République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de 1'Enseignement Supérieure et de la Recherche ScientifiqueUniversité Dr. Yahia Farès de Médéa
Faculté des Sciences

Thèse de Mémoire

Département Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité : Phytopathologie

Par

Khaoula TAIBI

Cilia KAHLAL

ÉTUDE DE LACTIVITE BIOLOGIQUE DE QUELQUES PLANTES MÉDICINALES SUR LES INSECTES DES DENRÉES STOCKÉS

Soutenue publiquement le : 23 06/2022

Devant le jury composé de

MOURAD LICIR	MCB	Université de Médéa	Président
FAHIMA NABI	MCA	Université de Médéa	Examinatrice
SABRINA DIF	MBC	Université de Médéa	Promotrice
MALIKA SLIFI	Doctorante	Université de Bouira	Co- Promotrice

Médéa ,2021/2022

TABLE DE MATIERES

SOMMAIRE

Remerciements
Dédicaces
Liste des tableaux
Liste des figures
Liste des abréviations
Résumé
Introduction……..….... 01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE
CHAPITRE I: Synthèse bibliographique sur Olea europaea .....
I.1. Historique et l'origine……..... 03
I.2. répartition géographique ……..... 04
I.2.1 Dans le monde ……..... 04
I.2.2 En Algérie…….. 06
I.3. Position Systématique……. 06
I.4 .Description botanique……..... 07
I.5.Cycle végétative et productive de l'olivier……... 10
I.6.Influence des conditions biotiques et abiotiques sur l'olivier…….. 12
I.7.Importance économique de l'olivier 14
I.8. Composition chimique de l'olivier……..... 15
I.9. Activités biologiques ……..... 16
CHAPITRE II: Synthèse bibliographique sur *Tribolium castaneum*.…..…..…..…..…..…..… 20
II.1.Généralités sur les insectes des denrées stockées..... 20
II.2. Origine et répartition géographique du Tribolium..... 20
II.3. Description de *Tribolium castaneum herbst* 21
II. 4.Position systématique……..... 22
II.5. Cycle de vie……..... 22
II.6. Bio écologie……..... 25
II.7. Facteurs de développement…… 25
II.8. Les dégâts causés par le *Tribolium castaneum* 27
II.9. Moyens de lutte contre le *Tribolium castaneum* 28
PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES..... 30
III.1.Objectif de l'étude ……..... 30
III.2.Choix de la zone d'étude ……. 30
III.3.Prélèvement des échantillons …… 36
III.4.Extraction solide/solide…….. 38
III.5.Calcul du taux de mortalité (%) ……..... 41
III.6. Indices écologiques appliquées et Traitement des données biologiques 41
III.7. Exploitation des résultats par une analyse factorielle de correspondance 44
(A.F.C) et Analyses des composants principales (A.C.P)…….
CHAPITRE IV: Résultats et discutions……..... 45
IV.1.1 Rendement de l'extraction ……. 45
IV.1.2 Effet insecticide des deux variétés d'***Olea europaea*** sur *Tribolium castaneum*…. 46
IV.1.2.1. Saison hivernale……. 46
IV.1.2.2. Saison printanière…….. 49
IV.1.3. Analyses de l'influence des extrais aqueux d'*Olea europea* L sur *Tribolium* 53
castaneum.……
IV.2.Discussion…….. 62
Conclusion et perspectives……. 67

REMERCIMENT

Avant tout, nous exprimons nos profonds remerciements à notre Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la volonté d'achever ce modeste travail et nous mener vert le chemin du savoir.

Nous adressons nos premiers remerciements à notre encadrant de mémoire Mme ***DIF.S*** *Maitre de conférence classe B à l'Université de Médéa pour toute son aide et conseils, jusqu'à la fin de notre mémoire*

Nos vifs remerciements vont à notre Co-encadrant Mme ***SLIFI.M*** *enseignante à l''Université de Médéa pour sa précieuse aide, ses encouragements et ses conseils et pour l'aide Compétente qu'elle nous a apporté pour finir ce travail malgré ses multiples responsabilités, elle a mis minutieusement, ses remarques et corrections tout au long de ce travail.*

Nos remerciements également Mme ***NABI.F*** *Maitre conférences classe A qui a bien voulu présider ce modeste travail et pour son soutient tout au long de ce travail*

Nos remerciements vont a Mr ***LICIR.M*** *qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner notre travaille*

Nos remerciements vont au employés de la Conservation des forêts de la wilaya de Médéa, en particulier le service Protection des forêts qui nous ont 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 aidées

Nous tenons à exprimer notre vif remerciement pour tous ceux Qui ont contribué à ce travail de prés ou de loin



إهداء

إليك يا من ابصرت بك طريق حياتي ..واستمديت منك قوتي واعتزازي بذاتي ..إلى مصدر قوتي و رمز الثقه و الثبات...إلى من يعود الفضل كله في حياتي لها ..إلى التي ربت و حنت و تعبت و كافحت من أجلي انا و إخوتي ..إلى من بذلت الغالي والنفيس لنجاحي ورحلت قبل ان ترى ثمرة غرسها إلى الحبيبه الغاليه أمي غنية نصيره ..وإلى من شرفني بحمل اسمه ورحل تاركا لي صيتا

حسنا و ذكرا طيبا إلى ابي ابراهيم ..رحمكما الله يا جنتي و فقيد عمري واسكنكما فسيح جناته

وإلى من رباني صغيرة ..إلى الذي تطيب المجالس بذكره جدي البشير غنيه وإلى جدتي الحنون الزهره مسعوداني رحمكما الله و

جعلكما كهاتين في الجنه جوار رسول الله صلى الله عليه وسلم

أهدي عملي إلى أول يد مدت لي و إلى أماني أخواي حمزه و وليد ادامكما الله خير عون و سند لي كل كلمات الشكر لا توافيكم حقكم اسال الله لكم دوام الصحه يا اغلى من روحي

وإلى نور عيوني اخواتي حليمه و سميه دمتما لي خير رفيقتان وخير عون اسال الله ان يديم عليكما الصحه و مهما كتبت لن اوافيكم حقكم وشكركم يا اغلى نسختين من امي

وإلى كل أولادكم حبايب قلبي (شيماء-عبد الرحيم-محمود-كنان-ريمه-زياد-هاجر-أمير-عبد المؤمن) حفظكم الله وانبتكم نباتا طيبا حسنا مباركا به.

اهدي ثمرة نجاحي إلى سندي و نصفي الثاني اسحاق سعدي اسال الله ان تكون العوغ لي في الدنيا وشكرا جزيلا على دعمك لي و إلى والدته ادام الله عليها الصحه و العافيه و جعلكم الله خير أهل لي بعد اهلي

وإلى كل عائله غنيه من خالاتي وكل اولادهم وبناتهم وخاصه اخوالي محمد غنيه و سيدعلي غنيه .وإلى كل عائلة طيبي من أعمامي و عماتي واولادهم وبناتهم والي كل من شجعني منهم وخاصة إلى روح عمي سعيد وكل اولاده و بناته واحفاده واشكرهم على مساندتهم لي دائما

.إلى أختي وصديقتي الي طيبة القلب والعشره . .إليك سيليا ..شكرا على مساندتك الدائمه لي حفظك الله و ووفقك في كل امور حياتك يا اوفى صديقه

والى اخواتي و رفيقات العمر أية ورحمة و ساره مروه خوله حفظكم الله وسدد خطاكم

وإلى كل من علمني حرفا طوال مشواري الدراسي

(دَعۡوَىٰهُمۡ فِيهَا سُبۡحَٰنَكَ ٱللَّهُمَّ وَتَحِيَّتُهُمۡ فِيهَا سَلَٰمٞۚ وَءَاخِرُ دَعۡوَىٰهُمۡ أَنِ ٱلۡحَمۡدُ لِلَّهِ رَبِّ ٱلۡعَٰلَمِينَ)]يونس: 10[

فالحمد لله دائما وابدا والشكر لأمي

طيبي خوله



Dédicace

Je remercie toute d'abord dieu de m'avoir donné courage et patience a fin de réaliser ce travail.
Je Dédie ce travail a :
Mes parents à ma chère mère mon plus haut exemple et mon modèle de persévérance pour aller toujours de l'avant et ne jamais baisser les bras. Tu as
Fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le Bon chemin dans leurs vies et leurs études
Ma mère qui à œuvré pour Ma réussite, de par son amour, son soutien, tout les sacrifices consentis et ses précieux conseils , pour toute son assistance et sa présence dans ma vie
Rien au monde Ne vaut les efforts fournis
Jour et nuit pour mon éducation et mon bien être . Aucune Dédicaces ne saurait exprimer l'amour et le respect qui j'ai
Toujours pour vous.
A mon frère IDIR que j'aime
A mes très chères sœurs ZHOUR et LAMIA pour leur amour , leur encouragements,
Leur soutien et les bons moments qu'on à passé ensemble
A ma deuxième sœur et ma meilleure copine KAOULA TAIBI je te souhaite le bonheur dans ta vie , que Dieu te protèges je t'aime
A tout les personnes qui sont chères dans ma vie et que j'aime .

kAHLAL CIL



LISTE DE TABLEAU

Tableau n° I :Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde 05
Tableau n° II : Les maladies d'origine abiotiques de l'olivier 12
Tableau n° III: Les principales maladies fongiques et bactériennes de l'olivier 13
Tableau n° IV: Essence forestière essentiel et leurs taux de répartition 34

Liste des figures

Figure n°01:Origine et expansion de l'olivier…… 04

Figure n° 02: Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen ……. 05

Figure n° 03: Carte oléicole d'Algérie……. 06

Figure n°04 : Les différentes parties de l'olivier :(A) : arbre d'olivier ;(B) : le tronc ;(C) : les rameaux ;(D) : les fleurs ;(E) : les feuilles ;(E) le fruit 09

Figure n°05 : Cycle annuel d'olivier ……. 10

Figure n°06: Stades repères de l'évolution de la fructification chez l'olivier …….. 11

Figure n° 07: Principaux pays consommateurs d'huile d'olive ……. 15

Figure n° 08 : Répartition mondial de *Tribolium castaneum* herbst **…….** 21

Figure n° 09 : Morphologie de *Tribolium castaneum herbst* **……** 21

Figure n° 10 : Cycle de vie de *Tribolium castaneum* ……. 22

Figure n° 11 : Larve de *T. castaneum* …… 23

Figure n° 12 : Nymphe de *Tribolium castaneum* …….. 24

Figure n° 13 : Adulte de *Tribolium castaneum* ……. 24

Figure n° 14 : Dégâts de *Tribolium castaneum* sur la semoule **……** 28

Figure n° 15 : Carte de situation des sites d'étude **:** Station 01 (Médéa), Station 02 (Ouezra), Station 03 (El-Hamdania) …… 31

Figure n° 16 : Arbuste d'*Olea europaea* dans :Hamdania (A :plante comestible ,B :plante sauvage) ;Médéa (C :plante comestible : plante sauvage) ; Ouzera (E :plante comestible ,F :plante sauvage) …….. 37

Figure n° 17 : Séchage et broyage des différentes parties des deux variétés d'olivier *Olea europaea* des trois stations (A1 : Feuilles ; B1: rameaux ; C1 : tronc ; A2 : poudre des feuille ; B2 : poudre des rameaux ; C2 : poudre du tronc) ……. 38

Figure n° 18 : l'Étude de l'activité insecticide …….. 40

Figure n° 19 : Rendement en extraits d' *Olea europaea*.…….. 45

Figure n° 20 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* sauvage en période hivernale…… 47

Figure n° 21 Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* coméstible en période hivernale…… 48

Figure n° 22 Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* sauvage en période printanière…… 50

Figure n° 23 Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* coméstible en période printanière…….. 51

Figure n°24 : Analyses de l'influence des poudres d'olivier sauvage durant la saison hivernale…… 54

Figure n°25 Analyses de l'influence des poudres d'olivier comestible durant la saison hivernale…….. 56

Figure n°26 Analyses de l'influence des poudres d'olivier sauvage durant la saison saison printanière……. 58

Figure n°27 : Analyses de l'influence des extraits des poudres d'olivier comestible durant la saison printanière……... 61

Liste Abréviations

ACP	Analyses des composants principales
AFIDOL	Association Française Interprofessionnelle de l'Olivier
AFC	Analyses factorials des correspondences
C.O.I	Conseil Oléicole Internationale
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
DGF	direction générale des forets
ITAF	Institut Technologique de l'Arboriculture Fruitière
P	Precipitation
pH	Potentiel hydrogène
St1	Station Hamdania (Gualzi)
St2	Station Médéa (Doura Zerga)
St3	Station Ouzera (Beni Gith)
USA	United States of America

Étude de l'activité biologique de quelques plantes médicinales sur les insectes des denrées stockés

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 poudres des feuilles et rameux et tronc des arbres adultes du *Olea europaea*, sur un des ravageurs des denrées stockées *Tribolium castaneum* , dans trois biotopes différents :Hamdania (Gualzi) 590 m d'altitude ; Médéa (Doura Zerga) 700 m d'altitude ; Ouzera (Beni Aich) 755 m d'altitude récoltés en saison hivernale et printanière.

Les résultats obtenus montrent que les deux variétés d'olivier n'ont aucune activité biologique durant les 1er 24 heurs qui suivent le traitement, à noter que l'efficacité la plus élevé est signalé par l'olivier sauvage avec un taux de 100% de mortalité en période hivernale pour la station de Hamdania après uniquement 5 jours, comparé à l'olivier comestible oû une efficacité de 83% uniquement à été signalé au niveau de la station de Médéa, Pour la saison printanière le taux de mortalité n'atteint 100% que après 8 jours de traitement pour les deux variétés. Ainsi le taux de mortalité le plus élevé à été signalé avec les feuilles d'olivier sauvage pour les trois stations d'études arrivant à 100% de mortalité après 05 jours de traitement seulement tandis que l'efficacité la plus faible est remarqué avec les rameux d'olivier comestible au niveau de la station de Gualzi (Hamdania) durant la saison printanière avec 66,66%.comparé au témoin qui n présente qu'une mortalité naturel ne dépassant pas les 20% après 8 jours de traitement.

Mots clés :

Olea europaea , Tribolium castaneum, Hamdania,Médéa,Ouezra, activité Insecticide.

Study of the biological activity of some medicinal plants on stored food insects

Summary

The protection of stored cereals against insect attacks raises various problems and must call upon a set of different techniques which must be applied wisely in order to avoid the spread of pests and contamination by chemical products.

For this, the objective of this work was to determine the biopesticidal power of powders from the leaves and twigs and trunks of adult trees of *Olea europaea*, on one of the pests of stored foodstuffs *Tribolium castaneum*, in three different biotopes: Hamdania (Gualzi) 590 m altitude; Médéa (Doura Zerga) 700 m altitude; Ouzera (Beni Aich) 755 m altitude harvested in the winter and spring season.

The results obtained show that the two varieties of olive tree have no biological activity during the first 24 hours following the treatment, it should be noted that the highest efficiency is reported by the wild olive tree with a rate of 100% of mortality in the winter period for the station of Hamdania after only 5 days, compared to the edible olive tree where an efficiency of 83% has only been reported at the level of the station of Médéa, For the spring season the mortality rate does not reach 100 % than after 8 days of treatment for both varieties. Thus the highest mortality rate was reported with wild olive leaves for the three study stations reaching 100% mortality after 05 days of treatment only, while the lowest efficiency is noted with rowers. of edible olive tree at the station of Gualzi (Hamdania) during the spring season with 66.66%. compared to the control which presents only a natural mortality not exceeding 20% after 8 days of treatment.

Key words :

Olea europaea, *Tribolium castaneum*, Hamdania, Medea, Ouezra, Insecticidal activity.

دراسة النشاط البيولوجي لبعض النباتات الطبية على الحشرات الغذائية المخزنة

الملخص

تثير حماية الحبوب المخزنة ضد هجمات الحشرات مشاكل مختلفة تتطلب مجموعة من التقنيات المختلفة التي يجب تطبيقها بحكمة من أجل تجنب انتشار الآفات والتلوث بالمنتجات الكيميائية.

لهذا الغرض ، كان الهدف من هذا العمل هو تحديد قوة المبيدات الحيوية للمساحيق من أوراق و أغصان و جذوع الأشجار البالغة من الزيتون اوليا اوروبيا على احد أفات المواد الغذائية المخزنة تريبوليوم كاستانيوم في فصلي الشتاء والربيع في ثلاثة بيئات حيوية مختلفة الحمدانية قلزي على ارتفاع 590 م المدية الدورة الزرقة على ارتفاع 700م وزرة (بني عيش) على ارتفاع750 م التي تم قطفها في فصلي الشتاء و الربيع

أظهرت النتائج أن نوعي شجرة الزيتون ليس لهما أي نشاط بيولوجي خلال الـ 24 ساعة الأولى بعد العلاج ، وتجدر الإشارة إلى أن شجرة الزيتون البرية سجلت أعلى كفاءة بنسبة 100٪ من النفوق في فصل الشتاء. لمحطة الحمدانية بعد 5 أيام فقط ، مقارنة بشجرة الزيتون الصالحة للأكل حيث تم الإبلاغ عن كفاءة 83٪ فقط على مستوى محطة المدية ، أما بالنسبة لموسم الربيع فإن معدل النفوق لا يصل إلى 100٪ بعد 8 أيام من العلاج لكلا الصنفين. وبذلك تم تسجيل أعلى معدل نفوق في أوراق الزيتون البري لمحطات الدراسة الثلاث حيث بلغ معدل النفوق 100٪ بعد 5 أيام من العلاج فقط ، بينما لوحظ المعدل أقل كفاءة مع الأغصان لشجرة الزيتون الصالح للأكل في محطة جلزي (الحمدانية) خلال فترة الدراسة موسم الربيع بنسبة 66.66٪ مقارنة بالشاهد الذي لا يتجاوز معدل النفوق الطبيعي 20٪ بعد أيام 8 معالجة.

الكلمات المفتاحية:

Olea europaea، Tribolium castaneum، Hamdania، Medea، Ouezra, المبيدات الحشرية

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays En développement, particulièrement dans les pays maghrébins. En Algérie, les produits Céréaliers occupent une place stratégique dans le système alimentaire et dans l'économie Nationale **(DJERMOUNE, 2009).**

Pour assurer un approvisionnement régulier en blé aux consommateurs, le stockage est devenu une nécessité et le seul moyen de régulation du marché durant toutes les saisons. Mais, malheureusement au cours du stockage, ce produit céréalier est le plus souvent soumis à des attaques par des rongeurs, des champignons, des acariens et des insectes. Chez les insectes, les pertes les plus importantes sont infligées par différentes espèces de Coléoptères et de Lépidoptères **(DELOBEL, 1993 ; FLEURAT-LESSARD, 1994).** La présence de ces ravageurs au niveau des unités de stockage peut causer une détérioration du grain et par conséquent des pertes sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif **(GWINNER et al, 1996).**

En effet, les pertes causées par les ravageurs des céréales stockées à l'échelle mondiale sont estimées à plus de 100 millions de tonnes dont 13 millions sont dus aux insectes. En Afrique, ces pertes se chiffrent à 30% par contre, elles restent très faibles dans les pays développés, dont elles avoisinent les 3 % **(BULOT, 1990).** En Algérie, les pertes du blé en post-récolte dues aux insectes sont estimées entre 10 à 12% Dans les unités de stockage **(NACEF et SADOK, 2004).**

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)**

Pour éviter ces pertes aux niveaux des stocks, très souvent les responsables ont recours à la Lutte chimique ; alors que plusieurs auteurs ont associé l'application des pesticides à des Problèmes de santé humaine et environnementales **(CARLOS, 2006 ; ISMAN, 2006).**

Face à ce problème, la nécessité de développer de nouvelles stratégies de lutte s'impose. ; d'où la mise en valeur des ressources naturelles locales, tel que les plantes

médicinales à effet insecticide, oû plusieurs prospections de terrain et d'enquêtes et de recherches bibliographiques ont été effectuées. Finalement notre choix s'est porté sur deux variétés d'*Olea europaea* (comestibles et sauvage) dont l'objectif essentiel de cette étude est d'évaluer l'effet insecticide de cette plante sur un insecte ravageur des céréales stockées dans la région de Médéa, il s'agit du petit perceur des grains *Tribolium castaneum*.

La présente étude est structurée en deux parties. La première traite les données bibliographiques sur notre espèce d'étude *Olea europaea* suivi d'un 2émé chapitre sur les insectes des denrées stockées et un troisième sur *Tribolium castaneum*.

La deuxième partie traite la méthodologie du travail ainsi que les résultats obtenus, discutés et comparés avec les travaux réalisés par les différents auteurs ayant traités une thématique dans le même axe de recherche. Une conclusion assortie de perspective clôture ce travail.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 :

Synthèse bibliographique sur *Olea europaea*

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique sur l'olivier

Histoire et origine

L'olivier à une origine très ancienne, son apparition et sa culture remonteraient à la Préhistoire ; naturalisées dans le bassin méditerranéen. Il est originaire de la région Caucasienne où sa culture commença il y a 6000 ou 7000 ans ; puis il se diffusa sur les côtes De la Syrie, de la Palestine, et en Egypte. Entre le VIII et IXe Siècle avant Jésus-Christ, il fut Introduit en Grèce par des marchands phéniciens, où il devint un des piliers de la civilisation Hellénique et méditerranéen **(FREBET, 1997).**

L'olivier pourrait être originaire d'Asie Mineure où il se serait développé de façon sauvage il y a plus de 14000 ans. Son expansion est fortement corrélée à l'apparition du climat méditerranéen. La culture de l'olivier aurait émergé en Crète entre 3500 et 5000 ans avant JC. Puis, avec le développement des échanges commerciaux et les conquêtes, elle se répand dans tout le bassin méditerranéen **(Italie, Espagne, France, Maroc, etc.) (ISABELLE, 2021).**

Avec la découverte du « Nouveau Monde » en 1492, l'olivier atteint l'Amérique **(Argentine, Pérou, Chili, Mexique, Californie).**De nos jours, on le retrouve également en Australie ou encore au Japon L'olivier est un arbre méditerranéen : il aime le soleil et sa chaleur. Dans les régions où le thermomètre descend en-dessous de –10°C, la culture de l'olivier se fait en pot **(ISABELLE, 2021).**



Figure n° 01: Origine et expansion de l'olivier (**CIVANTOS ,1998)**.

Répartition géographique

I.2.1.Dans le monde

L'olivier est la deuxième plus importantes culture fruitière et oléagineuse cultivée à travers le monde après le palmier à l'huile. Sa culture liée à la région méditerranéenne ou elle revêt une grande importance économique, sociale et écologique. En effet 95% des oliveraies mondiale se concentrent dans cette région assurant plus de 95% de la production mondiale. Comme conséquence des effets bénéfique de l'huile d'olive sur la santé humaine, l'intérêt pour cette culture est grandissant, la consommation de l'huile d'olive s'est développé aussi dans les pays traditionnellement non producteurs comme les USA, l'Australie et le Japon **(PINELI et*al* ,2003).**

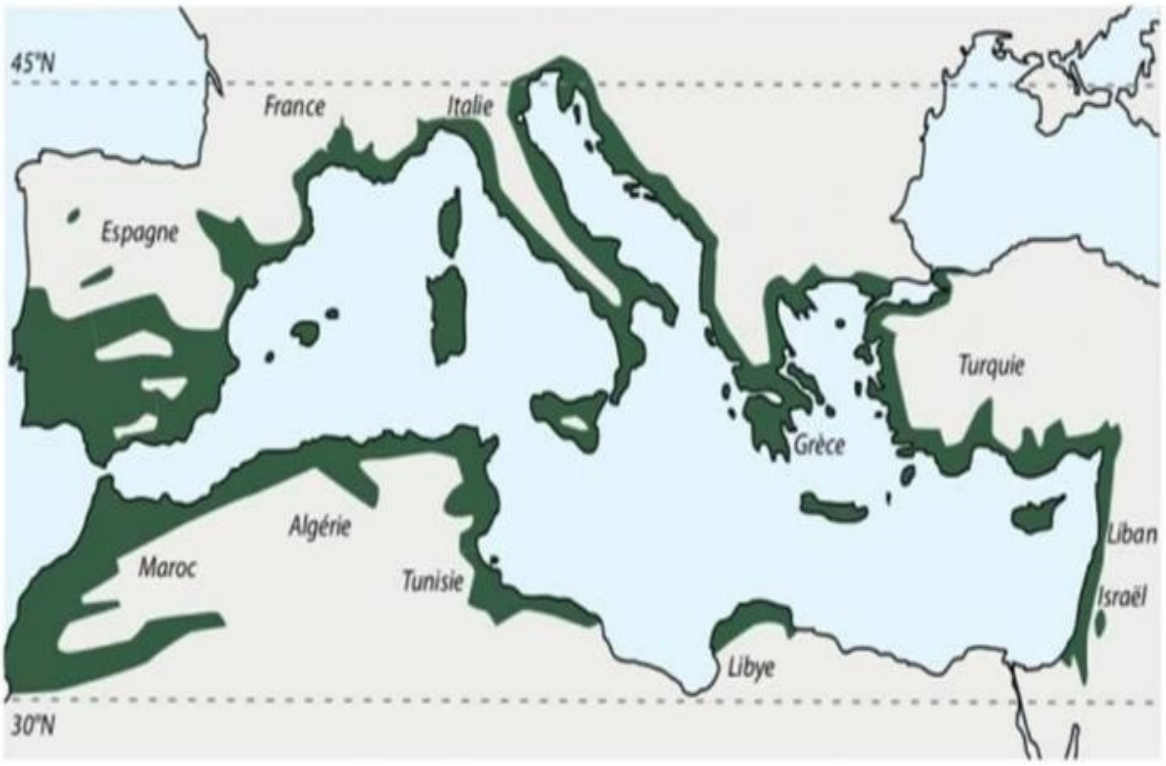


Figure n°02: Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen **(LARABI et KHANOUS, 2016).**

Tableaun° 01:Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde **(C.O.I ,2006)**

Pays producteur	Part de la production	Variét és principales
Espagne	44	Picual , cornicabra, HojibiancaGorbal ,manzanilla
Italie	20	Frantoio,leccino,moraioloAscolona tenera
Grèce	13	Koroneiki,mastoidis,Conseviola,kalamata
Portugal	1	Verdal,Carrasquenha,galega,redonli
France	INFIRME	Sabina,verdale,picholine,tanche,lucques
Turquie	7	Ayvalik,cakirGemlik
Syrie	7	Sorani,zaiti
Maroc	2	Picholine marocaine
Algérie	1	Chemlal,limli,Azeradj,sigoise
Tunisie	2	Chemlali,chetoui,ouslatiMeski

En rougr :variété à huile En vert :variété mixtesEn bleu :variété dolivier de table

En Algérie

L'oléiculture algérienne dispose d'un patrimoine de 175.000 ha d'oliviers à huile ou mixtes, sur lesquels sont plantés 20 millions d'arbres. En 1989, on prévoyait 3.000 hectares de nouvelles plantations ; à l'heure actuelle, près de 2.500 ont effectivement été plantés **(CARLIOS TIó et *al*, 1997).**

L'Algérie a mis en place un programme de développement de l'oléiculture et de modernisation de l'industrie oléicole, dans le cadre d'une « stratégie de développement de l'oléiculture jusqu'en l'an 2000 » **(CARLIOS TIó et *al*, 1997).**

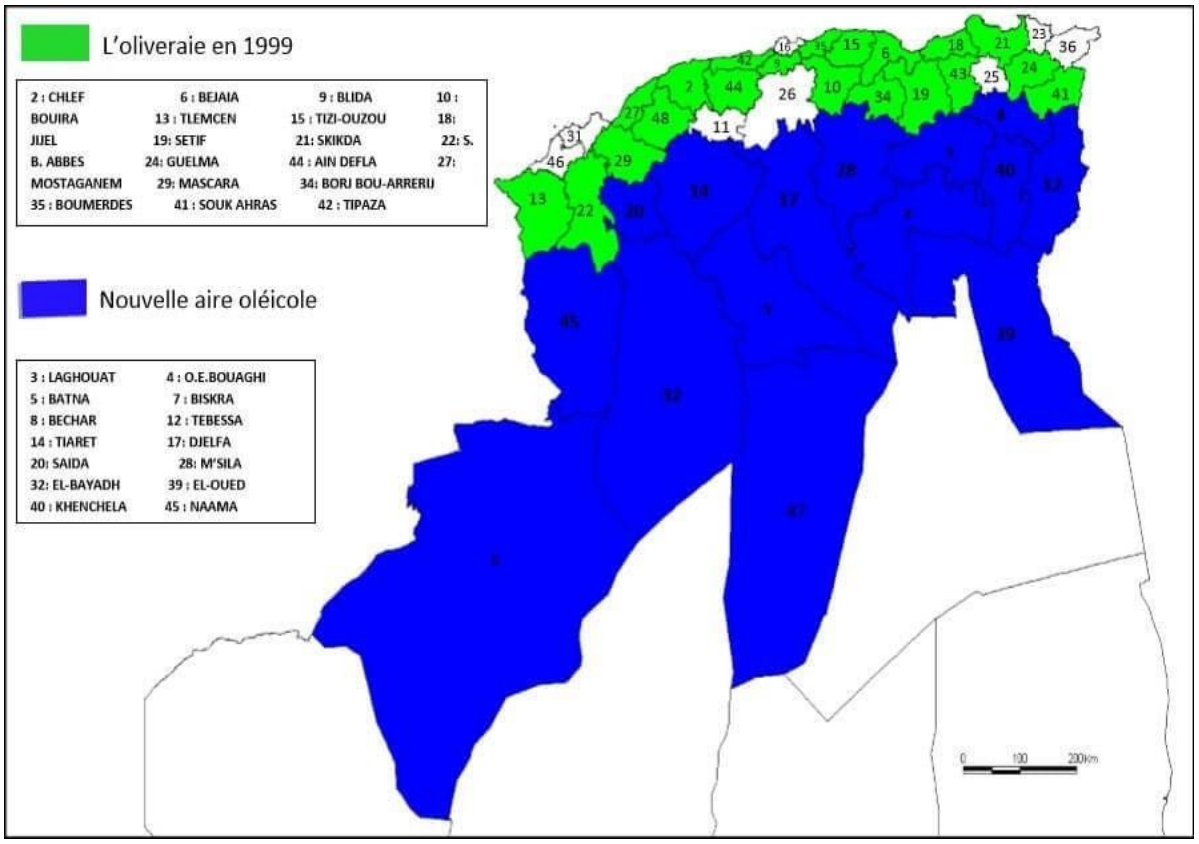


Figure n° 03: Carte oléicole d'Algérie **(ITAF, 2008**)

Position systématique

Dans le genre Olea, l'olive (*Olea europaea* L.) possède la plus grande distribution Géographique, et plusieurs sous-espèces ont été décrites **(MEDAILET *al* , 2001).**

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).**

Description botanique

I.4.1.Aspect générale

Très rameux, au tronc noueux, à l'écorce brune crevassée, il peut atteindre quinze à vint mètres d'hauteur, il a une grande longévité. Cependant, sous l'action d'animaux de pâture, ou dans des zones extrêmement ventées, ou exposées aux embruns, il conserve une forme buissonnante, de défense et maintient la forme d'une boule compacte et impénétrable, lui donnant l'aspect d'un buisson épineux. Dans le plus part des modes de culture, les oliviers sont maintenus à une hauteur de trois à sept mètres afin de faciliter leur entretien et la récolte des fruits **(AMOUREHI et CORNET, 1985).**

Le système racinaire

L'olivier possède un système racinaire fasciculé très puissant, généralement situé sous Le tronc dans profondeur de 50 à 70 cm **(ARGENSON et *al*, 1999).**

Les organes aériens

I.4.3.1.Le tronc

C'est le principal support de l'arbre (un soutien à l'arbre) ; sur jeune arbre, le tronc Est lisse de couleur grise verdâtre, puis devient en vieillissant noueux, fendu et élargi à la Base. Il prend une teinte grise foncé et donne naissance à des cordes **(LOUSSERT et BROUSSE, 1978).**

Pour faciliter la récolte, les troncs ne doivent pas être hauts, l'idéal Semble être une hauteur de 80 à 120 cm (**CIVANTOS, 1998).**

Les charpentières

Ce sont des grosses ramifications destinées à former la charpente de L'arbre. Il s'agit des charpentières maîtresses ou branches mère qui prennent naissance sur le Tronc et de sous charpentières **(LOUSSERT et BROUSSE, 1978).**

Les rameaux

Ce sont des rameaux d'une année ou de l'année précédente. Ils sont de couleur Grise-verdâtre, leur croissance s'est poursuivie tout au long du printemps et de l'automne. Mesurant quelques dizaines de cm, selon la vigueur de l'arbre et de la variété, ils portent des fleurs puis des fruits **(LOUSSERT et BROUSSE, 1978).**

Les feuilles

Les feuilles sont persistantes et d'une durée de vie de trois ans, elles confèrent à la Famille des Oléacées un caractère botanique du fait de leur disposition opposée sur le Rameau.

(LOUSSERT et BROUSSE, 1978) indiquent que la forme et les dimensions des feuilles Sont très variables suivant les variétés, elles peuvent être ovales ; oblongues ; lancéolées Oblongues et parfois linéaires. Les dimensions de la feuille varient de 3 à 8 cm de long et De 1 à 2,5 cm de large.

A la première année, les feuilles ne contribuent pas à l'alimentation de l'arbre et c'est à L'automne de la troisième année que ces dernières chutent **(VARILLE, 1984).**

les fleurs

Les fleurs sont regroupées en petites grappes dressées, de 10 à 40 en moyenne, suivant La variété **(LOUSSERT et BROUSSE, 1978)**.

Elles sont petites et ovales, les pétales sont de couleur Blanc-jaunâtre, très légèrement odorantes, très sensibles au froid et au vent. Seulement 5% des Fleurs parfaites assureront après pollinisation et fécondation la production de l'arbre **(LAVEE 1986 ; MARTIN et *al*., 1994).**

Fruits et noyaux

La forme du fruit peut être sphérique, ovoïde ou allongée. La longueur du fruit et Celle du noyau sont le caractère le plus héréditaire **(FANTANAZZA et BALDINI, 1990).**

Selon **FANTANAZZA (1988),** la composition du fruit est la suivante :

- Epicarpe : représente 1,5 à 2 % du poids total du fruit ;
- Mésocarpe : représente 65 à 83 % du poids total de fruit ;
- Endocarpe : représente 13 à 30 % du poids total de fruit
- L'huile : représente 15 à 30 % du poids total du fruit ;
- L'eau dans la pulpe représente 15 à 30 % du poids total du fruit.



Figure n°04: Les différentes parties de l'olivier :(A) : arbre d'olivier ;(B) : le tronc ;(C) : les rameaux ;(D) : les fleurs ;(E) : les feuilles;(E) le fruit **(FRANCE OLIVE, 2021) ; (TELE MATIN, 2017)**

Cycle végétative et productive de l'olivier

D'après **SANS-CORTES et *al*, (2002)**, l'olivier passe par les phases suivantes:

• **Décembre-janvier**: repos végétatif caractérisé par une activité germinative arrêtée ou ralentie.

• **Février**: induction florale ; puis reprise de la végétation, émission d'une nouvelle végétation.

• **Mi-mars:** apparition de boutons floraux; inflorescences de couleur verte, blanchâtres à maturité.

• **De début mai au début de juin**: floraison ; pollinisation et fécondation.

• **Fin mi-juin** : fructification et chute des pétales.

• **Mois de juin**: développement des fruits (fruits petits mais bien apparents).

• **Juillet: durcissement du noyau** : c'est la fin de la formation des fruits devenant résistants à la coupe et à la section.

• **Août**: croissance des fruits.

• **Mi-octobre à décembre**: début de maturation; au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé.

• **Fin octobre à décembre:** maturation complète des fruits avec une coloration uniforme violette à noire.

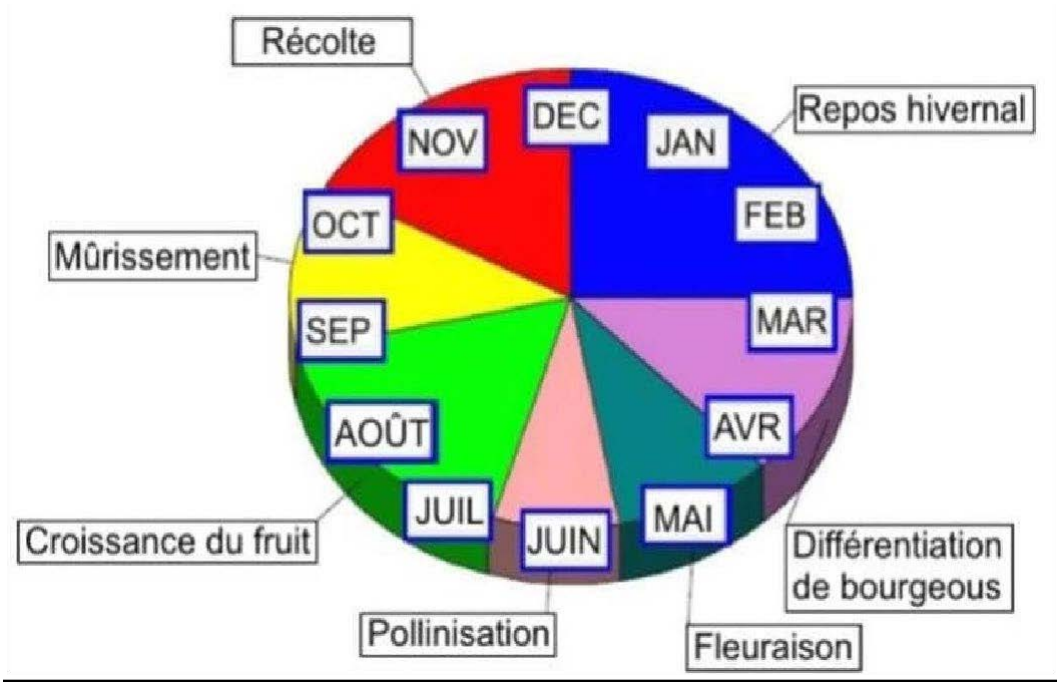


Figure n°05:Cycle annuel d'olivier**(BABA AHMED et ABDEL MALEK, 2017)**

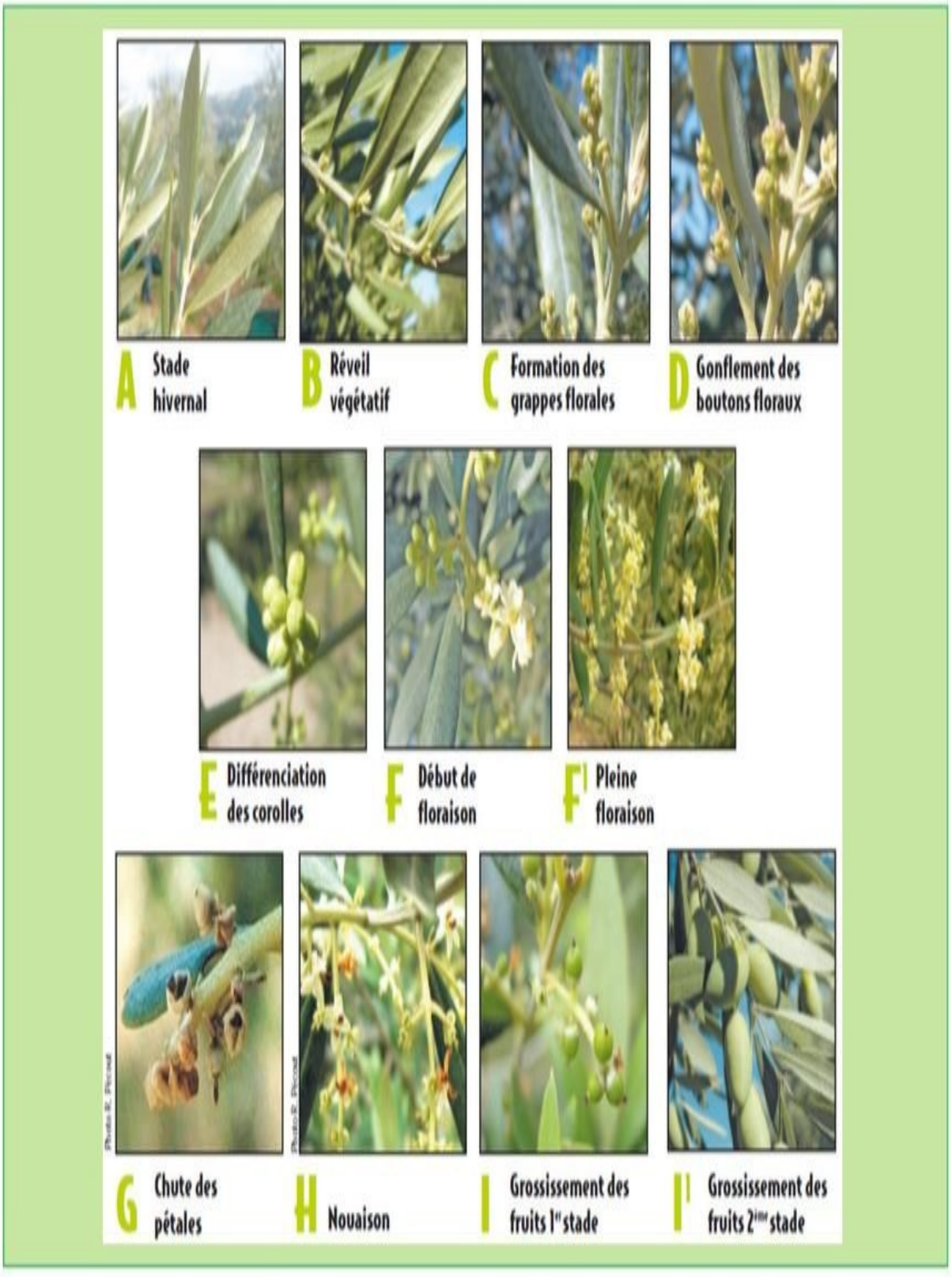


Figure n°06: Stades repères de l'évolution de la fructification chez l'olivier **(AFIDOL, 2015)**

Influence des conditions biotiques et abiotiquessur l'olivier

I.6.1 Les conditions abiotiques

Tableau02 : Les maladies d'origine abiotiques de l'olivier **(LOUSSERT et BROUSSE, 1978).**

Type d'incidents	Facteurs favorisants	Manifestation des symptômes
Accidents climatiques	-le gel -brûlures par insolation	Chute des feuilles ; nécrose des jeunes écorces. infection parasitaire. Dégâts sur jeunes plantations, sur les tissus du tronc et sur charpentières
Accidents météorologiques	-neiges abondantes -la grêle -les vents violents	Cassure des frondaisons Sur récolte des fruits, cassures et blessures des jeunes écorces, dissémination de la tuberculose. Cassure des charpentières, réduction de la récolte
Asphyxie racinaire	Terrains trop humides et trop argileux	Jaunissement (chlorose), défoliation, arrêt de lacroissance végétative, chute précoce des fruits. Troubles physiologiques graves du végétal.
Chloroses alimentaires	Carences en éléments indispensables (azote, calcaire et ions Cl- et Na+.	

1.6.2. Les maladies d'origine biotiques

L'oléiculture est confrontée à plusieurs problèmes en particulier les attaques causées par des micro-organismes (bactéries, champignons et virus) ainsi que certains ravageurs (insectes). (Tableaux 03).

Tableau03: Les principales maladies fongiques et bactériennes de l'olivier.

Désignation de la maladie	Facteurs favorisants	Dégâts et conséquences	Méthodes de lutte	Références
Œil de paon *(Cycloconium oleaginum* Cast.)	Températures entre 10 et 25° C associée à des pluies. Présence de variétés sensibles	Tâches foliaires circulaires s'accroissant depuis le point de pénétration du champignon. Chute massive des feuilles. Affaiblissement des arbres. Perte de récolte	Tailler l'olivier régulièrement Maintenir une protection fongicide avant les pluies en automne et au printemps.	**GUECHI et GIRRE, 2002**
Verticilliose *(Verticillium dahliae* Kleb)	Jeunes vergers de moins de 10 ans avec un précédent cultural. Présence de certains adventices.	Dessèchement rougeâtre des rameaux. Sortie importante de rejets. Perte d'une charpentière ou de l'arbre.	Ne pas planter sur un terrain à risque. Ne pas travailler le sol et préférer un enherbement de graminées. Limiter la fertilisation et l'irrigation	**BENCHABANE, 1990; BELLAHCEN et *al*, 2000; MATALLAH BOUTIBA, 1998; BELLAHCEN, 2004; BELLAHCEN et *al*., 2005a, 2005b**
Brunissement	Automne doux et humide. Variétés sensibles. Arbres vigoureux et très poussant, faiblement chargés en fruits. Forte fumure azotée.	Pourrissement des olives et chute prématurée. Perte de récolte et mauvaise qualité d'huile	Modérer la taille ou taille bisannuelle. Fractionner les apports de phosphore au printemps, apporter le potassium à l'automne. Limiter la fertilisation en azote.	**CIVANTOS, 1999**
Bactériose (*Pseudomonas savastanoi* Smith.)	Humidité et température supérieure à 18° C. variétés sensibles. Blessures diverses	Tumeurs, nodules sur le bois. Eclatement de l'écorce. Baisse du vigueur et de production.	Désinfection du matériel de taille. Tailler les arbres atteints en dernier. Ne pas gratter le nodule. Pulvérisations cupriques après la taille ou un passage de grêle.	**ASSAWAH et AYAT, 1985**

Importance économiquede l'olivier

L'olivier tient une part très importante dans l'économie des pays méditerranéens. On commercialise dans le monde quelques 2 millions de tonnes de l'huile d'olive. Dans certains pays, l'extension de la culture de l'olivier fait partie du programme de développement économique, tandis que dans d'autres pays, comme l'Espagne, la saturation du marché interne a fait ralentir le programme de la culture **(DUTUIT et *al*, 1991).**

Son intérêt réside essentiellement dans la production de l'huile d'olive se situant au 6eme rang mondial des productions des huiles végétales alimentaires. Plus de 92% des olives produites dans le monde sont destinées à la production d'huile qui est très appréciée pour ses qualités gustatives et sa richesse en acides oléiques qui lui confère un haut degré de digestibilité. Elle aussi riche en vitamines A et E. Les olives de table vertes ou noires sont consommées après des traitements spécifiques en relation avec leurs degrés de maturité. Autres produits le bois de l'olivier est jaune, très dur et compact, il sert à fabriquer de nombreux objets artisanaux et ébénisterie. Il est utilisé comme bois de chauffage et comme charbon. Les feuilles servent à l'alimentation des animaux **(MOURIDA, 2014).**

I.7.1.Consommation d'olive par habitant et par pays

Le volume de ces 25 dernières années a été multiplié par 1,7. Cette évolution est marquée par une grande disparité entre les pays: Pendant qu'un polonais ou un argentin consomme timidement 400 grammes par an, le grec se tient en tête du classement mondial avec 16,3 Kg!!!, et par la croissance de nouveaux (immenses) marchés, comme les USA ou le Brésil, qui laisse présager un fort potentiel du marché de l'huile d'olive dans les années à venir.**(C, 2015).**

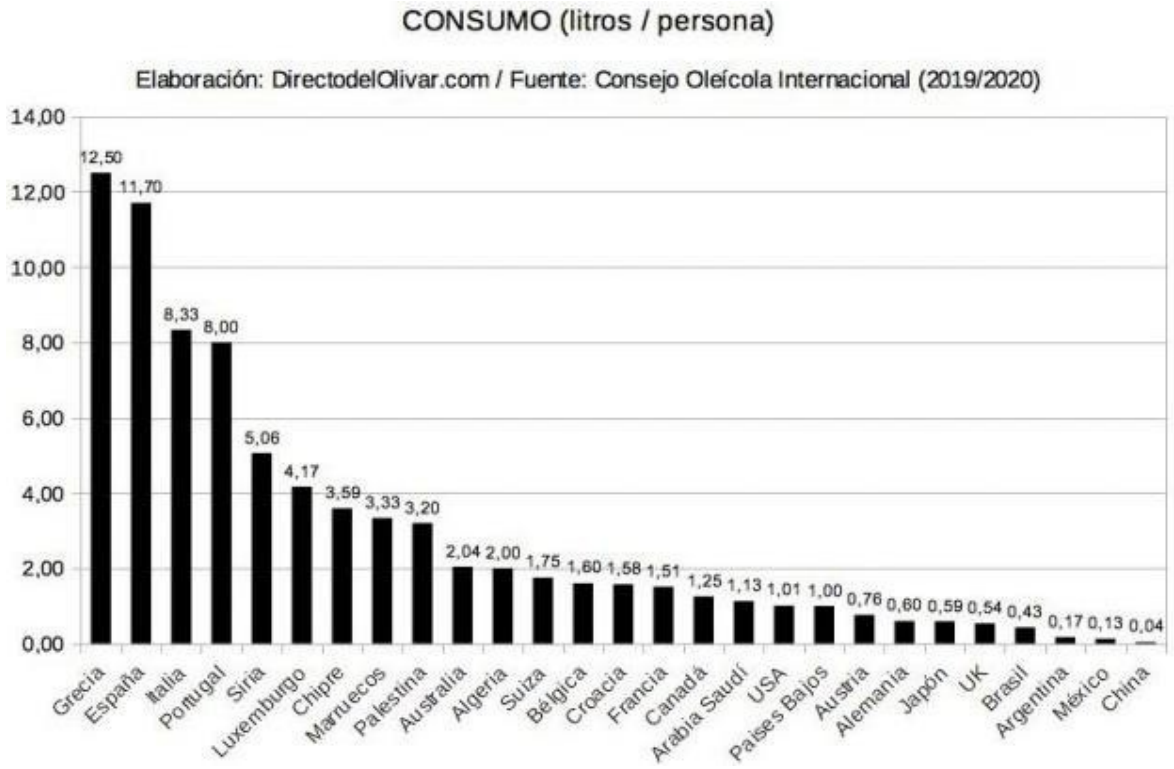


Figure n° 07: Principaux pays consommateurs d'huile d'olive**(LE GALLIARD, 2020)**

Composition chimique de l'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 **(AOUANE, 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 de l'huile d'olive

La variété influence principalement les caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive **(PSYLLAKISTE *al,* 1980).**La production d'olive et la qualité d'huile extraite dépendent très fortement du cultivar **(OUAAUICHE et CHIMI, 2007)**. Chaque variété donnera une huile d'olive avec un profil sensoriel qui lui est propre **(DEMNATI, 2008).**

Huiles d'olive viergessont des huiles obtenuesuniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques notamment, qui n'entraînent pas l'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. Elles font l'objet du classement et des dénominations ci-après : vierge extra, vierge fine, vierge courante, vierge lampante : catégories correspondant à une certaine qualité définies en fonction de l'acidité, de son indice de peroxyde ainsi que d'autres critères chimiques et qualités organoleptiques **(PERRIN, 1992).**

Activités biologiques

Activité antidiabétique

Al-AZZAWIE et ALHAMDANI, (2006). Ont proposé que les patients antidiabétiques puissent être traités avec de bons antioxydants car le soulagement du stress oxydatif réduit les taux de glycémie. Il a été suggéré que l'effet antidiabétique de l'oléuropeine et de l'hydroxytyrosol pourrait être dû à leur capacité à restreindre le stress oxydatif largement associé aux complications pathologiques du diabète **(JEMAI et *al,* 2009).**

Autre étude a élucidé que l'extrait d'éthyle acétate des olives de chemlal a présenté une excellente activité inhibitrice in vitro contre les enzymes α-amylase et glucosidases **(DEKDOUK et *al*, 2015).**

Activité anticancéreuse

Les constituants d'*Olea europaea* ont montré de très bonnes activités anticancéreuses sur différents types de cancers **(CASABURI et *al*, 2013).**

Les activités antiprolifératives et apoptotiques de l'érythrodiol **(DUQUESNOY et *al*, 2007)**. Dans les cellules HT-29 de carcinome colorectal humain **(JUAN et *al*, 2008).** Il a inhibé la croissance cellulaire sans toxicité dans les cellules d'adénocarcinome du colon. De même, des études ont été réalisées sur des extraits d'eau et d'extraits méthanoliques de feuilles d'olivier contre le cancer et les cellules endothéliales. Ces extraits bruts ont été trouvés pour inhiber la prolifération cellulaire de l'adénocarcinome du sein humain (MCF-7) **(GROHMANN,1981)** .

Activités antimicrobiennes

L'*Olea europaea* a été utilisé comme un remède populaire pour la guérison de nombreux troubles infectieux d'origine bactérienne, fongique et virale. Plusieurs études ont été effectuées dans le passé en validant le potentiel antimicrobien et antiviral d'Olea europaea **(ADNAN et *al*, 2014).**

Les composés phénoliques des feuilles d'olives ont également été évalués contre plusieurs microorganismes qui sont des agents causaux d'infections intestinales et respiratoires humaines, y compris des bactéries Gram positives (*Bacillus cereus, B. subtilis* et *Staphylococcus aureus*), des bactéries Gram négatives (*Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae*) et des champignons comprenant *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans***(SUDJANA et *al*.,2009).**

Les extraits de feuilles d'olive présentaient une activité antimicrobienne relativement élevée contre *Salmonella typhimurium, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Listeria monocytogenes* et *Pseudomonas aeruginosa* en utilisant la méthode de diffusion du disque **(KO et *al*, 2009).**

Les activités bactéricides et fongicides des solutions d'olives de table sans sel ont été évaluées contre plusieurs microorganismes phytopathogènes **(MEDINA et al.,2011).**

Activités antihypertenseurs et cardioprotectives

L'hypertension est à l'origine de maladies cardiaques est peut causer des accidents vasculaires cérébraux, des maladies artérielles périphériques et des maladies rénales chroniques si elles ne sont pas traitées. De nombreux produits naturels ont été jugés efficaces contre l'hypertension. L'huile d'olive a été suggérée comme une source naturelle et peu coûteuse de contrôle de l'hypertension **(SOMOVA et *al*, 2003).**

Activités anti-inflammatoires et antinociceptives

L'huile d'olive extra vierge a montré une activité anti-inflammatoire remarquable due à oleocanthal **(ALI-SHTAYEH et *AL*, 2012).** Un composé présent dans l'huile d'olive extra vierge (EVOO) qui a un profil remarquablement similaire à l'ibuprofène, un médicament anti-inflammatoire synthétique **(BEAUCHAMP et *AL*, 2005).**

De plus, L'administration intrapéritonéale d'huile essentielle d'*Olea. europaea* à des doses de 100, 200 et 300 mg / Kg a entraîné une réduction significative des constrictions abdominales induites par l'acide acétique et de l'œdème de la patte chez la souris **(ALOUI et *al*, 2010).**

Activité antioxydante L'oléuropeine et l'hydroxytyrosol

Présentaient une activité antioxydante élevée **(LE TUTOR et GUEDON, 1992)** tandis que le tyrosol ne présentait aucune activité antioxydante ni prooxydante .L'oléuropeine a également été évaluée pour son activité antioxydante in vitro à l'aide d'un test de chimioluminescence et s'est révélée avoir une activité antioxydante remarquable **(SPERONI et *al*, 1998).**

Quatre composés phénoliques majeurs présents dans l'huile d'olive, à savoir l'hydroxytyrosol **(CORONA et *al*, 2009)**. L'oleuropeine **(GROHMANN, 1981).** L'hydroxytriesol-élénolate **(KANAKIS et *al*, 2013).** Et le 3,4-dihydroxyphényléthanol-acide élénique dialdéhyde **(WISE, 1967).** Ont montré de manière significative l'effet protecteur pour les globules rouges du dommage oxydatif **(PAIVA-MARTINS et *al*, 2009).** L'effet protecteur des extraits contre les lipides et la peroxydation des protéines a également été étudié. La pulpe d'olive a montré une activité importante pour la protection de la peroxydation des lipides **(NADOUR et *al*, 2012**).

Effet insecticide

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* àdifférentes 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).**

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 **(KORUKLUGLU et *al*, 2008).**

CHAPITRE 2 :

Synthèse bibliographique sur *Tribolium castaneum*

CHAPITRE II : Synthèse bibliographique sur *Tribolium castaneum*

Généralités sur les insectes des denrées stockées

Le blé constitue la principale culture céréalière dans le monde. Sa consommation Evolue progressivement d'une année à une autre pour atteindre en 2006 près de 690 millions De tonnes dans le monde et 30 millions de tonnes en Afrique du Nord **(KELLOU, 2008).**

En Algérie, la consommation a atteint 201 Kg/tête d'habitant durant l'année 2003 **(DJAOUTI, 2010).**

Pour assurer un approvisionnement régulier en blé aux consommateurs, le stockage est Devenu une nécessité et le seul moyen de régulation du marché durant toutes les saisons. Mais, malheureusement au cours du stockage, ce produit céréalier est le plus souvent soumis à Des attaques par des rongeurs, des champignons, des acariens et des insectes. Chez les insectes, les pertes les plus importantes sont infligées par différentes espèces de Coléoptères et de Lépidoptères. (**DELOBEL, 1993) ;(FLEURAT-Lessard, 1994)**.

La présence de ces ravageurs au niveau des unités de stockage peut causer une détérioration Du grain et par conséquent des pertes sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif **(GWINNER et *al*, 1996).**

Parmi les ravageurs, ce sont les insectes qui causent d'importantes pertes économiques Au niveau du stockage des céréales. Deux ordres principaux comprennent la majorité des éspèces inféodées au stock. Il s'agit des lépidoptères et des coléoptères. Ces derniers sont à L'origine de la plus part des dommages subis dans les réserves des denrées stockées et sont susceptibles de causer des dégâts aux grains stockés, en particulier les espèces appartenant aux genres Tribolium, Sitophilus, Trogoderma et Rhyzoperta **(KARAHACANE, 2015).**

Origine et répartition géographique du charançon noir de la farine Tribolium

On le trouve dans toutes les parties du monde **(cosmopolite**). Il existe là ou les Céréales stockées existent sous forme de grains ou de farine. Il est très abondant dans Les régions tropicales. Sous climats froids, il est présent uniquement dans les stockages à Température élevée **(CHRISTINE, 2001)**

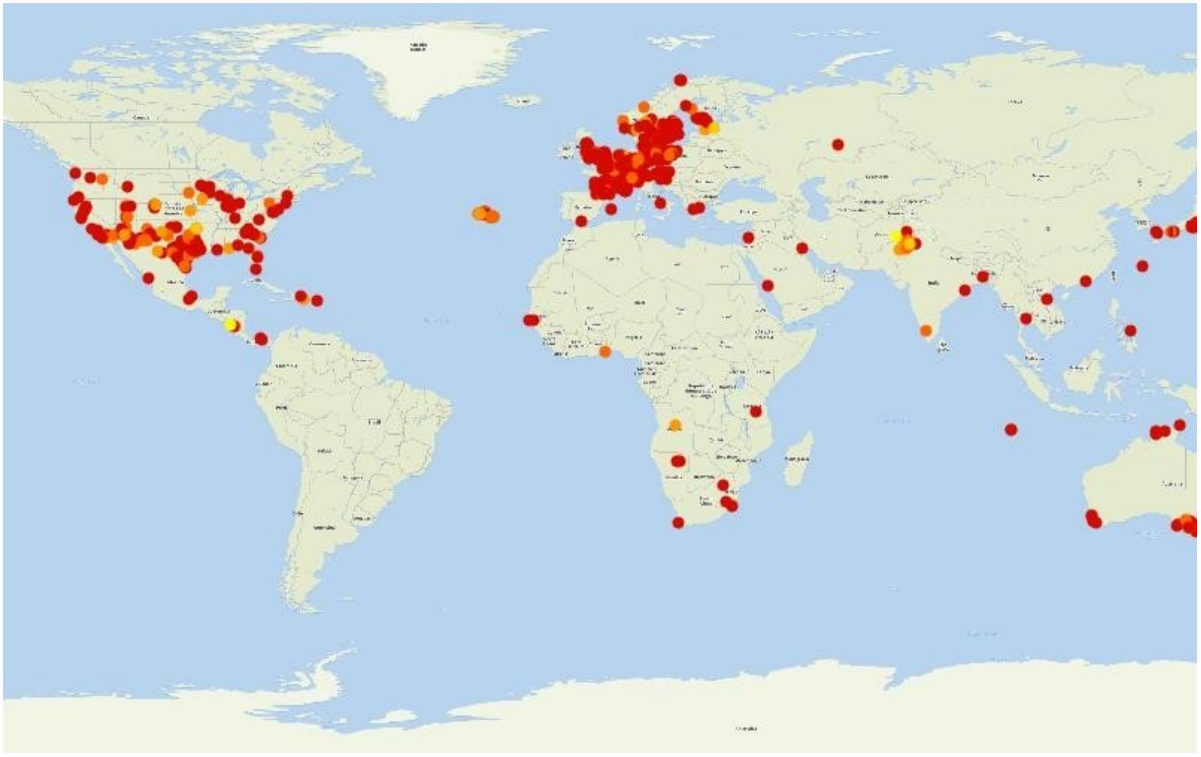


Figure n° 08 : Répartition mondial de *Tribolium castaneum* herbst **(GBIF ; 2019)**

Description de *Tribolium castaneum herbst*

C'est un insecte appartenant à la famille des Tenebrionidae. L'adulte mesure de 3à4mm de couleur uniformément brun rougeâtre. Il est étroit, allongé, à bord parallèles, à Pronotum presque aussi large que les élytres et non rebordé antérieurement. Contrairement à *T. Confusum*, Le chaperon ne dépasse pas l'œil latéralement. La larve mesure 6mm environ 8 fois plus large D'un jaune très pâle à maturité, avec latéralement quelque courtes soies jaunes. La capsule Céphalique et la face dorsale sont légèrement rougeâtres **(CAMARA, 2009).**



Figure n° 09 : Morphologie de *Tribolium castaneum herbst* **(MOULIN NICOLAS ,2020)**

II. 4. Position systématique

Selon **(HAINES, 1991 ; BOLEV, 2014 ; MYERS et *al* ; 2016)**

Règne : Animalia
Embranchement : Arthropoda
Classe : Insecta
Ordre : Coleoptera
Famille : Tenebrionidae
Genre : Tribolium
Espèce : *Tribolium castaneum* (Herbst)
Nom commun: Le Tribolium connu sous le nom de « bogue de son».

Cycle de vie

Le cycle de reproduction des Coléoptères comporte quatre stades distincts, œuf, larve, Pupe (nymphe) et adulte **(DELOBEL et TRAN, 1993).**

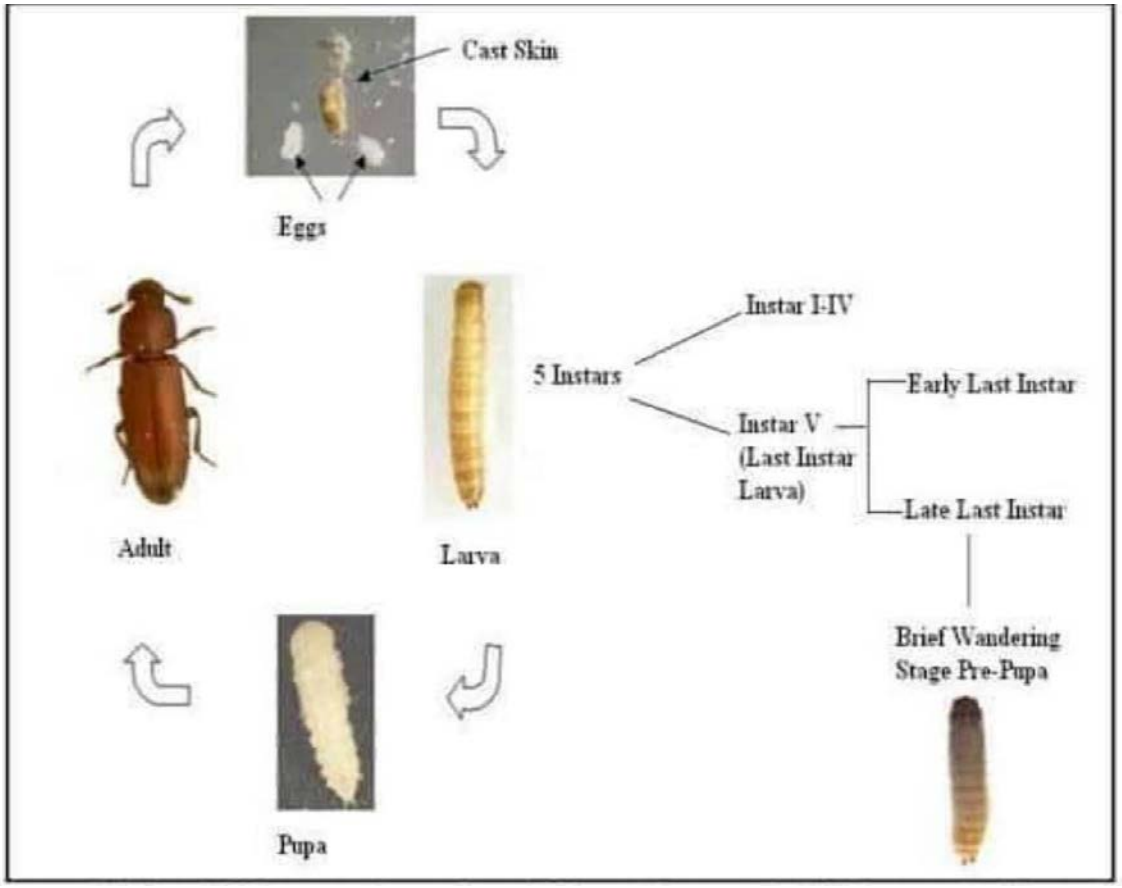


Figure n° 10 : Cycle de vie de *Tribolium castaneum* **(ARAB, 2012)**

Œuf

Les œufs sont de forme ovoïde, uniformes, mesurant presque 0.6 mm de longueur. Au Moment de la ponte, ils sont de couleur blanche, recouvertes par une graisse visqueuse, qui lui Permet de se coller aux particules de nourritures et d'autres débris **(BALACHOWSKY et MESNIL, 1936)**

Larve

L'éclosion de l'œuf donne naissance à une larve néonate de couleur blanche et de petite Taille. Selon **CAMARA (2009),** la larve mesure 6mm, environ 8 fois plus longue que large, d'un Jaune très pâle à maturité, avec latéralement quelques courtes soies jaunes. La capsule Céphalique et la face dorsale sont légèrement rougeâtres.



Figure n° 11 : Larve de *T. castaneum* **(AOUINA et KHELIFI, 2018).**

II. 5.3 La nymphe

La larve en dernier stade se transforme en une nymphe qui est de couleur blanche. Les Segments de son abdomen sont explantés latéralement en lames rectangulaires à bord Crénelées. La nymphe est incapable de se déplacer et constitue le scull état de vie de *T.castaneum* **(BALACHOWSKY, 1936).**

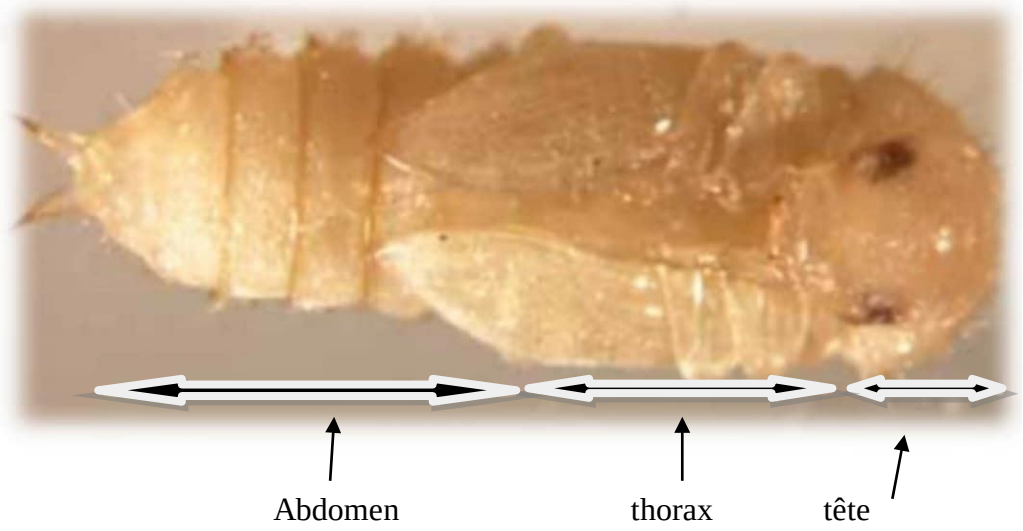


Figure n° 12 : Nymphe de *Tribolium castaneum* **(KASSIMI, 2014).**

II.5.4. Adulte

L'adulte de *Tribolium castaneum* est brun rougeâtre et mesure 0.4 cm de longueur **(DAVE et *al*, 2001).** Il est étroit, allongé, à bord parallèles. La tête et la partie supérieure du thorax Sont couvertes de minuscules ponctions. Les ailes est les élytres sont striés sur toute leur longueur, le dernier article des antennes est légèrement renflé avec des yeux de couleurs rouges. Le prothorax a généralement des bords tranchants. La partie terminale de l'abdomen porte deux épines **(CHRISTINE, 2001).** Les adultes se nourrissent des mêmes aliments que les Larves et vivent entre 15 et 20 mois. On peut rencontrer cinq générations par an **(GUEYE et *al*, 1997).**

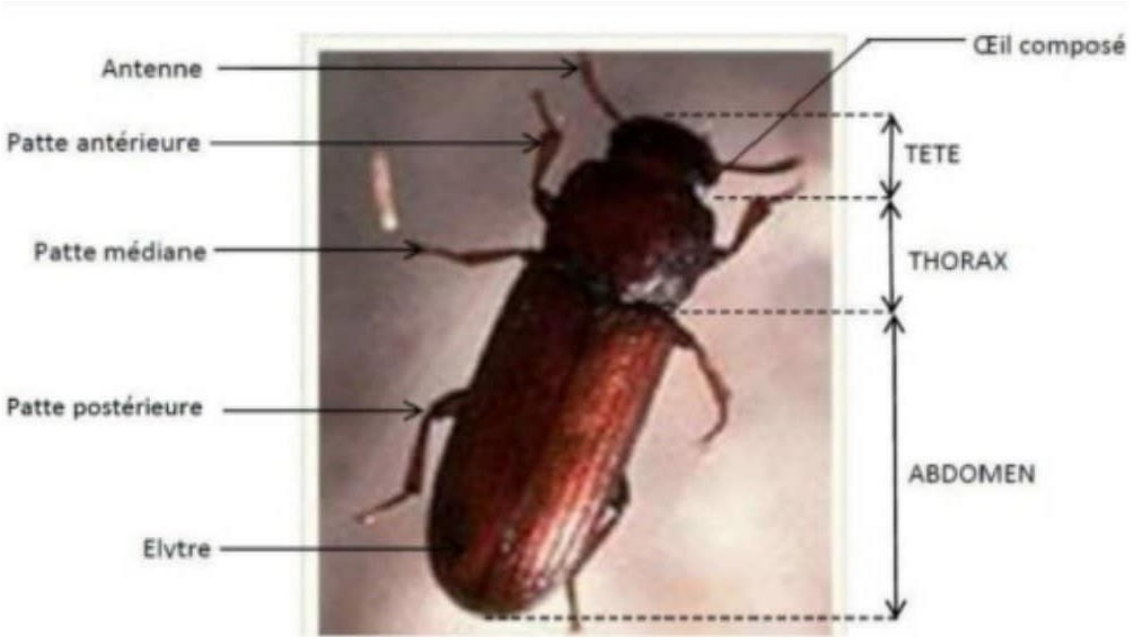


Figure n° 13 : Adulte de *Tribolium castaneum* **(MADENE, 2014)**

Bio écologie

Dès l'âge de trois jours, la femelle pond quotidiennement une dizaine d'œufs. Au cours de sa vie la femelle pond entre 300 et 1000 œufs. Les œufs éclosent au bout de 5 à 12 jours selon la température et l'humidité relative **(HOW, 1956).** Les œufs n'éclosent pas à une température de 40 °C et plus. La température idéale pour l'éclosion est de 28,5°C.

HOLDAWAY (1932) signale que le taux d'éclosion augmente avec l'augmentation de la température. Les œufs sont déposés en vrac sur les graines et sont difficiles à déceler. Les larves circulent librement dans les denrées infestées et s'y nymphosent sans cocon.

MICKEL et STANDISH (1946) et **HOW (1956)** notent que les larves sont plus sensibles aux variations climatiques que les œufs. Les larves se développent plus rapidement lorsque la température est de 35°C et l'humidité relative est de 100 %. A 30°C, la vie larvaire dure à peu près trois semaines. La durée de développement de la nymphe n'est pas influencée par l'humidité relative mais par la température, le développement de la nymphe est influencé par la température et l'humidité relative. La durée du cycle dure 33 jours à une température de 28,5°C et une humidité relative variant entre 65 et 75 % **DAWSON (1964).**

YOUNG (1970) rapporte que le cycle de vie de *Tribolium castaneum* , se répartie en: 4,7 jours pour les œufs, 20 jours pour les larves et 6,7 jours pour les nymphes. L'adulte qui émerge de la nymphe vit en moyenne 6 mois mais il peut survivre jusqu'à une année et demie. Durant sa vie l'adulte s'accouple plusieurs fois. *T. castaneum* fuit la lumière et a des mœurs nocturnes. Ces mœurs lui ont permis de s'adapter à des régions extrêmement arides, où la vie est difficile pendant les heures chaudes de la journée.

Facteurs de développement

D'après **ROBINSON (2005),** les phénomènes biologiques chez *T. castaneum* sont gouvernés surtout par la température et l'humidité, mais il ya d'autres facteurs comme les champignons et la prédation qui sont inclus. Les limites de croissance en fonction de la température sont : minimum **(22 - 22.5) °C** et maximum **(37.5 - 40) °C**.

Température

Elle joue un rôle important dans la conservation des produits agricoles car elle conditionne la vitesse de dégradation des grains. Elle accéléré en effet la vitesse des réactions chimiques et enzymatique et respiration des grains **(BHALLA, 1986).**

Il est à noter que la température seule peut agir sur le taux de croissance des ravageurs des denrées stockées. Pour chaque espèce, il existe un optimum de développement et des degrés différents de tolérance thermique. En effet, les températures optimales, maximales et minimales varient avec les groupes spécifiques de ravageurs **(DE LUKA, 1975 IN KOUASSI, 1991).**

Humidité relative

L'humidité est le facteur de dégradation le plus important. Il favorise la respiration du grain et accroit les phénomènes de dégradation interne. Elle entraine la pourriture des graines à travers les moisissures et les champignons qui s'y déposent. Après une longue durée, les céréales se fermentent et dégagent une odeur forte **(GWINNER et *al*, 1996).**

Les grains sont stockés à une humidité inférieure ou équivalente à 70% de l'activité de l'eau pour éviter la détérioration par les micro-organismes, notamment les moisissures **(SHARMA et *al,* 2014).**

Teneur en oxygène et en gaz carbonique

En présence d'oxygène, si la température et l'humidité sont élevées, l'amidon est transformé en sucres libres au cours de la respiration du grain, ce qui produit de la vapeur d'eau, du gaz carbonique et de la chaleur. Quand l'air se trouvant entre les grains est renouvelé avec apport d'oxygène par une faible ventilation ou par tirage naturel. La production de chaleur peut devenir très importante en provoquant un échauffement jusqu'à 55-60°C **(BERHAUT et *al*, 2003).**

Altérations physique

Elles sont dues à des chocs lors des opérations de manutention répétées et brutales entrainant la cassure des grains. Lorsque la structure granulaire est détruite, les constituants entrent plus facilement en contact avec les microorganismes et les enzymes **(BOUDREAU et *al*, 1992).**

Dégâts causés par le *Tribolium castaneum*

Denrées infestées : riz, blé, son et farine de riz et de blé, maïs, orge, sorgho, millet, manioc, tapioca et farine de manioc, fruits séchés, etc. toutes légumineuses, sous forme de farines: conviennent très mal à son développement; arachide, coprah, graines de coton, ricin, cabosses de cacao, chocolat, noix de muscade, poivre, gingembre etc. Les farines infestées par *T.casraneum* sont fortement dépréciées, en partie en raison de l'odeur qui leur est communiquée **(DELOBEL et TRANE, 1993).**

II.8.1. Régime alimentaire

Psichophage, mycophage, nécrophage et prédateur. La croissance la plus rapide est obtenue sur farines de céréales (dans l'ordre blé dur, blé tendre, sorgho, orge. mil, riz, maïs). Il n'attaque pas le grain intact, mais des lésions microscopiques suffisent pour permettre à la larve d'entamer le grain; seul le germe est consommé la plupart du temps. De même les gousses d'arachide ne sont infestées que si le pédoncule a été arraché. En cas de pullulation, larves et adultes sont cannibales et se nourrissent de leurs propres œufs et nymphes; elles consomment également toutes sortes de proies immobiles (œufs et nymphes de divers Coléoptères) ou peu mobiles (larves de l'Anobiide *Stegobium poniceum* et du Bostrichi de *Rhyzopertha dominica*, par exemple). *T castoneum* est capable de se développer sur un certain nombre de moisissures **(DELOBEL et TRANE, 1993**).

La larve et l'adulte de *Tribolium castaneum* attaquent les grains de préférence déjà endommagés par d'autres insectes. Ils escortent souvent les charançons dont ils parachèvent les dégâts. D'autres auteurs rapportent que les larves et les adultes peuvent s'attaquer aux grains de céréales sains (c'est ce que nous avons constaté). **DESMARCHELIER (1988) et SINHA et *al.*, (1988)** ont observé et récolté des larves et des adultes sur les grains de céréales et la farine stockés. Cette dernière devient alors brune et a une odeur désagréable, qui peut persister dans les produits transformés Ils souillent les grains et la farine par les dépouilles des mues larvaires. (**CHRISTINE, 2001).**



Figure n° 14 : Dégâts de *Tribolium castaneum* sur la semoule **(AOUINA et KHELIFI, 2018).**

Moyens de lutte contre le *Tribolium castaneum*

Les insectes ravageurs des céréales, peuvent causer la perte totale d'un stock. Le moyen de lutte le plus courant pour limiter leurs activités est l'usage des pesticides dont les effets indésirables, de ces produits sont malheureusement très nombreux. Ce moyen de lutte a provoqué une intoxication humaine et environnementale au cours des deux dernières décennies **(SAFI NOURIA ,2021)**

Lutte chimique

Deux familles chimiques d'insecticides sont signalées par **FLEURAT-LESSARD (2011) :** les organo-phosphorés et les pyréthrinoïdes (inclus les pyréthrines naturelles) employées sous deux forme :

-Liquide Pyrimiphos- méthyle **(5mg/kg)**, Chlorpyriphos-méthyle **(3mg/kg),** Deltaméthrine (2mg/kg), cette dernière représente la moindre proportion des résidus dans les grains de céréales.

- Fumigant: **GUEYE et *al* (2011)** indiquent le Phosphure d'aluminium **(570 g / l)**.

Lutte biologique

L'utilisation anarchique des pesticides a engagé depuis quelques années des effets néfastes considérables. Ces effets ont incité les scientifiques à chercher des alternatives de lutte pour remplacer ces pesticides chimiques par des biopesticides végétaux

biodégradables et respectueux de l'environnement tels que l'utilisation des huiles essentielles **(MADJDOUB, 2013)**.

Lutte physique

Cette méthode utilise des stimuli physiques et chimiques qui agissent sur le comportement ou le développement des insectes nuisibles, il y à deux types :
-Piégeage de masse -Technique de l'insecte stérile **(TIS)**

La lutte génétique

Comme le Tribolium est capable de résister à toutes les classes d'insecticides, le contrôle de ce ravageur nécessite de nouvelles stratégies de lutte. Le séquençage du génome **(RICHARDS et *al*,2008) ,** a justement permis d'identifier des protéines susceptibles d'être ciblées par de nouveaux insecticides, comme des canaux ioniques, des récepteurs nucléaires **(BONNETON,2010).**

PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE III :

MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

III.1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail consiste à caractériser les poudres des feuilles, rameux et tronc d'*Olea europaea* afin de déterminer leurs activités insecticides sur un des ravageurs des denrées stockés : *Tribolium castaneum* dans trois régions différents dans la wilaya de Médéa ayant des altitudes différentes : Hamdania (Gualzi) 590 m d'altitude; Médéa (Doura Zerga) 700 m d'altitude ; Ouzera (Beni Aich) 755 m d'altitude ,récoltés durant une période de 4 mois (Février-Mai) 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 le séchage et la transformation des feuilles, rameux et troncs d''olivier en poudre ainsi quel' étude de l'activité insecticide.

Choix de la zone d'étude

Présentations des stations d'étude

La wilaya de Médéa est une wilaya algérienne située au nord du pays. Appelé sous l'administration ottomane le *Titteri* , elle couvre une superficie de 886 600 ha avec 152931 ha de forêts les zones steppiques représentes la partie sud de la wilaya avec près de 295682 ha .Elle compte 64 communes et 19 daïras.

Elle est délimitée :

- au nord, par la wilaya de Blida .
- à l'ouest, par les wilayas de Aïn Defla et Tissemsilt ;
- au sud, par la wilaya de Djelfa ;
- à l'est, par les wilayas de M'Sila et Bouira.

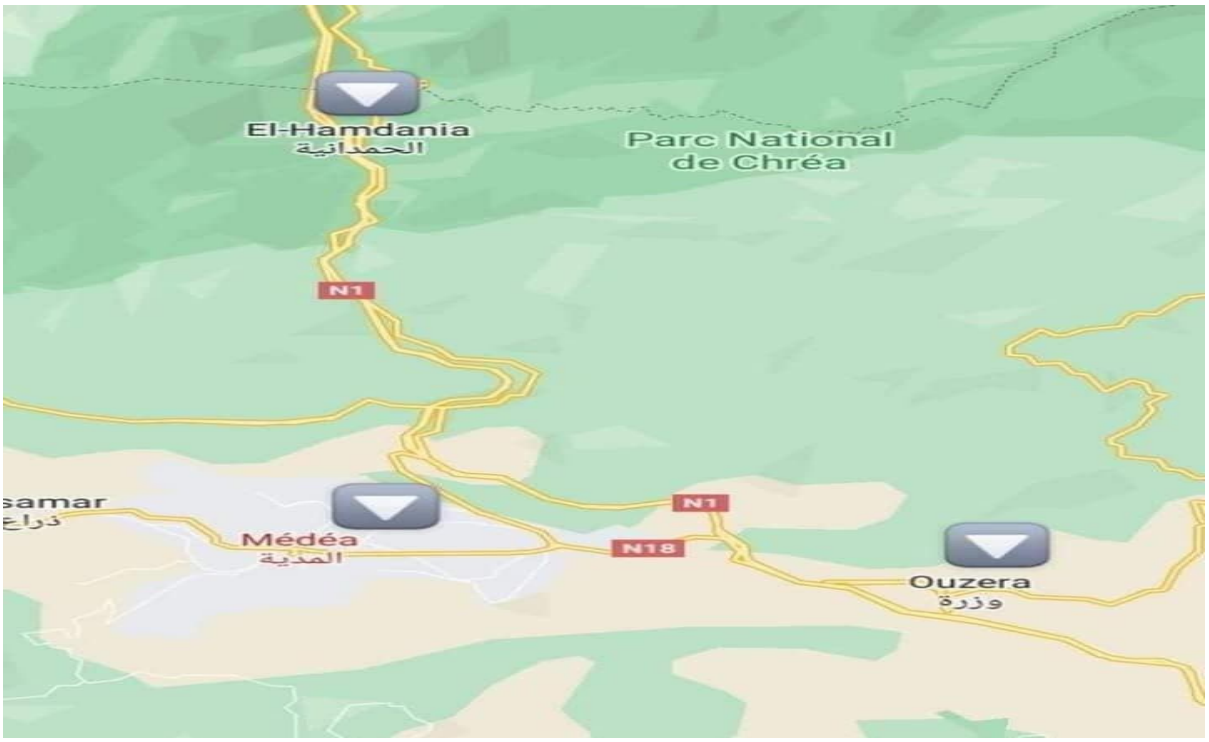


Figure n° 15 : Carte de situation des sites d'étude **:** Station 01 (Médéa), Station 02 (Ouezra), Station 03 (El-Hamdania) **(Google Map, 2022)**

IV.2.2 Localisation

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. Au sud, elle s'étend aux confins des hautes plaines steppiques La wilaya se caractérise par quatre principales zones géographique :

- Le Tell montagneux : région forestière au relief marqué, au climat rude et peu peuplée, ceinturant la wilaya à l'Ouest et au Nord, depuis l'Ouarsenis jusqu'au massif de Tablat.
- Le Tell collinien : région de peuplement à vocation agricole, située dans le centre de la wilaya.
- Les plaines du Tell : situées à l'intérieur du Tell collinien, elles sont consacrées à la céréaliculture, toutefois la polyculture est récemment implémentée.

- Le piémont méridional du Tell : zone de transition vers les hautes plaines steppiques, il est caractérisé par une pluviométrie irrégulière. **(DGF, 2021).** A voir Annexe 01

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).** (A voir Annexe 01)

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 (A voir Annexe 01)

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 Chréa 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

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.

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 ciné , Chardonneret élégant, Rouge gorge, Pigeon Colombin, Cochevis huppé, Milan royal.

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.

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 à1200m.

- 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.

Tableau n°04 : 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**

Données climatiques

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.

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.

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 tout au long de l'année.

Étages 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 Benchikaw, 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 Ouzera (Bni Aich) avec une altitude de **755 m** ; Médéa (Doura Zerga) avec une altitude de **700 m** et Hamdania (Gualzi) avec une altitude de **590 m** ;

Pour les caractéristiques des zones d'étude sont représentée aux annexes 01

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 Hamdania, 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 froide et par des saisons Thermiques nettement tranchées. A l'aide du Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et du Climagramme Pluviométrique d'Emerger, nous allons essayer de dégager certaines caractéristiques du climat de notre région d'étude à partir desquelles nous pouvons interpréter nos résultats du terrain.

Climagramme d'Emerger

L'indice d'Emerger 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 :

$$Q2=3,43(P / (M-m))$$

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 **Q2** placée en ordonnées, donnent la localisation de la station météorologique choisie dans le climagramme. Pour les données climatiques sont représentée aux annexes.

Diagramme ombrothermique de Bagnoles et Gaussen

Le diagramme Ombrothermique sert à refléter une image du climat. Selon Bagnoles 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 2021 est de 361,4 mm. Le mois le plus pluvieux est janvier avec 102,41 mm, suivi par novembre Avec 93.75 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’Emerger. 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 2011 à 20121.. 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 02

Prélèvement des échantillons

Le matériel végétal utilisé est représenté par les feuilles, rameaux ainsi que le tronc de deux types d’olivier (Comestibles) et (sauvage), qui ont été récolté dans trois stations d’étude dans la Wilaya de Médéa : Hamdania (Gualzi);Medea (Doura Zerga); Ouzera (Beni Aich) pendant les deux saisons hivernale et printanière.

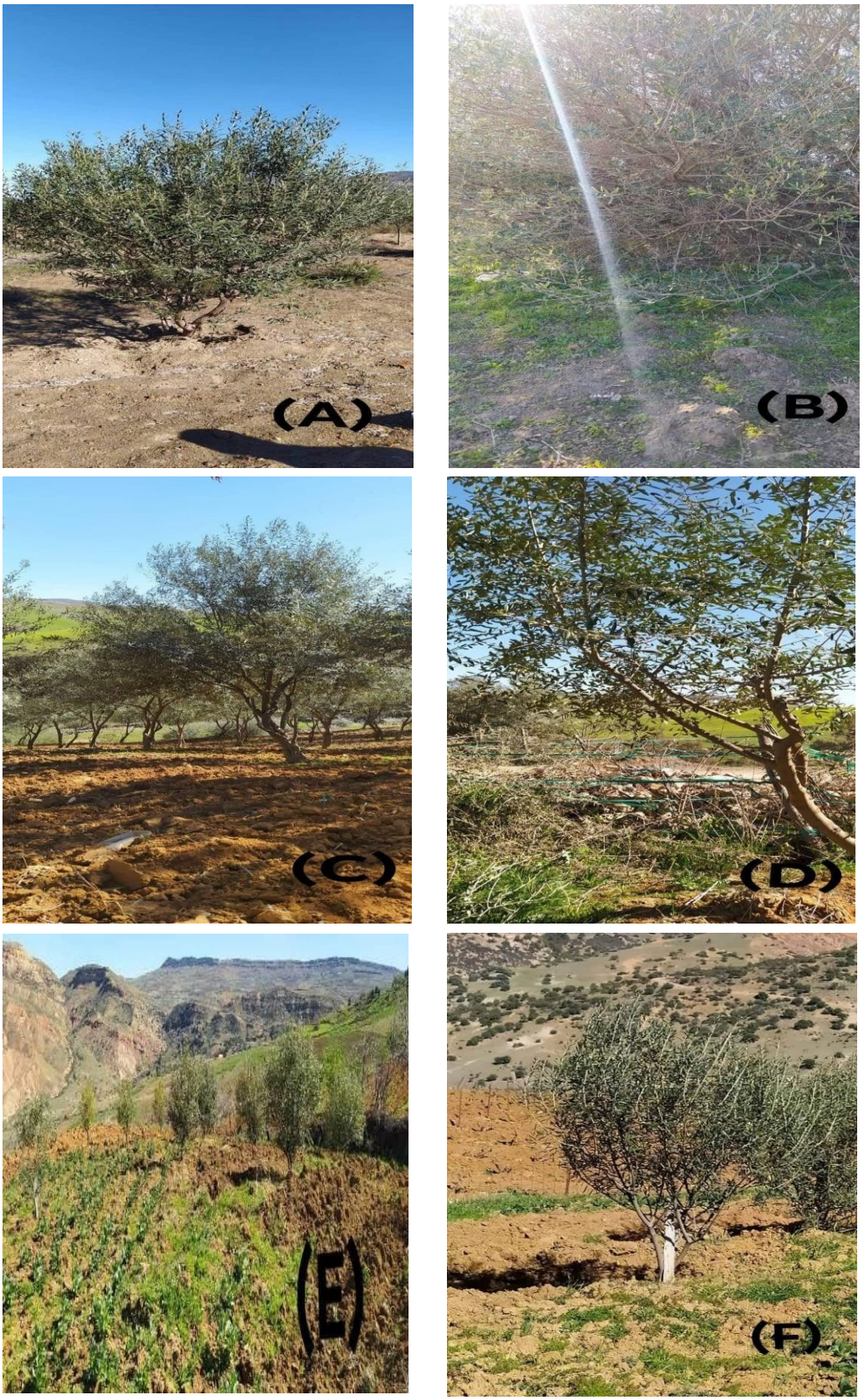


Figure n° 16 : Arbuste d'*Olea europaea* dans :Hamdania (A :plante comestible ,B :plante sauvage) ;Médéa (C :plante comestible : plante sauvage) ; Ouzera (E :plante comestible ,F :plante sauvage) **(Originale 2022)**

III.4. Séchage de la plante des feuilles ; rameaux ; tronc

Les feuilles ; rameaux et tronc d'olivier (sauvage) et (comestibles) des trois stations d'études sont fraichement récoltées, puis on procédé à la séparation entre feuilles et rameaux, ces derniers seront découper en petit morceaux ; pour le tronc on épluche uniquement la partie externe.

Chaque partie est 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 puis tamisé pour obtenir une poudre qui est récupéré dans les bocaux en verre.



Figure n° 17 : Séchage et broyage des différentes parties des deux variétés d'olivier *Olea europaea* des trois stations (A1 : Feuilles ; B1: rameaux ; C1 : tronc ; A2 : poudre des feuille ; B2 : poudre des rameaux ; C2 : poudre du tronc) **(Originale, 2022)**

III.4.1. Étude de l'activité insecticide

Cette phase consiste à déterminer l'efficacité des poudres végétales déjà préparés pour avoir une idée précise sur leurs efficacités de lutte contre le ravageur de denrées stockées : *Tribolium castaneum.*

- Nous avons procédé en premier lieu a la mise en place des poudres végétales dans des boites pétris : Des masses de 2g de poudre des trois parties de la plante (feuille, rameaux, tronc) ont été introduite dans les boites.

  A la fin le nombre de boites était de 108 pour les deux saisons à raison de 3 répétitions pour chaque échantillon ; ainsi qu' témoin contenant uniquement du blé seins et infesté pour simuler les mêmes conditions environnementaux
- Mise en place des insectes dans les boites pétri au nombre de 5 individués successivement après introduction de graine de blé saines et infesté.
- Couvrir les boites pétris par un tulle imbibé de quelque gouttes d'eau afin de faciliter l'aération pour les insectes et éviter leurs échappements
- Comptage des sujets mort après 4 heures, 8 heures, 24 heures, 48 heures, 72 heures puis 04 jours, 05 jours, 06 jours, 07 jusqu'à 08 jours de pulvérisation comptage

Remarque : Mêmes étapes effectuées pour la saison hivernale ont été répétées pour la saison printanière. Selon le protocole de **VIDENSEK, ET *AL* 1990** avec quelques modifications.

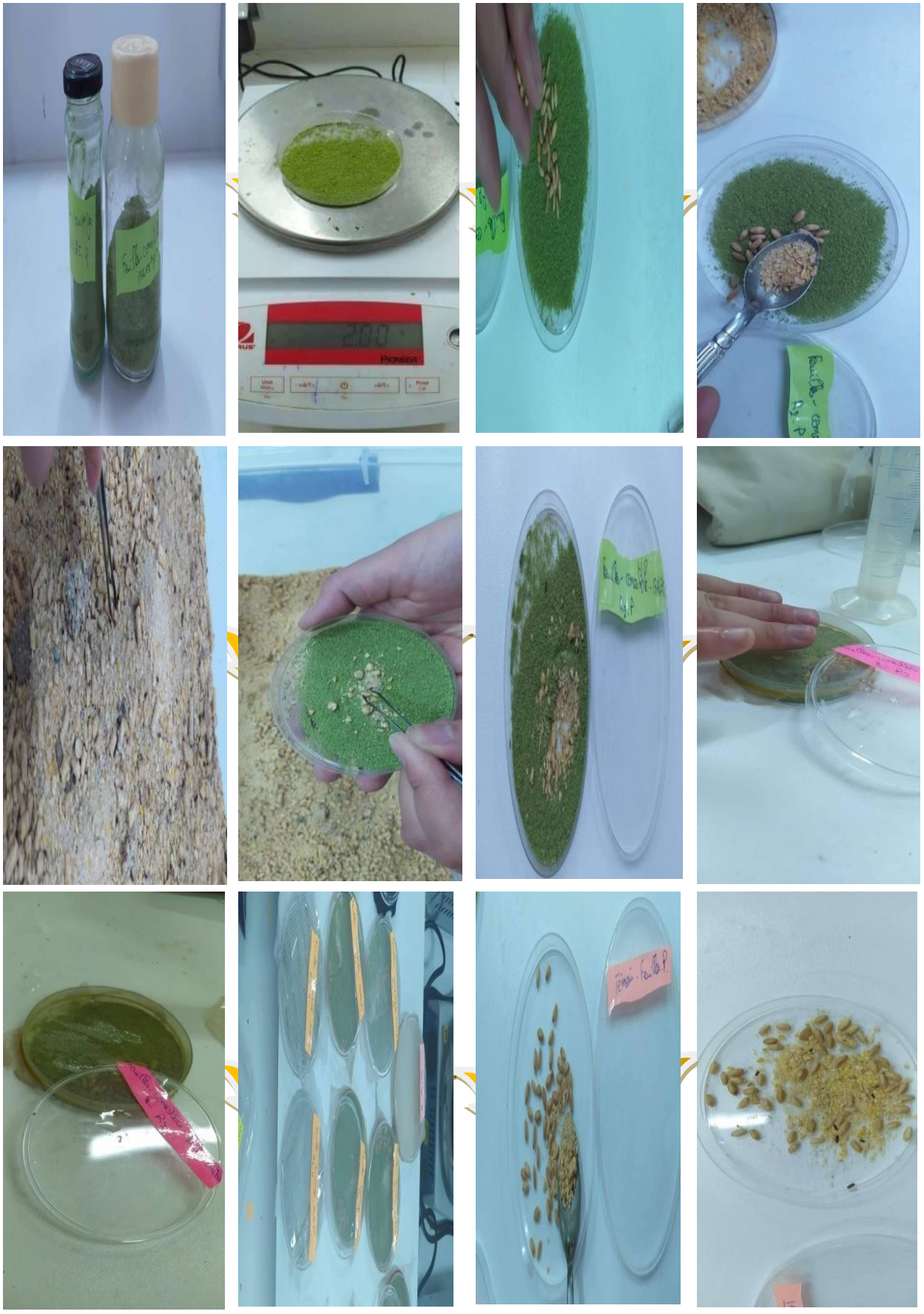


Figure n° 17 : l'Étude de l'activité insecticide **(Originale, 2022)**

Calcul du taux de mortalité (%)

Il est déterminé pour chaque traitement après 4h, 8h, 16h, 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:

Mc = 100 × [(Mo − Mt)/ (100 −Mt)]

Où **Mc** = mortalité corrigée en pourcentage

Mo = mortalité observée dans l'essai

Mt = mortalité observée dans le témoin

Indices écologiques appliquées et Traitement des données biologiques

La mesure de la diversité peut se faire simplement en récoltant les divers organismes et en comptant le nombre d'espèces présentes. La récolte et la détermination de tous les taxa sont souvent une tâche impossible et le chercheur doit se limiter à un seul groupe qui lui est familier. Le nombre d'espèces rencontrées dépend du nombre d'exemplaires récoltés, ce qui empêche une comparaison précise entre deux peuplements. Pour pallier cet inconvénient on utilise des indices de diversité qui prennent en compte le nombre d'exemplaires de chaque espèce.

Les deux indices de diversité les plus utilisés sont **l'indice de Shannon**

Si **S** est le nombre d'espèces, **N** l'abondance totale de ces **S** espèces, et **n** l'effectif de l'espèce de rang **i**, l'abondance relative de l'espèce i est $\mathbf{p_i = n/N.}$

Concernant la qualité structurelle des peuplements et pour déterminer les capacités biogènes de chaque une de nos 05 stations on à appliquée plusieurs indices écologiques :

Abondance relative "AR"

L'abondance relative (AR%) est le rapport du nombre d'individus d'une catégorie de proie (ni) au nombre total de proies (N) toutes catégories confondues. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR\ \% = \frac{Ni \times 100}{N}$$

AR % : Abondance relative ou fréquence centésimale

Ni : Nombre d'individus de l'espèce rencontrée.

N **:** Nombre total des individus de toutes les espèces trouvés

AR% : est l'abondance relative.

ni est le nombre total des individus de l'espèce prise en considération.

N est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

D'âpres Faurie et *al* (2003) Selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les individus seront classés de la façon suivante :

Si AR% > 75 % alors l'espèce prise en considération est abondant.

Si 50 % < AR% < 75 % alors l'espèce prise en considération est très abondant.

Si 25 % < AR% < 50 % alors l'espèce prise en considération est commun.

Si 5 % < AR% < 25 % alors l'espèce prise en considération est rare.

II.6.2 Fréquence de présence de ces espèces

La fréquence des espèces trouvés ou fréquence d'occurrence en % est égale au nombre de fois où l'espèce est rencontrée **K** sur le nombre de sortie **n.**

La fréquence d'occurrence Fi d'une espèce i

Fi = K x 100 / n

- Une espèce est qualifiée d'accidentelle si Fi < 25 %.
- Elle est accessoire si 25 % ≤ Fi < 50 %.
- Elle est régulière si 50 % ≤ Fi < 75 %.
- Elle est constante si 75 % ≤ Fi < 100 %.
- Elle est omniprésente si Fi = 100 %.

L'indice de Shannon H'

Dérivé de la théorie de l'information, est égal à :

$$H' = -\sum_{ii=11}^{ss} [ppii * lloogg_{22}\, ppii] \quad \textbf{Avec } p_i = n/N.$$

Avec pi = nombre d'individus du taxon i par rapport au nombre total d'individus et log = logarithme.

H' : L'indice de diversité exprime en unîtes bits ;

qi : La probabilité de rencontrer l'espèce i ;

ni : Nombre des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

La diversité maximale est représentée par H' max. Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement calculé par la formule suivante :

$$\mathbf{Hmax = Log2\ S}$$

S est le nombre total des espèces trouvées lors de N relevés

Cet indice mesure la diversité du peuplement. Sa formule est la suivante et devra être minimum quand l'échantillonnage est représenté par une seule espèce, Il est également minimal si, dans un peuplement, chaque espèce est représentée par un seul individu et devra être maximum quand toutes les espèces échantillonnées ont la même fréquence. Pour y arriver, il faut calculer la diversité maximale

$$\mathbf{Hmax = \log_2 S}$$

où S est le nombre d'espèces échantillonnées.
Cette indice est calculé à l'échelle des habitats les plus biogènes

L'indice de Shannon (Shannon, 1948) permet d'évaluer l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat en prenant en compte respectivement la richesse taxonomique et l'abondance relative de chaque taxon au sein de l'assemblage faunistique. Plus la valeur de l'indice est élevée et plus la diversité taxonomique est grande.

L'indice d'Equitabilité (E)

Étant donné que deux peuplements différents peuvent avoir le même indice de diversité on évalue leurs différences en calculant l'équitabilité E, ou équirépartition, qui est le rapport entre la diversité réelle et la diversité maximale correspondant à des effectifs égaux pour toutes les espèces :

$$\mathbf{E = H'/ \log_2 S}$$

L'Equitabilité varie entre 0 et 1 ; elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce, traduisant ainsi une répartition inégale entre les individus des différentes espèces prise en considération, et tend vers 1 lorsque les individus considérés sont équitablement répartis.

L'indice d'équitabilité a été calculé. Il mesure l'équilibre du peuplement. C'est le rapport de H sur Hmax. Cet indice varie de 0 à 1. Il est maximal quand les taxons du

peuplement ont des abondances identiques. Il tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur un seul taxon.

H = - Σ ((ni/N)*log2 (ni/N)) ; avec ni : l'effectif du taxon i , i allant de 1 à S (variété taxonomique totale) et N : l'effectif total. Sa valeur varie de 0 (H minimal, un seul taxon présent) à log2S (H maximal, tous les taxons ont la même abondance).

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**

CHAPITRE IV :

RESULTATS ET DISCUSSION

CHAPITRE IV : Résultats et discussion

Résultats

Rendement de l'extraction

Les rendements de différentes poudres utilisées sont définis comme étant les rapports de la quantité des substances végétales extraites sur la quantité de la matière végétale utilisée**.**

La figure n° 19 : montre la variabilité des rendements en poudres des deux variétés d'*Olea europaea*

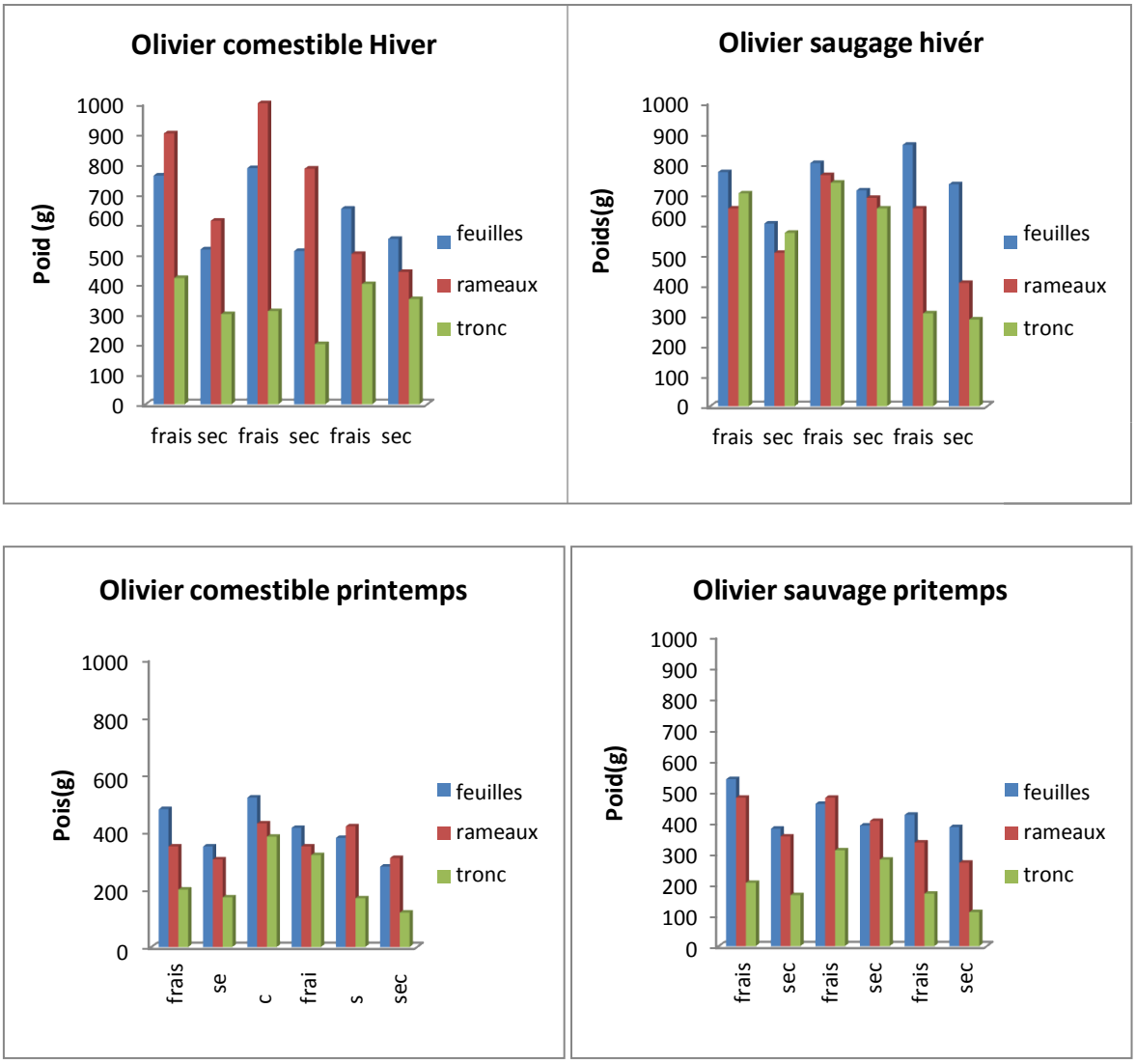


Figure n° 19 : Rendement en extraits d'*Olea europaea*

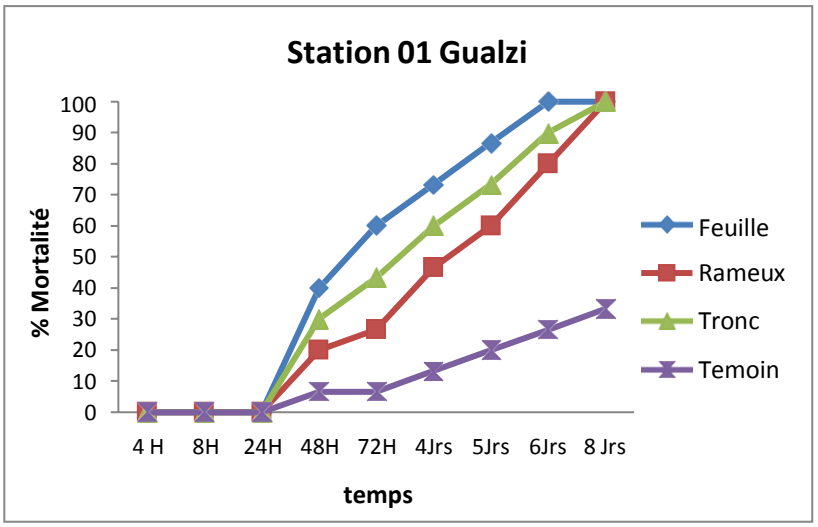
Les résultats obtenus fait ressortir que le rendement le plus élevé est obtenus dans les feuilles d'olivier comestible de la période d'hiver avec un rendement de 75,38 % alors que le plus faible rendement est obtenue dans l'extrais des troncs d'olivier sauvage avec un pourcentage ne dépassant pas les 13% en même période d'échantillonnage

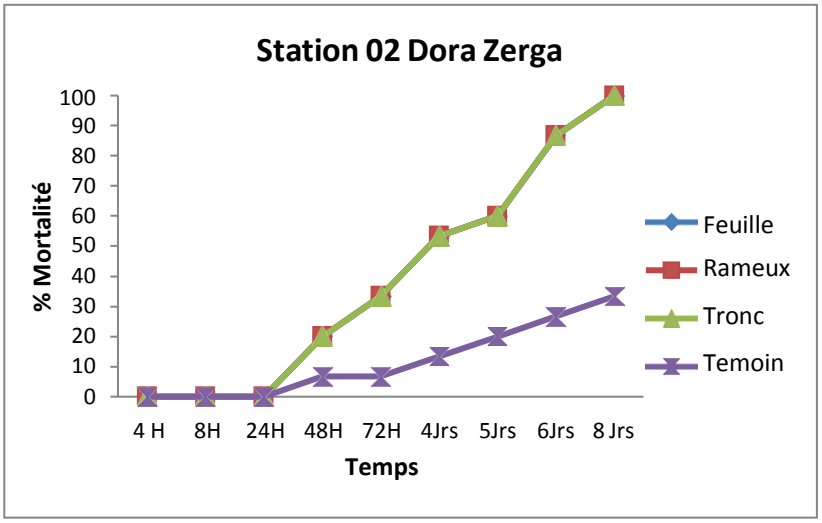
Effet insecticide des deux variétés d'*Olea europaea* sur *Tribolium castaneum*

Saison hivernale

IV.1.2.1.1.Olivier sauvage

Les résultats d'introduction de poudres à base de feuilles, rameaux et tronc n'étaient pas en générale très efficaces dans les premières heures. On assiste a l'élimination de tous les sujets, après uniquement 8 jours d'utilisation, pour les stations de Gualzi et Dora Zerga, cette dernière augmente avec le temps : corrélation significative positivement, ce résultat est attendu. Des résultats non similaires pour la station de Beni Gith sont observés avec une mortalité ne dépassant pas 35% même après 08 jours de traitement On peut aussi remarquer que cette efficacité est partagée entre l'utilisation des feuilles et des troncs ce qui nous laisse dire que *Olea europaea* est efficace sur le plan système foliaire.





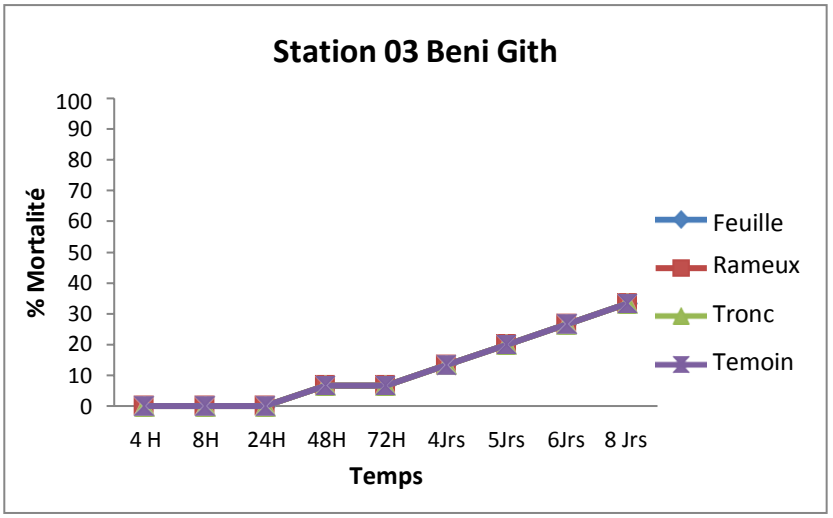


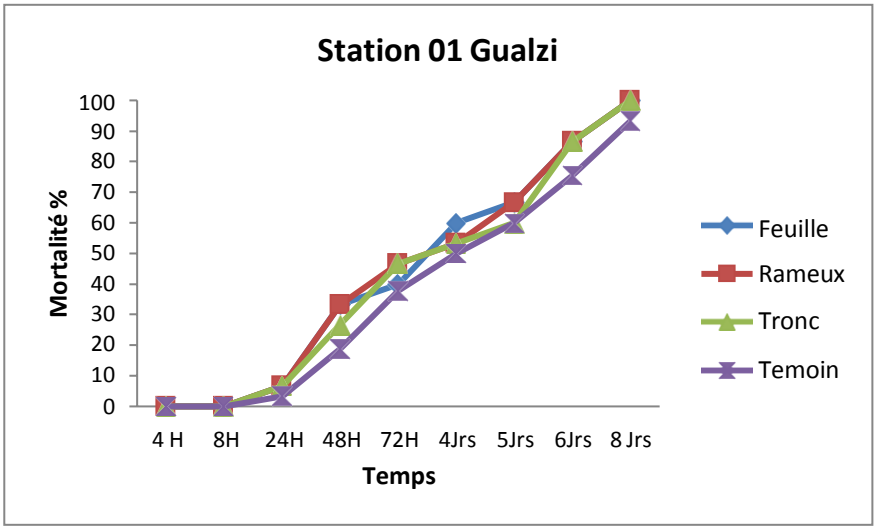
Figure n° 20 : Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* sauvage en période hivernale

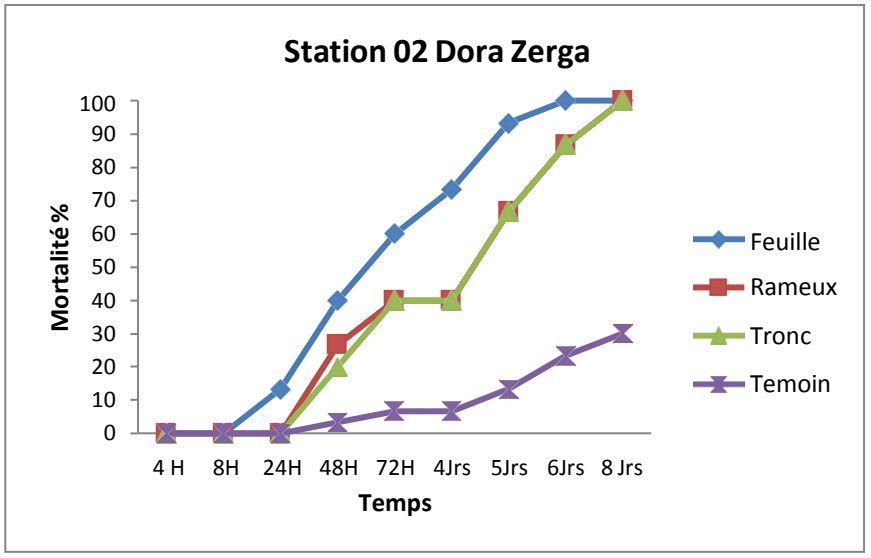
IV.1.2.1.2.Olivier comestibles

D'après les graphiques on distingue que la mortalité n'est visible que après vingt quatre heures qui suivent le traitement sans omettre que les feuilles sont la partie la plus efficace d'ou la mortalité des sujets est la plus élevé.

L'efficacité des feuilles est plus remarquable que celle des rameaux. Cette efficacité est dû aux fortes concentrations des réactifs dans les feuilles que dans les rameaux

Le pourcentage cumulé de la mortalité observé chez les individus traités par les poudres des feuilles, troncs et rameux d'olivier est consigné dans la figure n° 21.





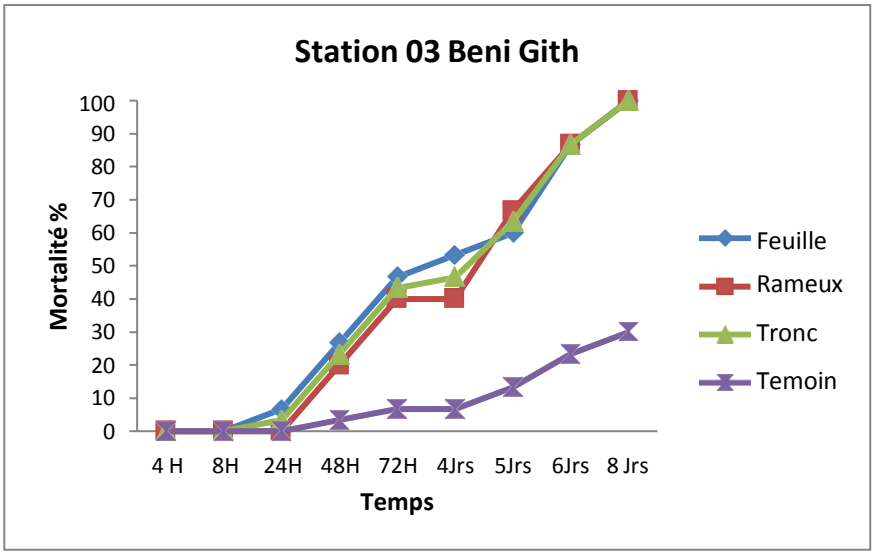


Figure n° 21 Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* coméstible en période hivernale

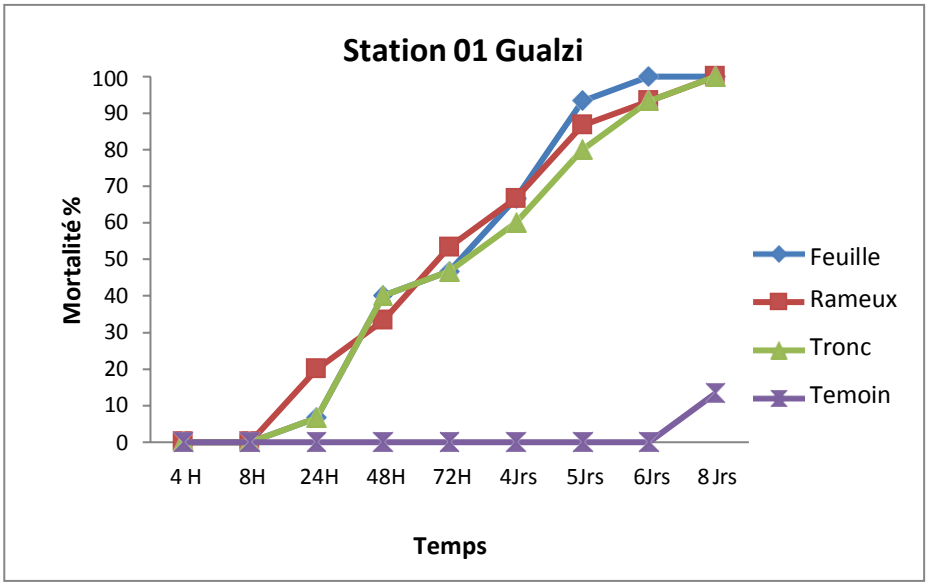
Si on compare l'efficacité entre les deux variétes les résultats des tests sont bien clairs. L'olivier sauvage est nettement plus efficace que l'olivier comestible dans la lutte contre les individus de *Tribolium castaneum*. De l'ordre de 100% alors que Laurier est a 66.66%.

Saison printanière

IV.1.2.2.1.Olivier sauvage

Les résultats pour cette période semblent presque les même que pour les trois stations On remarque très bien que les feuilles, rameaux et tronc ont pratiquement la même efficacité qui ont éliminé jusqu'à 100% des individus de *Tribolium castaneum* après 08 jours de traitement, et présente des taux de mortalité importante au fils du temps (figure 22).

Pour le témoin en remarque une mortalité naturelle ne dépassant pas 20% uniquement après 08 jours pour la station de Beni Gith et Gualzi.mais .



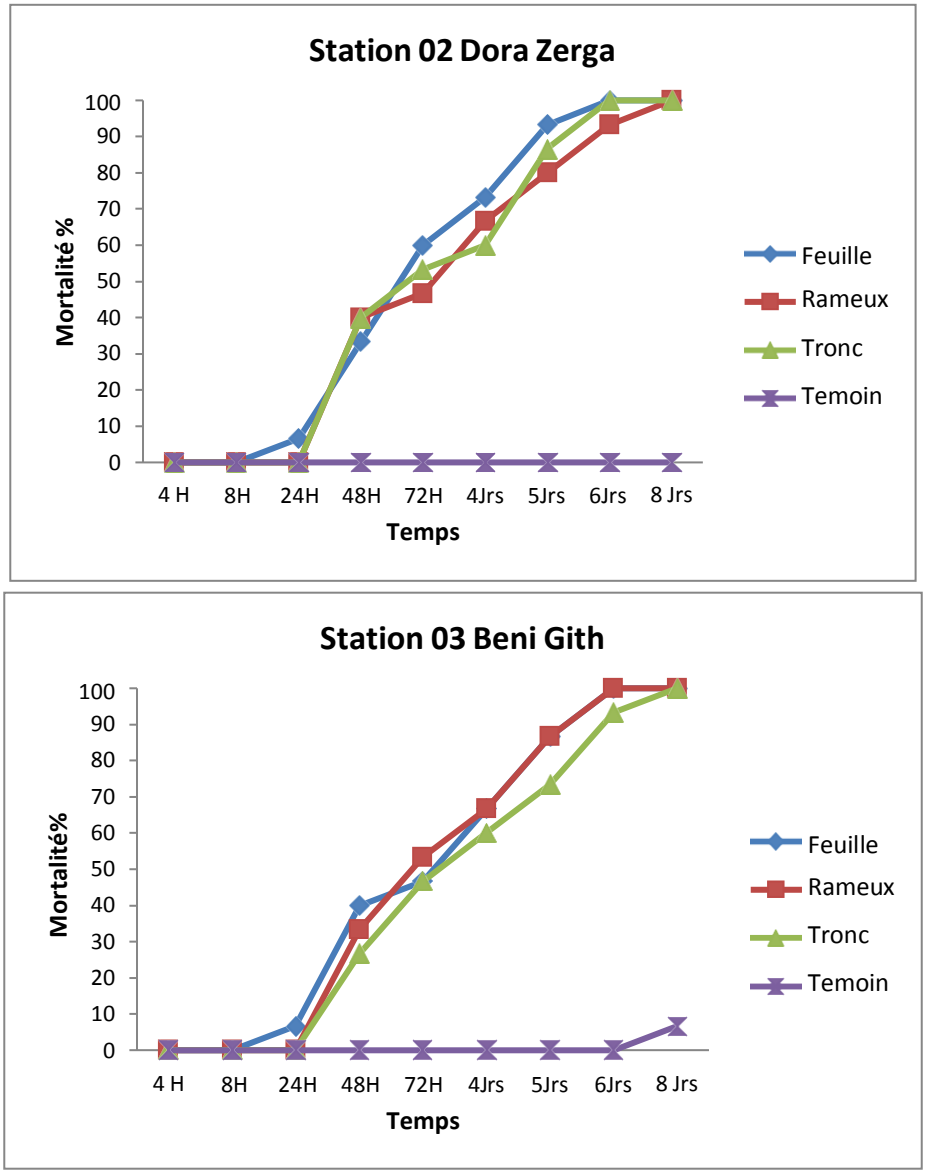
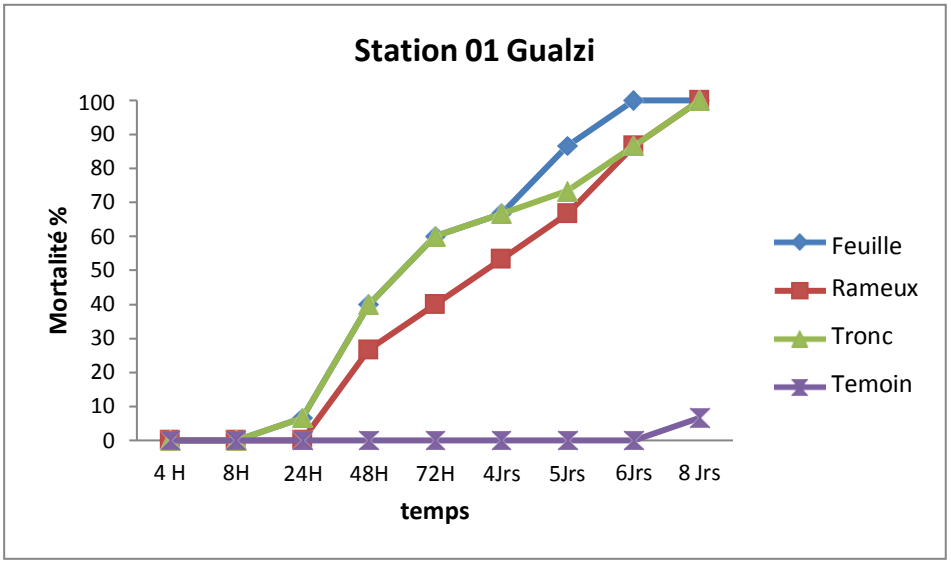
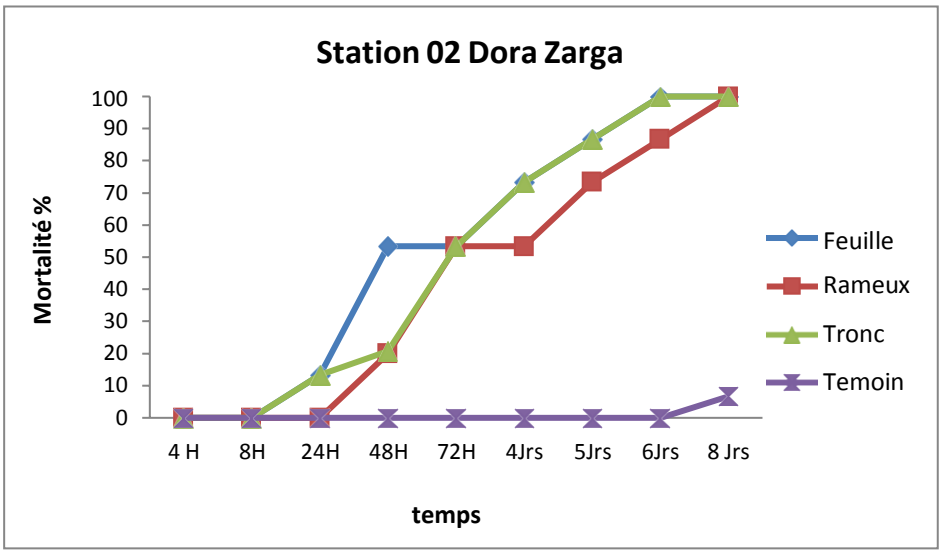


Figure n° 22 Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* sauvage en période printanière

IV.1.2.2.2.Olivier comestible

Les résultats des tests d'introduction des poudres montrent que les troncs et les feuilles sont plus efficaces que les rameux dans les premières heures, on signale aussi que les rameux de printemps affiche un taux dépassant 80 % après 05 jours de traitements seulement qui est non négligeable. Le témoin ne présente que 20% de mortalité naturelle que après 06 jours ce qui est attendue.





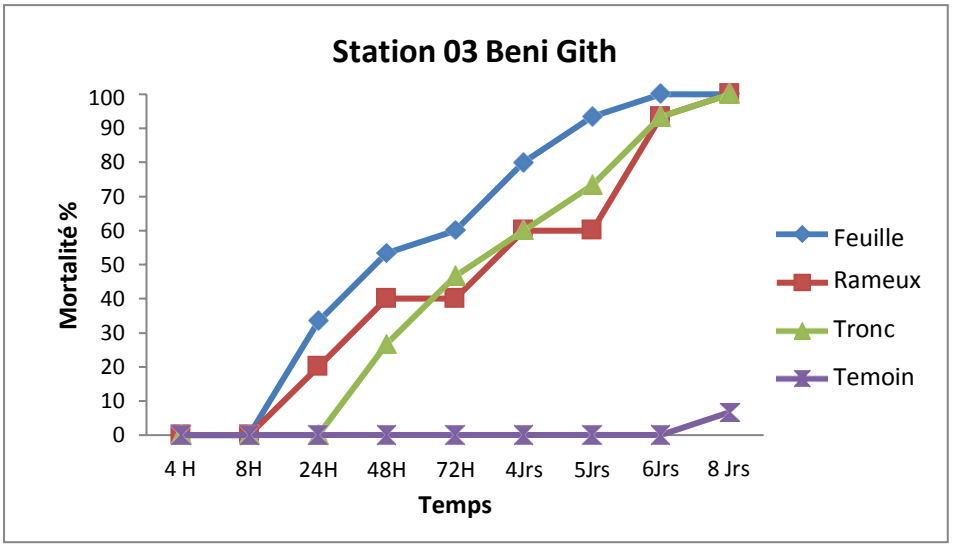


Figure n° 23 Taux de mortalité cumulé sur individus de *Tribolium castaneum* traités avec les poudres d'*Olea europaea* coméstible en période printanière

La comparaison d'efficacité entre les deux variétes démontre clairement que l'olivier sauvage à une mortalité nettement plus élevée contre les individus de *Tribolium castaneum* que celle de l'olivier comestible. Elle est estimée à 100% contre 66,66 % de l'olivier sauvage .

L'interprétation des résultats d'après les graphiques nous laisse sans équivoque dire que l'olivier sauvage est le plus efficace. Les poudres extraite de la partie feuillage de la plante présente une mortalité trop forte que les rameaux et les troncs dans les premiers jours dépassant nettement les 60%.

La comparaison d'efficacité entre les deux variétés démontre une certaine ressemblance par rapport au taux de mortalité en particulier en période hivernale

Le temps létal 100 (TL 100) le plus court est enregistré après 24 heurs de traitement chez la Station de Beni Gith.La mortalité la plus élevée est observée chez les individus dont les poudres des feuilles de la saison hivernale Cependant les analyses statistiques ont montré que la mortalité est significative avec les différentes parties de la plante étudiée par rapport au témoin qui présente la plus faible mortalité enregistré avec 20% seulement.

Nous remarquons que le taux de mortalité des individus de *T. castaneum* est significatif avec les traitements aux poudres d'olivier comestible et sauvage en hiver par rapport au traitement aux poudres en printemps**.(**A voir annexe 04)

IV.1.3. Analyses de l'influence des extrais aqueux d'*Olea europea* L sur *Tribolium castaneum*

Saison hivernale

Olivier sauvage

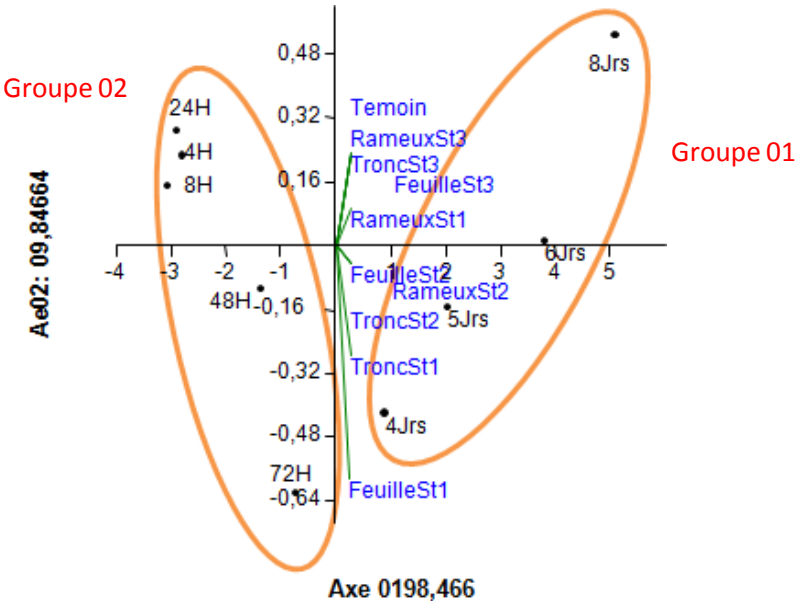
L'analyse de l'effet de d'*Olea europea* durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.24).

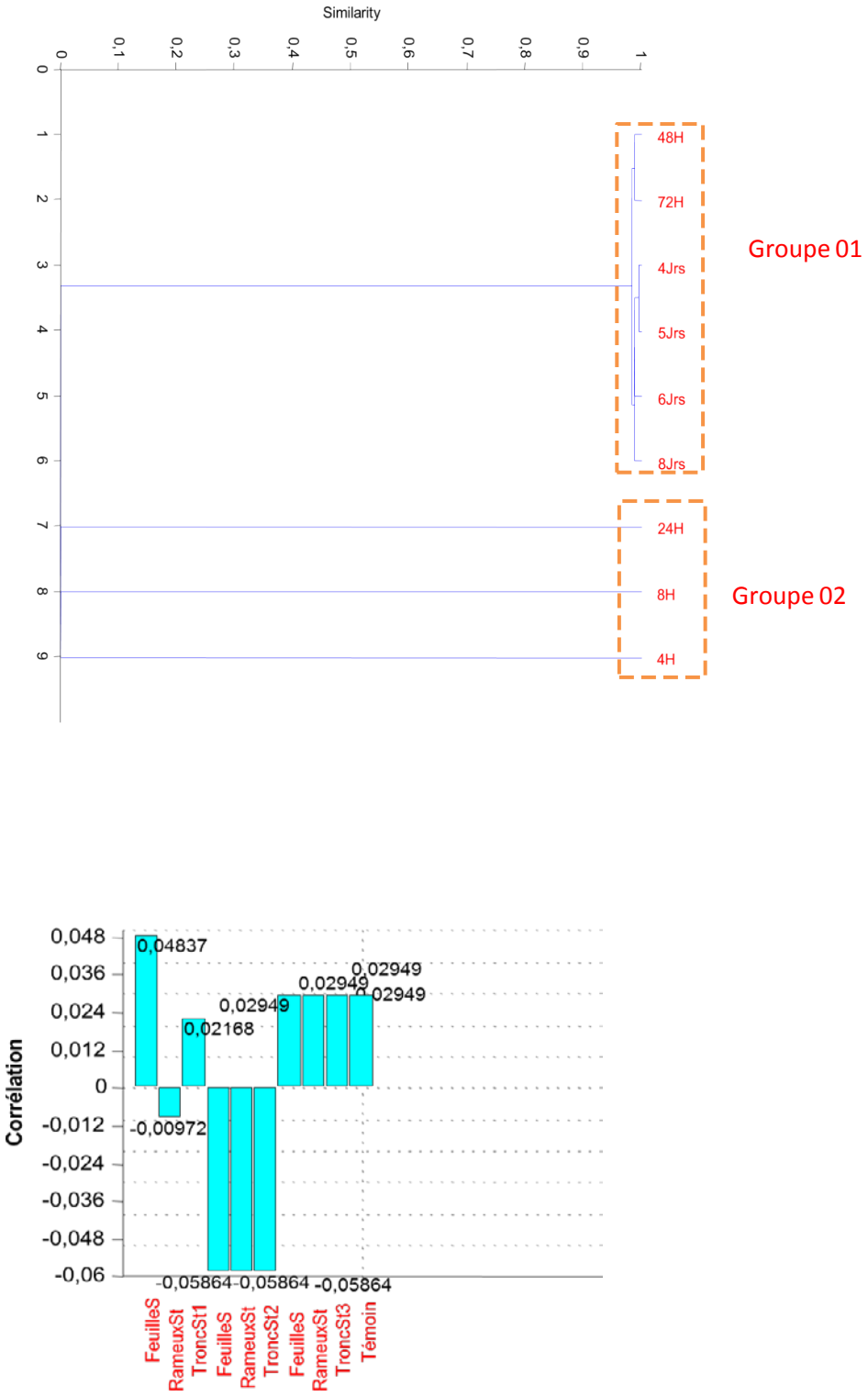
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 99% de l'information (Figure 24) l'axe 1 représente les divers parties de la plante et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Les temps 4 H, 8H, 24 H et 72 H se trouve du coté négative de l'axe tandis que le reste des temps du coté positif des axes.

Les coordonnées de chaque partie d'olivier sauvage, ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations à travers le temps d'études sont analysées par la CAH (Figure 24) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.6) du coté négative de l'axe et de +0.048 du coté positif de l'axe.

Le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 02 groupes pour les trois parties de la plante incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 98,46% d'informations et 09,84% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues.





A : Analyse multivariée « **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

C : Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe **2**

Figure n°24 : Analyses de l'influence des poudres d'olivier sauvage durant la saison hivernale

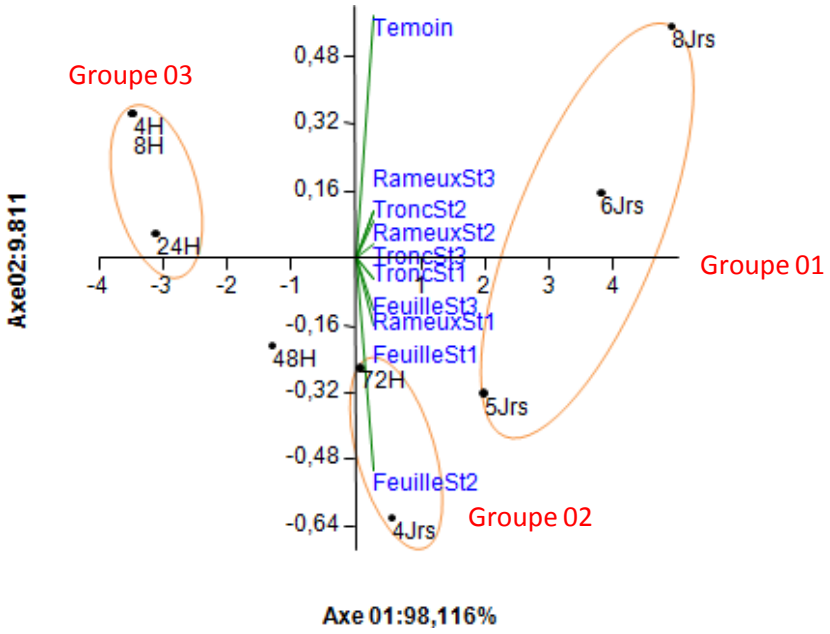
Olivier comestible

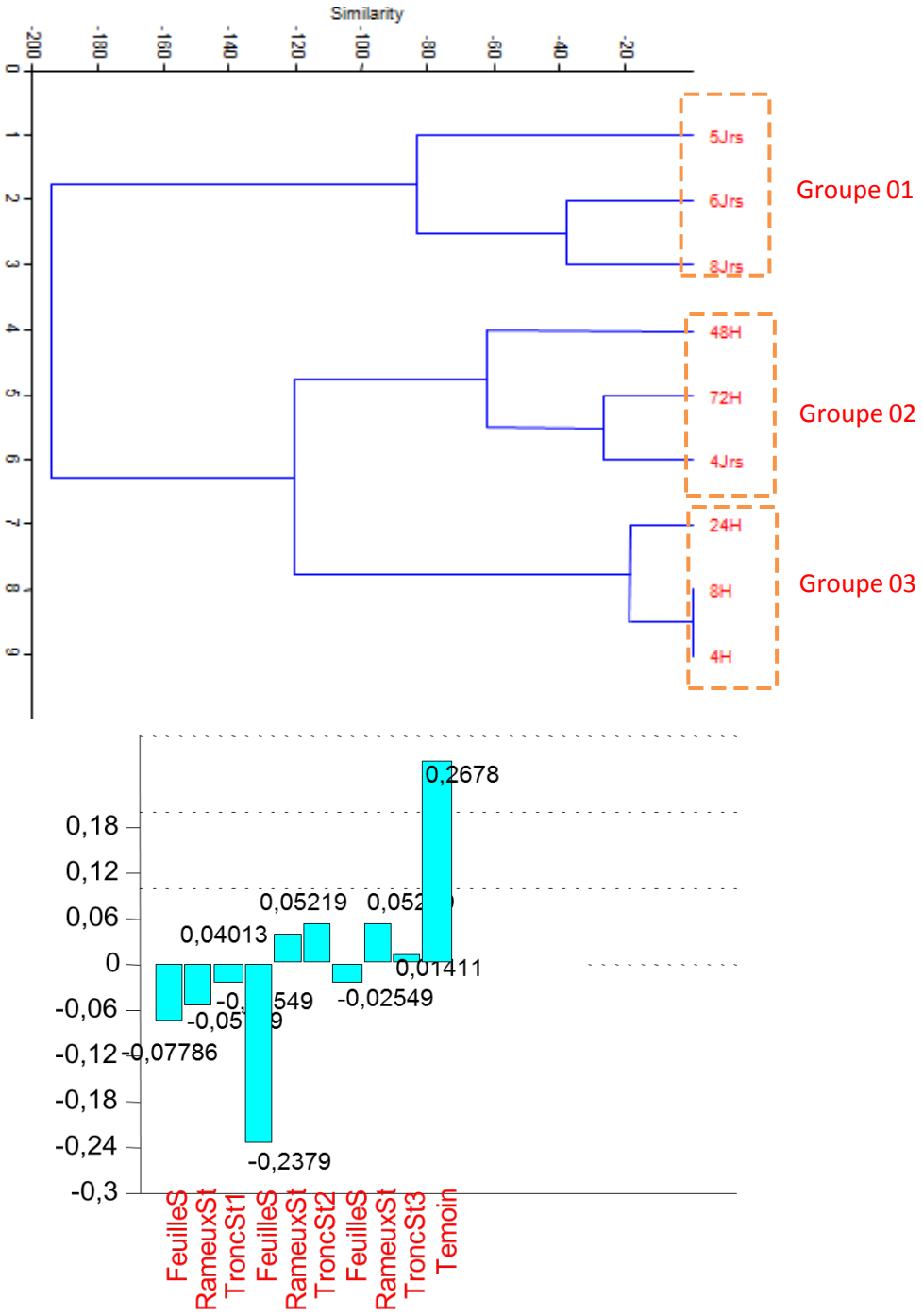
L'analyse de l'effet d'olivier comestible durant la saison hivernale pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.25).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 99% de l'information (Figure 25) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Tous les parties des plantes se trouve du coté positif de l'axe mis appart les temps 4h, 8h, 24h.

Les coordonnées de chaque parties d'olivier comestible ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études sont analysées par la CAH (Figure 25) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0,3,+0,24) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les trois parties incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 98 ;16% d'informations et 2,98% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre les trois stations durant la période hivernale .





A : Analyse multivariée « **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

C : Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

Figure n°25 Analyses de l'influence des poudres d'olivier comestible durant la saison hivernale

Saison printanière

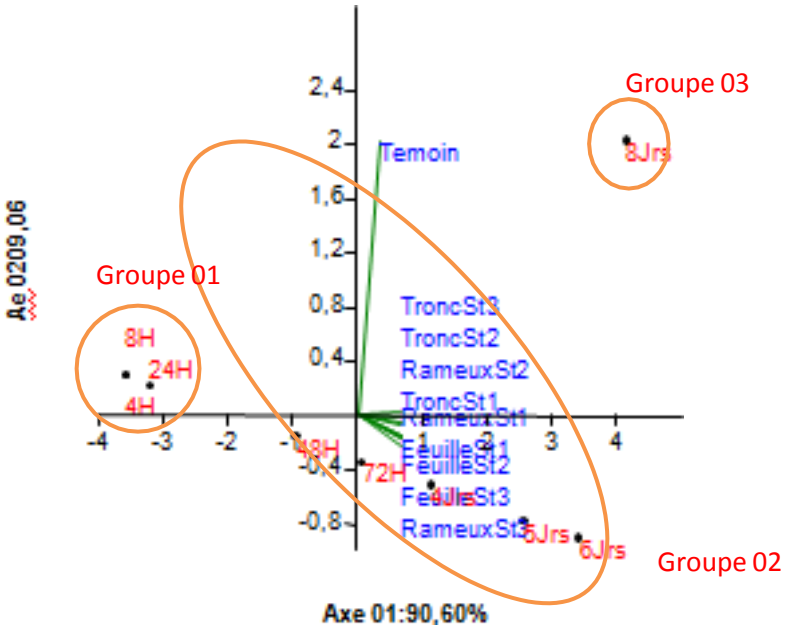
Olivier sauvage

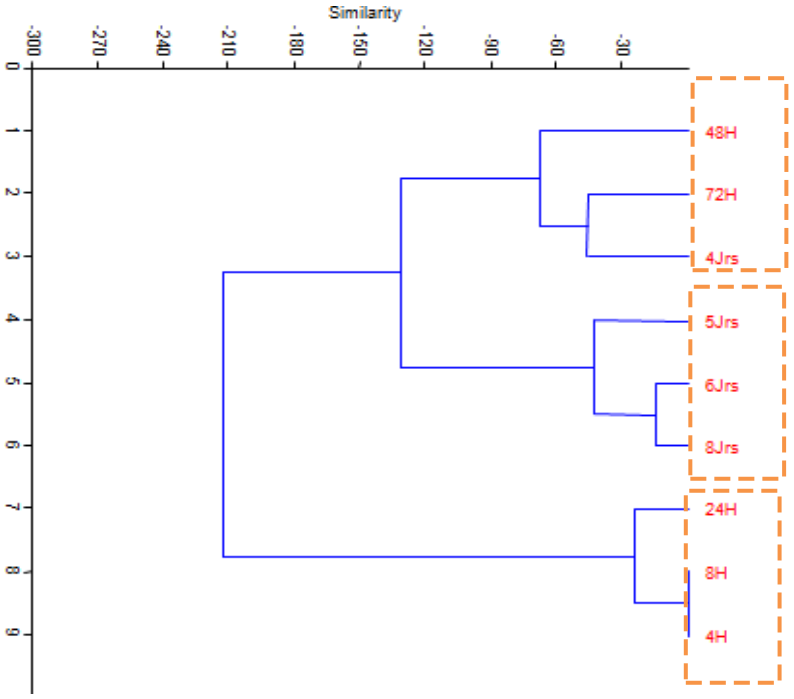
L'analyse de l'effet de d'olivier sauvage durant la saison printanière pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.26).

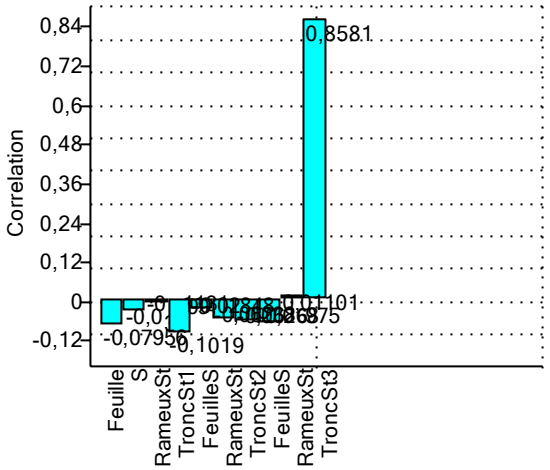
Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 99% de l'information (Figure 26) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Tous les heurs de traitement se trouve du coté négative de l'axe. Mise appart 4 h,8h,24h et 8 jours

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 26) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.12,+0.24) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les trois parties d'olivier sauvage incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 90,60% d'informations et 9,06% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre les trois stations durant la période hivernale .







A : Analyse multivariée « **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

C : Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

Figure n°26 Analyses de l'influence des poudres d'olivier sauvage durant la saison printanière

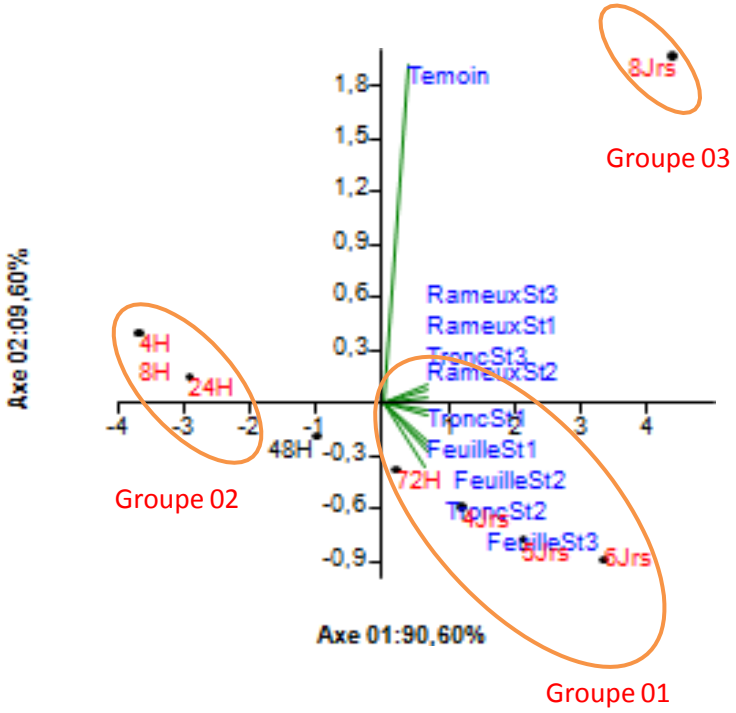
IV.2.2.1. Olivier comestible

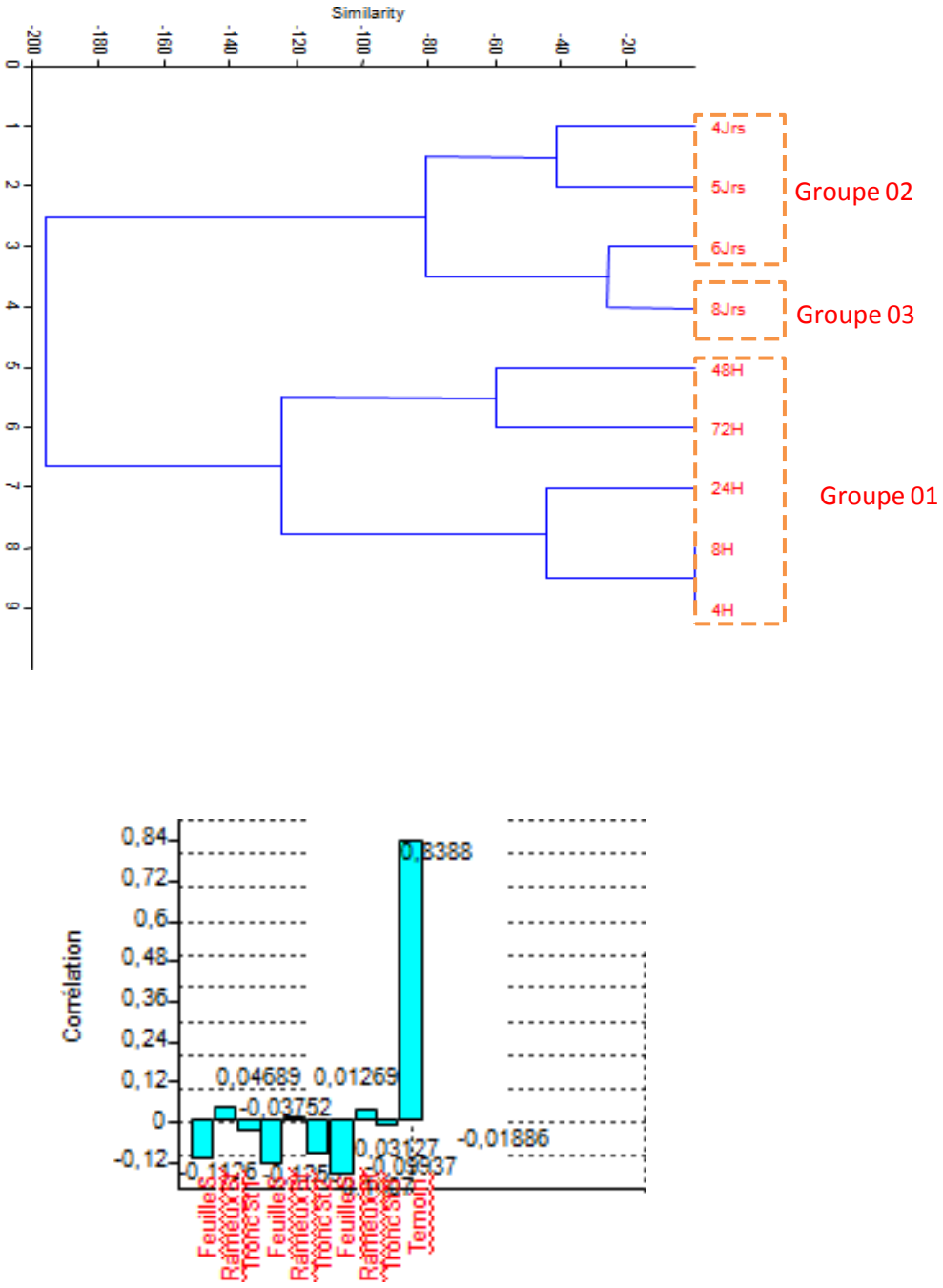
L'analyse de l'effet de d'olivier sauvage durant la saison printanière pour les 03 stations prospectées est réalisée à travers l'ACP (Figure.27).

Les premiers axes (1 et 2) de l'ACP expliquent plus de 99% de l'information (Figure 27) l'axe 1 représente les divers doses utilisés et l'axe 2 représente l'évaluation a travers le temps.

Les heurs de traitement : 4 h, 8 h, 24 h, 48 h se trouve du coté négative de l'axe. Alors que les temps 72 h ; 4 jours, 05 jours, 06 jours, 08 jours se trouve du coté positif de l'axe.

Les coordonnées de chaque parties de la plante ,ainsi que l'évolution de la mortalité des adultes pour les trois stations d'études familles sont analysées par la CAH (Figure 27) et les corrélations des vecteurs ou d'après la base de similarité (-0.12,+0.24) le calcul des distances euclidiennes L'AFC a délimité 03 groupes pour les trois parties d'olivier sauvage incluant le témoin pour les 3 stations étudiées avec l'axe 1 qui contribue pour 90,60% d'informations et 9,06% pour l'axe 2 ou les corrélations obtenues après analyse de l'ACP montrent une certaine similarité de diversité entre les trois stations durant la période





A : Analyse multivariée « **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 **C :** Corrélation des vecteurs des variables de l'axe1 et axe 2

Figure n°27 : Analyses de l'influence des extraits des poudres d'olivier comestible durant la saison printanière

IV.2.Discussion

L'intérêt de notre travail est d'évaluer l'activité insecticide d'*Olea europaea* à différents écosystèmes contre *Tribolium castaneum* qui est considéré comme le ravageur le plus important des céréales stockées dans de nombreux pays dont l'Algérie.

Avant toute chose, il était indispensable de savoir s'il est possible d'utiliser les feuilles et les rameaux et le tronc des plantes d'*Olea europaea* comestible et sauvage sous forme de poudre (par ingestion) pour la lutte contre l'insecte *Tribolium castaneum*

De même, on a voulu savoir 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, 1998).**

Les produits naturels, sont de plus en plus recherchés pour une agriculture durable, du fait de l'utilisation sans discernement des pesticides conventionnels de synthèse ayant eu un impact écologique et sanitaire néfaste (contamination de l'environnement et des écosystèmes, perte de la biodiversité, acquisition de la résistance des souches aux produits de synthèse (**AHMAD ET *AL*., 2008).** Le recours au monde végétal et aux biomolécules qui permettent aux cultures de se protéger contre les ennemis naturels, devient donc indispensable **(BEZZAR-BENDJAZIA, 2016).**

Dans ce contexte le présent travail révèle l'effet insecticide des deux types de cette plante médicinale *Olea europaea :* comestible et sauvage, sur l'insecte ravageur des grains de céréales stockées, *Triboliumc astaneum* à différents écosystèmes pour différents parties de la plante. L'activité insecticide sur les adultes a été significative pour les deux variétés en premier pour *O. europaea* sauvage ensuite *O. europaea* comestible. Les résultats obtenus révèlent que *O. europaea* sauvage est plus toxique qu'*O. europaea* comestible sur les adultes. Des observations similaires avec d'autres plantes ou les mêmes plantes sur différents ordres d'insectes ont été reportés.

Les poudres végétales que nous avons utilisé, donne d'exellent resultants par rapport à sa toxicité sur les adultes de *Tribolium castaneum*, cette efficacité est enregistrée par la mort de tous les individues au bout de 5 jour a 8 jour avéc une mortalité allant jusqu'à 100%.

Notant que l'efficacité insecticide des plantes médicinales utilisée sous forme de poudre 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**(Azedirachtaindica)** 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 la poudre des plantes *Telferia occidentalis, Zingiber officinale, Vitex grandifolia, Dracaena arborea* ont peut limiter la population de *Tribolium castaneum.* **OTHIRA ET *AL*.,(2009)** ontexpérimenté l'effet insecticide de la partie aérienne de *Hyptisspi cigera* sous différentes formes (Fraiche, poudre et extraits huileux) contre *Sitophilus zea mais* 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, Azadira chtaindica, Saracaindica et Ricinus communis* la réponse de *Tribolium castaneum* a été variée.

Parmi les genres qui sont réputées pour leur richesse en principes actifs figure l'Eucalyptus de la famille Myrtacées. Les recherches sur les principes actifs de cette espèce végétale sur les diverses pathologies humaines, sont nombreuses. Ses vertus médicinales et thérapeutiques sont très intéressantes, vu les activités pharmacologiques des composés phytochimiques présents dans les extraits de la plante. A titre d'exemples, les espèces issues de ce genre sont réputées pour leur propriétés broncho-dilatatrices **(DURAFFOURD ET LAPRAZ, 1990)**, diurétiques, stomachiques contre la dyspepsie atonique ainsi que contre l'inflammation chronique de la muqueuse gastrique ou de la muqueuse intestinale **(NOWAKOWSKA, 2007 ; SUTRADHAR ET *AL*., 2008 ; RAO *ET AL*., 2010 ; VAFEIADOU*ET AL*., 2009**). Elles sont reconnues pour leur pouvoir tonique cardiaque et veineux, cicatrisant, fébrifuge, et déodorant **(KALKHAMBKAR*ET AL*., 2007 ; MELAGRAKI*ET AL*., 2009**). Leurs propriétés antiseptiques générales des voies respiratoires et des voies urinaires et ses activités antispasmodiques et vermifuges sont notoires **(KO *ET AL*.,2000 ; TRIPOLI *ET AL*., 2007; LI *ET AL*., 2008 ; HIRATA*ET AL*., 2009).**

En revanche, les études concernant son utilisation en agriculture et ses effets biopesticides sur les agents pathogènes des maladies des plantes cultivées et la lutte biologique des maladies des cultures maraichères, céréalières, fruitières sont très limitées.

Seul, quelques travaux signalent les effets des composés terpéniques ou flavonoidiques tels que ceux de **DJEUGAP*ET AL*., (2011)** ; **SALEHAN*ET AL*., (2013) ; NAGPURNE ET PATWARI (2016) ET REJEKI*ET AL*., (2017)**. Les résultats obtenus à partir de cette thèse, entrent dans cette thématique et contribuent à trouver améliorer les recherches, sur les produits alternatifs naturels, qui invitent les agriculteurs à limiter le recours aux pesticides conventionnels.

Les recherches menées, nous permettent d'avancer tout d'abord que l'analyse phytochimique des deux extraits d'Eucalyptus étudiés a mis en évidence la présence de 3 grandes familles de composés du métabolisme secondaires, polyphénols (les flavonoides, les tanins, anthocyanes), les saponosides et les terpénoides avec cependant l'absence des alcaloïdes. Cette absence a été rapportée dans les travaux antérieurs réalisés sur les Myrtacées, famille à laquelle appartient *Eucalyptus camaldulensis*et *Eucalyptus globulus*tels que ceux de **AHMAD *ET AL*.,(2008);** DE **PAMPLONA-ROGER, (1999)** ; **SHARIFF, (2001)** ; **AYEPOLA ET ADE NIYI, (2008)** ; **JOUKI ET KHAZAEI, (2010) ET SASIKALA AND KALAIMATHI 2014.** En revanche, quelques auteurs ont signalé que les extraits ethanoliques à partir des feuilles, des tiges et des racines *d'Eucalyptus camaldulensis* **(SAN ET *AL*., 2014**) renferment les alcaloïdes avec des teneurs variées. Les taux des polyphénols totaux quantifiés, sont assez importants par comparaison avec d'autres espèces. Des teneurs assez comparables, ont été rapportées par **DEZSI*ET AL*.,(2015), PAR LUI *ET AL*., (2014) ET PEREIRA *ET AL*., (2014)** sur *Eucalyptus globulus,* par **HASSIN ET AL., (2012)** sur *Eucalyptus gilii*par **KANOUN (2011)** sur *Myrtus communis L,* par **ALGHAZEER *ET AL*., (2012)** sur *Retamaraetam,* et par **MERAGHNI*ET AL*., (2017**) sur *Rosmarinus officinalis*. Parallèlement, d'autres auteurs ont avancé des teneurs moins élevées et à titre d'exemples **DJAHRA (2014**) ainsi que **Bougandoura** et **BENDIMERAD (2012**) qui ont enregistré des taux respectivement de l'ordre de 17,08 mg EAG/ml d'extrait methanolique de *Marrubium vulgare L* et 2,96 mg EAG/gMS d'extrait methanolique de *Satureja calamintha*.

Par ailleurs, l'identification qualitative sommaire par chromatographie sur couche mince et après le calcul des rapports frontaux, a permis de déceler 17 substances différentes dont 3 sont des composés flavonoidiques, 3 tanniques, 2 stérols et 6 terpéniques. Les analyses poussées par HPLC réalisées par **DEZSI ET *AL*.,(2015)** sur l'extrait polyphénolique*d'Eucalyptus globulus*, confirment une composition riche en substances

secondaires avec 19 composés phénoliques. Une autre analyse par HPLC-ESI-MS effectuée par **SANTOS *ET AL.*,(2011)** a détecte la présence de 29 composés phénoliques, Ce qui montre la richesse des eucalyptus en principes actifs intéressants pouvant être associés dans des activités biologiques diverses et entres autres, les activités fongicides et bactéricides.

Les concentrations minimales inhibitrices ou CMI obtenues à partir de nos extraits de *E.globulus*et *E.camaldulensis,* sont d'une manière générale non élevées, elle s'échelonnent de 0,017g/ml à 0,068g/ml pour les bactéries (Dilution de 1/8 et 1/32) et de 0,034g/ml à 0,068g/ml pour les champignons (Dilution 1/8 et 1/16). Ces chiffres sont proches des travaux de **BEHBAHANI*ET AL.*,(2013)** sur des souches bactériennes Gram + et Gram. Cependant, nos résultats sont dissemblables aux travaux de **CHUKU*ET AL.*,2016** qui signalent des CMI (50-200 mg/ml) supérieures sur les souches de *Bacillus subtilis, Escherichia coli, Pseudomonasaeruginosa, Penicillium expansum and Candida albicans*à partir d'un étude sur les feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*, aux concentration que nous avons obtenues. Des CMI assez rapprochées (85-300 µg/ml) vis à vis de *Botrytis cinerea,Fusarium*sp. et *Clavibactermichiganensis*ont été également rapportées par **DAFERERA*ET AL.*,2003.**

CLARK, (1998) a été testé L'activité fumigène des vapeurs d'huiles essentielles distillées à partir du cumin a été enregistrée contre les œufs de deux insectes stockés, le coléoptère confus de la farine, *Tribolium confusum*, et la pyrale de la farine méditerranéenne Ephestia kuehniella. L'exposition aux vapeurs d'huiles essentielles a entraîné une mortalité de 100% des œufs à une concentration de 98,5 µl d'huile essentielle de cumin.

ASGAR, (2011) a testé l'huile essentielle de *Foeniculum vulgare* sur les insectes des céréales stockées *S. oryzae* et *S. granarius*. L'huile essentielle de *Foeniculum vulgare* a montré une forte activité par fumigation contre les adultes de *S. oryzae* et *S. granarius*. La comparaison des moyennes a montré qu'il y avait des différences significatives dans la mortalité de S. oryzae et S. granarius exposées à différentes concentrations d'huile de F. vulgare pendant 24 et 48 heures. **ZOUBIRI ET *AL.*, (2014)** en utilisant les huiles essentielles extraites à partir des graines de *Foeniculum vulgare*, ont enregistrés des mortalités significatives sur les larves et les nymphes de *Culex pipiens*. L'activité insecticides de Foeniculum vulgare a été identifiée aussi par les travaux de **LUCCA ET *AL.*, (2015),** l'huile essentielle des fruits de cette plante a été testés contre les nymphes de

Brevicoryne brassicae L. Pendant les essais en laboratoire, ils ont découvert que l'huile de fenouil à 1% présentait le meilleur taux de mortalité chez les nymphes de pucerons (70% à 72 h).

Notant que l'efficacité insecticide et répulsive des plantes médicinales contre les insectes des denrées stockées a été confirmée par plusieurs chercheurs. **KO ET *AL*., (2009)** ont expérimenté l'effet répulsif de l'huile essentielle des fruits de Litsea cubeba. L'huile essentielle de cette plante a montré une forte répulsion contre *S. zeamais* et *T. castaneum* même à faible concentration, mais son caractère répulsif a été plus marqué sur *T. castaneum*.

NDOMO ET *AL*., (2009) dans leur travail ont testé la répulsivité et la toxicité de l'huile essentielle des feuilles sèches de *Callistemon viminalis* (Myrtaceae) contre les adultes *d'Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera; Bruchidae), principal ravageur du haricot. Les valeurs de DL50 de l'huile essentielle des feuilles de *C. viminalis* contre les adultes d' *A. obtectus* calculées à la fin du deuxième jour d'exposition ont été de 0,103 µl/cm2 pour le contact sur papier filtre et de 0,152 µl/g pour le contact sur graines. De plus, cette huile a présenté un taux de répulsion moyen de 60,8% (défini comme étant le taux d'insectes repoussés par l'huile essentielle).

Les poudres d'olivier sauvage 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 à 100% afficher par les trios parties de la plante La TL50 de cette dose est 48 h,. L'effet insecticide d'olivier est confirmé par quelque travaux comme:

BOUCHIKHI (2010) montre que les poudres des feuilles des dix plantes aromatiques testées présentent un effet insecticide sur les adultes *d'A. obtectus* et *T. bisselliella* et les larves de *T. bisselliella*. En effet, l'efficacité de la poudre des feuilles d'une telle plante aromatique varie selon l'insecte traité (*A. obtectusou T. bisselliella*), et même selon le stade traité (adulte ou larve), et une variation concernant le taux de mortalité des insectes qui dépend de la dose utilisée en poudre des feuilles et la durée d'exposition.

Les résultats obtenus par **CHÉBARI ET *AL*. (2020)** révèlent, que les poudres des feuilles de lantanier testées présent un effet insecticide sur les adultes de ravageur des denrées stockés E. kuehniella traitées, d'après les résultats statistiques ont distinguer que le

taux de mortalité des insectes augmente à mesure que la dose de la poudre des feuilles utilisée et la durée d'exposition augmentent.

BELAROUCI (2017) a montré que la poudre des feuilles de *Rosmarinus officinalis* (Lamiacées) à une efficacité importante contre les adultes de *Tribolium castaneum* comparativement avec la poudre des feuilles de *Thymus ciliatus* et la toxicité de ces plantes varié selon la dose appliqué et la durée d'exposition, **BOUCHIKHI TANI (2010)** a montré que les poudres des feuilles de *l'Artemisia herba_alba* , *Rosmarinus officinalis* et *Origanum glandulosum* sont les plus efficaces sur les adultes de la bruche du haricot et ajouté que la longévité des adultes d' A.obtectus est inversement proportionnelle à la dose des poudres testées.

KASSEMI (2006) montre que les substances de feuille de deux variété de *P.vulgaris* (blanche et marron) ont un effet insecticides sur les femelles *d'A.obtectus* , **HAIAHEM (2019)** ont montré que la poudre de la plante *d'U.dioica* présente une toxicité contre les adultes *d'E.kueniella*.

En plus selon **KELLOUCHE EN 2004** les grains de pois chiche et les poudres des feuilles de plantes riches en huiles essentielles (le figuier, l'olivier, le citromier et le eucalyptus) efficaces chez les adultes de *Callosobruchus maculatus*.

De même les poudres d'*O. Europaea* qui à présenté une efficacité considérable après uniquement 08 jours de traitement 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* sauvage et comestible sur l'insecte des denrées stockées *Tribolium castaneum* nous avons trouvé que l'utilisation des poudres de *O. europaea* sauvage est plus efficace que *O. europaea* comestible Avec une mortalité de 100% pour les saisons hivernale pour la station de Gualzi(Hamdania).

Les résultats obtenus montrent que les extraits des 18 échantillons testés 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 04).

Des taux de mortalité maximale de 100% pour *T. castaneum* enregistrés après 08 jours d'essai pour les deux variétés d'O. *europaea* pour la saison hivernale suivi de la saison printanière .On a constaté une différence pour les résultats obtenue pour les différents parties de notre plante d'étude pour les trois station d'étude, Ceci laisse à suggérer qu'on pourrait utilisé notre plante d'étude en matière de lutte

Nous pouvons conclure que cette étude suggère que les trois parties des deux variétés (comestible et sauvage) de la plante 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 stockes .

CONCLUSION

Conclusion et perspectives

Cette étude entre dans le cadre de la recherche des méthodes de lutte alternative contre les insectes ravageurs des céréales stockées, un domaine encore peu étudié, Afin de contribuer pour limité les inconvénients d'utilisation des insecticides chimiques et à la lutte contre l'insécurité alimentaire.

Cette étude suggère que les deux variétés d'*Olea europaea* utilisées sous forme de poudre ont révélé qu'ils peuvent être utilisés pour la lutte contre l'insecte *Tribolium castaneum*. Ce pouvoir insecticide attribué à l'olivier, c'est que cette plante renferme des composés actifs à effet biocide en particulier insecticide, répulsif et antinutritionnel et ce d'après plusieurs recherches effectuées sur la composition chimique et biochimiques d'olivier; par conséquent on peut la 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 poudres d'*Olea europaea* durant deux saison successive hivernal et printanière dans divers biotopes par appâts sur les adultes de *T. castaneum* nous a permis de dégager certains résultats et remarques.

L'olivier sauvage est plus toxique que l'olivier comestible.les feuilles sont plus rentable en matière de rendement et efficacité Le taux de mortalité est variable selon le type de la plante, partie de la plante, région et période d'échantillonnage ainsi que les individus adultes eux-mêmes.

Aussi il y a 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.

Après notre étude théorique, nous concluons que les céréales Sont, comme on le sait, les principales sources de nourriture pour l'humanité. C'est pourquoi il doit être bien conservé, en particulier dans les magasins modernes et Traditionnels, et des études et recherches approfondies pour la lutte antiparasitaire doivent être Menées. Pour un meilleur avenir dans le domaine des denrées Stockées dans notre pays.

En Perspectives, Il est souhaitable de :

- Poursuivre cette étude avec d'autres conditions de laboratoire afin d'approfondir les travaux sur *Olea europaea* 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;
- Isoler et identifier quantitativement et qualitativement les matières actives de cette espèce végétale et intensifier les travaux sur la résistance variétale des céréales ;
- Effectuer des essais en combinant notre plante d'étude avec d'autres espèces tel que *Nerium oleander* ou *Taxus baccata* contre les formes (oeufs et adultes) ;
- Utiliser d'autres modes de lutte avec d'autres plantes médicinales à effets insecticides tels que l'extraction huileuse pour augmenter leurs efficacité ;
- 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

01 **ADNAN M., BABY R., MUSSARAT S., TARIQ A., SHINWARI Z K. (2014).** Ethnomedicinal and phytochemical review of Pakistani medicinal plants used as antibacterial agents against *Eschirichia coli*. Annal of Clinical Microbiology and Antimicrobials. (13):1-40.

02 **AFIDOL (2015)** Guide du planteur d'oliviers en Languedoc- Roussillon. Version 5.

03 **AMOURETTI M-C. ; CORNET G ., 1985.** Le livre de l'olivier. Ed. Edisud la calade, Provence. 173p

04 **ALERUCHI CHUKU, ABIGAIL I OGBONNA, GODWIN A OBE, MWANRET NAMANG, ILIYASU R AHMAD.**Antimicrobial effects of leaves of *Eucalyptus camaldulensis* on some microbial pathogens,European Journal of Medicinal Plants 14 (2), 2016

05 **ALI-SHTAYEHA., RANA M. JAMOUSA., RANIA M. MOHAMMED S. JAMOUS. (2012).** Complementary and alternative medicine use amongst Palestinian diabetic patients. Complementary Therapies in Clinical Practice, (18) : 16-21.

06 **AL-AZZAWIE H F., ALHAMDANI M-S S. (2006).** Hypoglycimic and antioxidant effect of oleuropein in alloxan-diabetic rabbits. Life Science, (78):1371-1377.

07 **ÂNGELO LUÍS, DUARTE NEIVA, HELENA PEREIRA, JORGE GOMINHO, FERNANDA DOMINGUES,** Ana Paula Duarte.Stumps of Eucalyptus globulus as a source of antioxidant and antimicrobial polyphenols,Molecules 19 (10), 16428-16446, 2014

08 **ASSAWAH M.W., AYAT M., 1985.** On certain diseases of olive trees at Oran area. Premières Journées Scientifiques de la Société Algérienne de Microbiologie. Avril, Institut Pasteur, Alger, Algérie, pp. 1-9.

09 **AOUINA A, KHELIFI N-H.**Evaluation de l 'effet répulsif de *Cuminum cyminum L.* et *Foeniculum vulgare Mill*.□sur l'insecte des céréales stockées *Tribolium castaneum* (Herbst).Année universitaire : 2018

10 **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.

11 **ARGENSON C ; RÉGIS S ; JOURDAIN J.M ET VAYSSE P., 1999.** L'olivier. Ed

centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 204p.

12 **ARAB, R., 2012.** Effet insecticide des plantes *Melia azedarach L.* et *Peganum harmala* L. sur l'insecte des céréales stockées *Tribolium castaneum Herbst* (Coleoptera,Tenebrionidae).Thèse de Magister, Sétif: Algérie.

13 **BABA AHMED, ABDEL MALEK .2017.**effet des facteurs agro-écologique sur le rendement et la qualité d'huile d'olive.Master en S-Agronomie

14 **BALACHOWSKY A ET MENSIL L., 1936 -** Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, leurs mœurs, leur destruction. Ed. Busson., T.II., Paris,. 1921p

15 **BELLAHCENE M, 2004.** La verticilliose de l'olivier: étude épidémiologique et diversité génétique de *Verticillium dahliae Kleb*., agent de la verticilliose. Thèse de doctorat d'état es □Science, Université d'Oran, Algérie, 145 p.

16 **BELLAHCENE M., FORTAS Z., GEIGER J.P., MATALLAH A., HENNI D., 2000.** La verticilliose de l'olivier en Algérie: répartition géographique et importance de la maladie. Olivæ, 82: 41-43.

17 **BELLAHCENE M., ASSIGBETSÉ K., FORTAS Z., GEIGER J.P., NICOLE M., FERNANDEZ D., 2005**. Genetic diversity of *Verticillium dahliae* isolates from olive trees in Algeria. Phytopathol. Mediterr., 44: 566-274.

18 **BELLAHCENE M.; FORTAS Z.; FERNANDEZ D.; NICOLE M., 2005.** Vegetative compatibility of *Verticillium dahlia* isolated from olive trees (*Olea europea L.*) in Algeria. Afric. J. Biotechn., 4(9): 963-967.

19 **BEHBAHANI BEHROOZ ALIZADEH, YAZDI FARIDEH TABATABAEI, ALI MORTAZAVI, FATEMEH ZENDEBOODI, MOHAMMAD MAHDI GHOLIAN, ALIREZA VASIEE.**Effect of aqueous and ethanolic extract of *Eucalyptus camaldulensis* L. on food infection and intoxication microorganisms "in vitro ARCHIVES OF ADVANCES IN BIOSCIENCES (JOURNAL OF PARAMEDICAL SCIENCES) 4 (3), 89-99, 2013

20 **BERHAUT P., LE BRAS A., NIQUET N., 2003-** Stockage et conservation des grains à la ferme. Ed. ARVALIS- Institut du végétale. Paris, France., pp97-98.

21 **BENCHABANE M., 1990.** Observation des cas de verticilliose de l'olivier à Cap-Djinet et Sidi-Aïch. Rapport de mission. ITAF, Algérie, 5

22 **BNEDER (2007),** Bureau national d'études pour le développement rural

23 **BEZZAR-BENDJAZIA,**Effet d'un biopesticide, l'azadirachtine, sur un modèle de référence, *Drosophila melanogaster* (Diptera): Toxicité, Développement et

Digestion.2016,Thèse de Doctorat LMD, Université de Annaba. p125.

24 **BONNETON, F. (2010).** Quand Tribolium complémente la génétique de la drosophile. Médecine /Sciences, 26.

25 **BOLEV, V. 2014.** Bug guide. Species *Tribolium castaneum*. Iowa State University, Department of Entomology. Accessed at http://bugguide.net/node/view/478936. Accessed on 24/02/2016

26 **BOUDREAU A ET MÉNARD G., 1992-** Le Blé : éléments fondamentaux et transformation. Ed. Les Presses de l'université Laval., Canada.,

27 **BOUAOUNE DJAHIDA.**Contribution à l'étude floristique des étages de végétation de l'Atlas blidéen (phytoécologie, phytosociologie et déterminisme climatique).Alger, 1996

28 **BHALLA A.S., 1986-**Le stockage du grain .Ed .Bur. Inter, Trav., Genève., 24-25p.

29 **BEAUCHAMP G K., KEAST R S., MOREL D., LIN J., PIKA J., HAN Q., LEE C H., SMITH A B., BRESLIN P A. (2005).** Phytochemistry: ibuprofen-like activity in extra-virgin olive oil. Nature. 1;437(7055):45-

30 **BULOT L. (1990) -** les Olcostephaninae (Ammonitina, Cephalopod à) du Crétacé inférieur (*Valanginien-Hauterivien*) du Sud-Est de la France. D.S.E.R. Université de Dijon : 172 p., 17 pis

31 **CAMARA A., 2009-**Lutte contre *Sitophilus oryzae L*. (coleoptera: curculionidae) et *Tribolium castaneum herbst* (Coleoptera: Tenebrionidae) dans les stocks de riz par la technique d'étuvage traditionnelle pratiquée en basse-guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales. Thèse. Doctorat., Univ., Québec, Montréal.

32 **CARLOS JSP. 2006. «**Exposition humaine aux pesticides: un facteur de risque pour le suicide au Brésil». Vertigo-La revue en Science de l'Environnement, 7: 18.

33 **CECILE LE GALLIARD;** Consomation d'huile d'olive par habitants et par pays en 2013/2015.

34 **CHRISTINE, B., 2001.** Contrôle de la qualité des céréales et protéagineux, guide pratique.2ieme Edition

35 **CASABURI I., PUOCI F., CHIMENTO A., ET AL. (2013).** Potential of olive oil phenols as chemopreventive and therapeutic agents against cancer: A review of in vitro studies. Molecular Nutrition & Food Research. (57) :71-83.

36 **CIVANTOS L, (1998).** L'olivier: l'huile d'olive et l'olive. France. Conseil oléicole international. 130p

37 **CIVANTOS L., 1999.** Contrôle des parasites et des maladies de l'olivier. COI (Ed.), Madrid, Espagne, pp. 111-144.

38 **CLARENCE E. MICKEL AND JOHN STANDISH.**Susceptibility of Edible soya Products in Storage to Attack by *Tribolium confusum* Duv.University of Minnesota Agricultural Experiment Station 1946

39 **COI. 2006. TUNISIE :** la production mondiale d'huiles d'olives. Doc

40

41 **CORONA G., SPENCER J P E., DESSÌ MA. (2009).** Extra virgin olive oil phenolics: absorption, metabolism, and biological activities in the GI tract. Toxicology and Industrial Health. (25): 285–293

42 **DAWSON P.S., 1964.** Age at sexual maturity in female flour beetles *Tribolium castaneum* and *T. confusum.* Ann. Ent. Soc. Am., 57,1-3.

43 **DAVE A., COLIN J., DEMIANYK P.G., FIELDS D.S., JAYAS J.T.M., WILLIAM E.M., BLAINE T., NOEL D.G.W., 2001-** Protection des céréales, des oléagineux et des légumineuses à grain entreposés à la ferme contre les insectes, les acariens et les moisissures. (éd.rev.)(Manitoba) Canada.59p.

44 **DESMARCHELIER J.M., 1988.** The relationship between wet-bulb temperature and theintrinsic rate of increase of eight species of stored product Coleoptera. J. stored prod.Res, 24(2), 107 113

45 **DESI REJEKI, HARDIAN SUSILO ADDY.**Antimicrobial activity of *Tithonia diversifolia*, Elephantopus scaber, and Kigelia africana against plant pathogens,Frontiers in Environmental Microbiology., 3(4): 56-61,2017

46 **DELOBEL A ET TRAN M (1993)-** Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes, ORSTOMICTA, Paris : p 425

47 **DEKDOUK NADIA., MALAFRONTE NICOLA., RUSSO DANIELA., FARAONE IMMACOLATA., NUNZIATINA DE TOMMASI., AMEDDAH SOUAD., SEVERINO LORELLA., MILELLA LUIGI. (2015).** Phenolic Compounds from *Olea europaea* L. Possess Antioxidant Activity and Inhibit Carbohydrate Metabolizing Enzymes In Vitro. (9).

48 **DGF (2021),** plan d'action direction générale des forets

49 **DIMITRA J DAFERERA, BASIL N ZIOGAS, MOSCHOS G POLISSIOU.** The effectiveness of plant essential oils on the growth of *Botrytis cinerea, Fusarium sp.* and *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis,Crop* protection 22 (1), 39-44,

2003.

50 **DJAHRA ALI BOUTLELIS.**Etude phytochimique et activité antimicrobienne, antioxydante, antihépatotoxique du Marrube blanc ou *Marrubium vulgare L*. Université Badji Mokhtar de Annaba, Département de Biologie, 2014

51 **DJAOUTI M., 2010.** Renforcement des capacités des acteurs de la filière céréales en Algérie dans le cadre d'un partenariat Nord-Sud. Cas de la wilaya de Sétif. Thèse de Master of Science : CIHEAM-IAM. Montpellier in France.

52 **DJERMOUN A., 2009.** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques Revue Nature et Technologie. n° 01, 45-53

53 **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

54 **DUQUESNOY EMILIE., CASTOLA VINCENT., CASANOVA JOSEPH. (2007)** Triterpenes in the hexane extract of leaves of *Olea europaea L.:* analysis using 13C-NMR spectroscopy. Phytochemical Analysis. (18):347-353.

54 **DUTUIT, P.POURRAT, Y. DODERNAN, V.L. (1991).** Stratégie d'implantation d'un système d'espèces adaptées aux conditions d'aridités du pourtours méditerranéen. Paris : AUPELF-UREF. John Libbey. 65-73p.

56 **DURAFFOURD C., HERVICOURT L. ET LAPRAZ J.C.**Chaire de phytothérapie clinique,examen de laboratoire galénique, élément thérapeutique synergique. T1, 2éme édition,Ed. Masson, Paris, 89 p,1990

57 **ELISA TRIPOLI, MAURIZIO LA GUARDIA, SANTO GIAMMANCO, DANILA DI MAJO, MARCO GIAMMANCO.**Citrus flavonoids: Molecular structure, biological activity and nutritional properties: A review,Food chemistry 104 (2), 466-479, 2007

58 **FENG LI, SURESH AWALE, YASUHIRO TEZUKA, SHIGETOSHI KADOTA.** Cytotoxic constituents from Brazilian red propolis and their structure–activity relationship,Bioorganic & Medicinal Chemistry 16 (10), 5434-5440, 2008

59 **FLEURAT-LESSARD, F. (2011).** Détermination des facteurs de transfert des résidus de pesticides des céréales traitées aux produits transformés par une approche expérimentale apriori [présentation], INRA, 11/06/2011 paris

60 **FIAMMETTA ALAGNA, ROBERTO MARIOTTI, FRANCESCO PANARA,**

SILVIA CAPORALI, STEFANIAURBANI, GIANLUCA VENEZIANI, SONIA ESPOSTO, AGNESETATICCHI, ADOLFO ROSATI, ROSA RAO, GAETANO PERROTTA, MAURIZIO SERVILI, LUCIANABALDONI. Olivephenolic compounds : metabolic and transcriptionalprofilingduring fruit development,BMC plant biology 12 (1), 1-19, 2012

61 **FANTANAZZA G 1993-**Détection des insectes dans les stocks de céréales entreposées et méthodes de lutte non chimique. Colloque Biebourgogne-CGAB « céréales en AB » Dijon., pp.4-

62 **FANTANAZZA G., 1988 –** Comment cultiver en vue de la qualité de l'huile. In revue Olivae ¸N ° 24. PP : 31-34

63 **FANTANAZZA G., et BALDONI L., 1990 –** Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier, Revue Olivae n°34, Décembre 1990, PP : 32-39.

64 **FLEURAT-LESSARD P, SCHMITT AC, VANTARD M, STOECKEL H, ROBLIN G (1993)** Characterization and immunocytochemical distribution of microtubules and F-actin filaments in protoplasts of *Mimosa pudica* motor cells. Plant Physiol Biochem 31: 757-764

65 **FREBET J., (1997).** L'olivier, les olives et huile d'olive, Trésors du sud. Edition Chêne.P 9

66 **GEORGIA MELAGRAKI, ANTREAS AFANTITIS, OLGA IGGLESSI-MARKOPOULOU, ANASTASIA DETSI, MARIA KOUFAKI, CHRISTOS KONTOGIORGIS, DIMITRA J HADJIPAVLOU-LITINA.**Synthesis and evaluation of the antioxidant and anti-inflammatory activity of novel coumarin-3-aminoamides and their α-lipoic acid adducts,European journal of medicinal chemistry 44 (7), 3020-3026, 2009

67 **GBIF 2019.** Occurrence Download. Web portal. URL [2019-1204T00:00:00+02:00]

68 **GWINNER J., HAMISCH R ET MUCK O., 1996.** Manuel sur la manutention et la conservation des grains après récolte, GTZ, Eschborn, 368 p.

69 **GHEDIRA, K. 2008 .**L"olivier phytothérapie.6. p 83-89 springer

70 **GROHMANN F. (1981).** Oleaceae. Flora of Pakista. (59) :9.

71 **GUECHI A., GIRRE L., 2002.** Recherche et analyse d'un effet mutagène des extraits de feuilles d'olivier parasitées par le champignon *Cycloconium oleaginum* Cast. Sciences et Technologie, Algérie, 18: 96-100.

72 **GUEYE, M .T. SECK, D., WATHELET,J .P., LOGNAY ,G. (2011).** Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : Synthèse bibliographique. Biotechnol. Agron. Soc. Environ, 15(1).194

73 **GUEYE, A. DIOME, T. THIAW, CH. SEMBENE, M. APPL, J. 1997** -Evolution des paramètresbiodémographiques des populations de *Tribolium castaneum* H. (Coleoptera, Tenebrionidae) inféodé à l'mil (*Pennisetum glaucumLeek*) et le mais (Zeamays L.) Journal of Applied Biosciences

74 **HALOUI EHSEN., MARZOUKA BELSEM., MARZOUK ZOHRA., FENINA NADIA., BOURAOUI MAHJOUB., AOUNI ABDERRAHMAN. (2010).** Screening of analgesic and anti-inflammatory activities of *Citrullus colocynthis* from southern Tunisia. Journal of Ethnopharmacology, 128 : 15–19.

75 **HAMZAOUI YOUSRA, GHOUILA ASMA.** Effet insecticide et larvicide de deux poudres de plantes aromatiques (*Verbina Officinalis* et *Borrago Officinalis*) sur un redoutable ravageur de denrées stockées *E.Kuehniella,*SNV. STU, 2021 page 35

76 **HAINES, C. P. (1991).** Insects and arachnids of tropical stored products: their biology and identification (a training manual).

77 **HOLDAWAY F.G., 1932.** An experimental study of the growth of populations of the flour beetle, *Tribolium confusum* (Duv.) as affected by atmospheric moisture. Ecol. Monogr.,2, 261-304

78 **HOW R.W., 1956.** The effects of temperature and humidity on the rate of development and mortality of *Tribolium castaneum* (Herbst.), Ann. Appl. Biol., 44, 356-368.

79 **ISMAN MB. 2006.** Botanica1 insecticides, deterrents, and repellents in modem agriculture and an increasing1y regu1ated world. Ann. Rev. Entomol., 51: 45-66.

80 **I SANI, A ABDULHAMID, F BELLO.EUCALYPTUS CAMALDULENSIS:** Phytochemical composition of ethanolic and aqueous extracts of the leaves, stem-bark, root, fruits and seeds,Journal of scientific and innovative Research 3 (5), 523-526, 2014

81 **ISABELLE MEYTS, JEAN-LAURENT CASANOVA**.Viral infections in humans and micewithgeneticdeficiencies of the type I IFN responsepathway,European journal of immunology 51 (5), 1039-1061, 2021

82 **JUAN M E., WENZEL U., DANIEL H., PLANAS J M. (2008).** Erythrodiol, a natural triterpenoid from olives, has antiproliferative and apoptotic activity in HT29

human adenocarcinoma cells Molecular. Nutrition and food Research, 52: 595-599

83 **JEMAI H., FKI A E L., SAYADI S. (2009).** Antidiabetic and Antioxidant Effects of Hydroxytyrosol and Oleuropein from Olive Leaves in Alloxan-Diabetic Rats. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 57 :8798-8804.

84 **JF DJEUGAP, DA FONTEM, AL TAPONDJOU.**Efficacité in vitro et in vivo des extraits de plantes contre le mildiou (*Phytophthora infestans*) de la morelle noire,International Journal of Biological and Chemical Sciences 5 (6), 2205-2213, 2011

85 **JO OTHIRA, LA ONEK, LA DENG, EO OMOLO.**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, 2009

86 **KANOUN, K.**Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de *Myrtus communis L*. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine). Mémoire de Magister, Université de Tlemcen. 48p. 2011

87 **KASSEMI N., 2014.** Activité biologique des poudres et des huiles essentielles de deux plantes aromatiques (*Pseudocytisus integrifolius Salib* et *Nepeta nepetella L.*) sur les ravageurs du blé et des légumes secs. Thèse de doctorat en biologie, option biologie animale, Université de Tlemcen.

88 **KELLOU R., «** Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop ». Série « Master of Science » CIHEAM – IAMM, n° 93 , 2008

89 **KARAHACANE T., 2015-** Activité insecticide des extraits des quelques plantes cultivées et spontanées sur les insectes du blé en post récolte. Thèse. Doct. Production des végétaux-Zoologie, option : Entomologie Appliquée. Ecol. Nat. Sup. Agr., 139p.

90 **KANAKIS P., TERMENTZI A., MICHEL T., GIKAS E., HALABALAKI M., SKALTSOUNIS A-L. (2013).** From olive drupes to olive Oil. An HPLC-orbitrap-based qualitative and quantitative exploration of olive key metabolites. Planta Medica, 79 :1576–1587.

91 **K. GHEDIRA, (2008),** L'olivier, Pharmacognosie, 7 p.

92 **KATERINA VAFEIADOU, DAVID VAUZOUR, HUNG YI LEE, ANA RODRIGUEZ-MATEOS, ROBERT J WILLIAMS, JEREMY PE SPENCER**

The citrus flavanone naringenin inhibits inflammatory signalling in glial cells and protects against neuroinflammatory injury,Archives of Biochemistry and Biophysics 484 (1), 100-109, 2009

93 **KO K-W., KANG H J., LEE B Y. (2009).** Antioxidant, Antimicrobial, and Antiproliferative activities of olive (*Olea europaea* L) Leaf extracts. Food Science and Biotechnology, 18 : 818-821.

94 **KOUASSI B., 1991 –** Influence de quelque facteurs extérieurs sur le cycle de développement et suivie de *Sitophilus oryzae L.* (Coleoptera- Curculionidae). Thèse. Doctorat en biologie animale. Fac.Scie et Tech. Univ. Nati. Cote d'Ivoire., 105p.

95 **LOUSSERT R. BROUSSE G., 1978.** L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. (Eds.) Maisonneuve et Larousse, Paris, France, 480 p.

96 **LOUSSERT, R ET BROUSSE, C (1978).** L'olivier : Techniques culturales et productions méditerranéennes. Paris : C.P, Maisonneuve et larousse. 437p.I.T.A.F : catalogue algérien des variétés d'olivier-ITAF Sidi Aich-Bejaia).

97 **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

98 **LE TUTOUR B., GUEDON D. (1992).** Antioxidative activities of *Olea europaea* leaves and related phenolic compound. Phytochemistry, 31 :1173-1178

99 **LE GALLIARD.C(2020),** Le marché de l'huile d'olive : production – consommation –importation

97 **MADJDOUB, 2013.** étude de l'activité insecticide des huiles essentielles de *rutacha lepensis*(l.) sur les adultes de *tribolium castaneum* (herbst.) et *sitophilus zeamais* (motsch.). 4ème journées scientifiques sur la valorisation des bios ressources .Masson (Paris).

98 **MATALLAH-BOUTIBA A., 1998.** La verticilliose de l'olivier: Approches cyto-histologique et ultra structurale des interactions Olivier-*Verticilliuuml dahliae Kleb*. Thèse de magister, Univ. Oran,Algérie, 105 p.

99 **MEDINA E., ROMERO C., DE LOS SANTOS B.,(2011).** Antimicrobial Activity of Olive Solutions from Stored Alpeorujo against Plant Pathogenic Microorganisms. Jornal of Agricultural and Food Chemistry, 59 :6927-6932.

100 **MADENE NADIA,**Activité biologique de trois extraits végétaux et d'un insecticide sur *Sitophilus oryzae* (Coleoptera : Curculionidae) et *Tribolium castaneum*

(Coleoptera : Tenebrionidae).ANNEE UNIVERSITAIRE : 2014

101 **MÉDAIL F., QUÉZEL P, BESNARD G., KHADARI B., SYSTEMATICS. (2001).** ecology and phylogeographic significance of *Olea europaea L. subsp. maroccana*

102 **M EL HAISSOUFI,**Les odonates du Bassin versant du Laou et de la Région de Fifi (Rif occidental),Mémoire DESA, 2006

103 **MERAGHNI, M., BORDJIBA, O., SCHENEE, S. ET AIMEUR, N.** In vitro study of the biopesticide effect of rosemary extracts on pseudomonas strains responsible of tomato diseases,International Journal of Advances in Science Engineering and Technology., 5(4): 9-13.2017

104 **M JOUKI, N KHAZAEI.**Compare of extraction of phenolic compounds from *Pistacia atlantica* in different solvents,Advances in Biomedical Research, Proceedings; Anninos, P., Rossi, M., Pham, TD, Falugi, C., Bussing, A., Koukkou, M., Eds, 361-365, 2010

105 **MEKSEM NABILA.ETUDE** De L'effet Biopesticide Des Extraits Naturels De Deux Plantes De La Famille Des Myrtacées : *Eucalyptus globulus, Eucalyptus camaldulensis,*Thèse de doctorat: ANNABA: Université Badji Mokhtar, 2018 page (110)

106 **MUNIR AHMAD, ALI H SAYYED, MUSHTAQ A SALEEM, MUSHTAQ AHMAD.**Evidence for field evolved resistance to newer insecticides in *Spodoptera litura* (Lepidoptera noctuidae) from Pakistan,Crop Protection 27 (10), 1367-1372, 2008

107 **MOULIN N. & ROY R. 2020. —** Synthèse des connaissances des Mantodea de Guyane. Naturae 2020 (2): 31-53.

108 **MOURIDA, A. (2014).** Contribution a l'etude des maladies cryptogamiques d'olivier dans la region hennaya–tlemcen. Mémoire : production et amélioration végétale. Tlemcen : Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'université. 69p

109 **MYERS, P., R. ESPINOSA, C. S. PARR, T. JONES, G. S. HAMMOND, AND T. A. DEWEY. 2016.** The Animal Diversity Web (online). Accessed at http://animaldiversity.org. Accessed 24/02/2016

110 **NACEF ET SADOK Y., 2004. -**Contribution à l'inventaire des insectes et estimation des pertes du blé tendre stocké dans une région semi-aride (CCLS de Khemis-

Miliana) et région humide (CCLS de Ténès). Thèse ingéniorat d'état en sciences agronomiques. C.U.K.Miliana., 84p.

111 **NADOUR M., MICHAUD P., MOULTI-MATI F. (2012).** Antioxidants avtivities of polyphenols extracted from olive (*Olea europaea*) of chemlal variety. Applied Biochemistry and Biotechnology, 167 :1802-1810.

112 **NAZIHAH MOHD SALEHAN, SARIAH MEON, INTAN SAFINAR ISMAIL.** Antifungal Activity of Cosmos caudatus Extracts against Seven Economically Important Plant Pathogens,International Journal of Agriculture and Biology 15 (5), 2013.

113 **N., BHANDARI A S., 2014-** Management of Pathogens of Stores cereal Grains, p87-107.

114 **N BOUGANDOURA, N BENDIMERAD.**Effet antifongiques des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha ssp* (Nepeta) briq,Revue des Bio Ressources 2 (1), 1-7, 2012

115 **PAIVA-MARTINS F., FERNANDES J., ROCHA S., ET AL. (2009).** Effects of olive oil polyphenols on erythrocyte oxidative damage. Molecular Nutrition & Food Research, 53 :609-616**.**

116 **PINELLI P., GALARDI C., MULINACCI N., VINCIERI F.F., CIMATO A. AND ROMANI A. (2003).** Minor polar compound and fatty acid analyses in monocultivar virgin olive oils from Tuscany. Food Chemistry, 80: 331-336.

117 **PERRIN J.L. 1992.** Les composés mineurs et les antioxygènes naturels de l'olive et de son huile. Etude et Recherche, 4: 25-31.

118 **RG KALKHAMBKAR, GM KULKARNI, H SHIVKUMAR, R NAGENDRA RAO** Synthesis of novel triheterocyclic thiazoles as anti-inflammatory and analgesic agents,European Journal of Medicinal Chemistry 42 (10), 1272-1276, 2007

119 **RINKU SUTRADHAR, LISA BARBERA, HSIEN SEOW, DORIS HOWELL, AMNA HUSAIN, DEBORAH DUDGEON.**Multistate analysis of interval-censored longitudinal data: application to a cohort study on performance status among patients diagnosed with cancer,American journal of epidemiology 173 (4), 468-475, 2011

120 **RICHARDS ., 2008.** The genome of the model beetle and pest *tribolium castaneum* nature. 452: 949–55. [Google scholar]. ROBINSON (2005), Urban Insect sand Arachnids: A Handbook of Urban Entomology. Cambridge: Cambridge University Press. 472p.

121 **ROBINSON, M. D., & WILKOWSKI, B. M. (IN PRESS).** Loving, hating, vacillating: Agreeableness, implicit self-esteem, and neurotic conflict. Journalof Personality.

122 **RODRÍGUEZ, H,**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) 1998, 1(3) ,32-41.

123 **SAFI NOURIA.**Comportement insecticide des huiles essentielles des plantes aromatiques sur *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)Année universitaire 2021

124 **SANZ-CORTÉS F, MARTÍNEZ-CALVO J, BADENES ML, BLEIHOLDER H, HACK H, LLACER G, MEIER U (2002)** Phenological growth stages of olive trees (Olea europaea). Ann Appl Biol 140:151–157

125 **SC DWIVEDI, NIDHI BALA SHEKHAWAT.**Repellent effect of some indigenous plant extracts against Trogoderma granarium (Everts),Asian J Exp Sci 18 (1), 47-51, 2004

126 **SHAILAJA K RAO, ZORAN PAVICEVIC, ZIYUN DU, JONG-GWAN KIM, MEIYUN FAN, YAN JIAO, MOLLY ROSEBUSH, SANDEEP SAMANT, WEIKUAN GU, LAWRENCE M PFEFFER, CHRISTOPHER A NOSRAT.** Pro-inflammatory genes as biomarkers and therapeutic targets in oral squamous cell carcinoma,Journal of Biological Chemistry 285 (42), 32512-32521, 2010

127 **SHAILAJA K RAO, ZORAN PAVICEVIC, ZIYUN DU, JONG-GWAN KIM, MEIYUN FAN, YAN JIAO, MOLLY ROSEBUSH, SANDEEP SAMANT, WEIKUAN GU, LAWRENCE M PFEFFER, CHRISTOPHER A NOSRAT.** Pro-inflammatory genes as biomarkers and therapeutic targets in oral squamous cell carcinoma,Journal of Biological Chemistry 285 (42), 32512-32521, 2010

128 **SUDJANA A N., D'ORAZIO C., RYAN V., RASOOL N., NG J., ISLAM N., ET AL. (2009).** Antimicrobial activity of commercial *Olea europaea* (olive) leaf extract. International Journal of Antimicrobial Agents, 33, 461e463.

129 **SPERONI E., GUERRA M C., MINGHETTI A., ET AL. (1998).** Oleuropein evaluated in vitro and in vivo as an antioxidant. Phytotherapy Research, 12 :S98-S100.

130 **SINHA R.N., DEMIANYK C.J. ET MC KENZIE R.I.H., 1988.** Vulnerability of common wheat cultivars to major stored - product - beetles. Canadian J. of Plant Sci., 68 (2), 337-343.

131 **S SASIKALA, J KALAIMATHI.**Phytochemical analysis and antibacterial activity of *eucalyptus sp* leaf extract against clinical pathogens,International Journal of Institutional Pharmacy and Life Sciences 4 (6), 40-46, 2014

132 **SOMOVA L I., SHODE F O., RAMNANAN P., NADAR P. (2003).** Antihypertensive, antiathrosclerotic and antioxidant activity of triterpenoids isolated from *olea europaea*, subspecies africana leaves. Journal of Ethanopharmocology, 84, 299–305.

133 **ȘTEFAN DEZSI, ALEXANDRU SABIN BĂDĂRĂU, CRISTINA BISCHIN, DAN CRISTIAN VODNAR, RADU SILAGHI-DUMITRESCU, ANA-MARIA GHELDIU, ANDREI MOCAN, LAURIAN VLASE.**Antimicrobial and antioxidant activities and phenolic profile *of Eucalyptus globulus Labill*. and *Corymbia ficifolia* (F. Muell.) KD Hill & LAS Johnson leaves,Molecules 20 (3), 4720-4734, 2015

134 **SONIA AO SANTOS, CARMEN SR FREIRE, M ROSÁRIO M DOMINGUES, ARMANDO JD SILVESTRE, CARLOS PASCOAL NETO.**Characterization of phenolic components in polar extracts of *Eucalyptus globulus Labill*. bark by high-performance liquid chromatography–mass spectrometry,Journal of agricultural and food chemistry 59 (17), 9386-9393, 2011

135 **TE EPIDI, ESTHER O ODILI.**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, 2009

136 **TOOBA HAQ, NF USMANI, TAHIR ABBAS.**Screening of plant leaves as grain protectants against *Tribolium castaneum* during storage,Pakistan Journal of Botany 37 (1), 149-153, 2005

137 **TOSHIFUMI HIRATA, MISATO FUJII, KAZUHIRO AKITA, NORIYUKI YANAKA, KAORI OGAWA, MASANORI KUROYANAGI, DAIKI HONGO.** Identification and physiological evaluation of the components from Citrus fruits as potential drugs for anti-corpulence and anticancer,Bioorganic & Medicinal Chemistry 17 (1), 25-28, 2009

138 **VARILLE., 1984 -** Sa vie au fil des saisons, Le nouvel olivier n°46

139 **VIDENSEK. N , P. LIM, A. CAMPBELL, AND C. CARLSON**. Taxol content in bark, wood, root, leaf, twig, and seedling from several Taxus species. Journal of Natural Products, 53(6):1609–1610, 1990

140 **V PEREIRA, C DIAS, MC VASCONCELOS, E ROSA, MJ SAAVEDRA.** Antibacterial activity and synergistic effects between *Eucalyptus globulus* leaf residues (essential oils and extracts) and antibiotics against several isolates of respiratory trac tinfections (*Pseudomonas aeruginosa*),Industrial Crops and Products

52, 1-7, 2014

141 **VS NAGPURNE, JM PATWARI.**Studies on Antimicrobial activity of Medicinal plants against Seed-borne Pathogenic Fungi,Int Res J Biological Sci 5, 54-6, 2016

142 **WISE W E. (1967).** Fray Junipero Serra and the California Conquest. New York, NY, USA : Scribner.

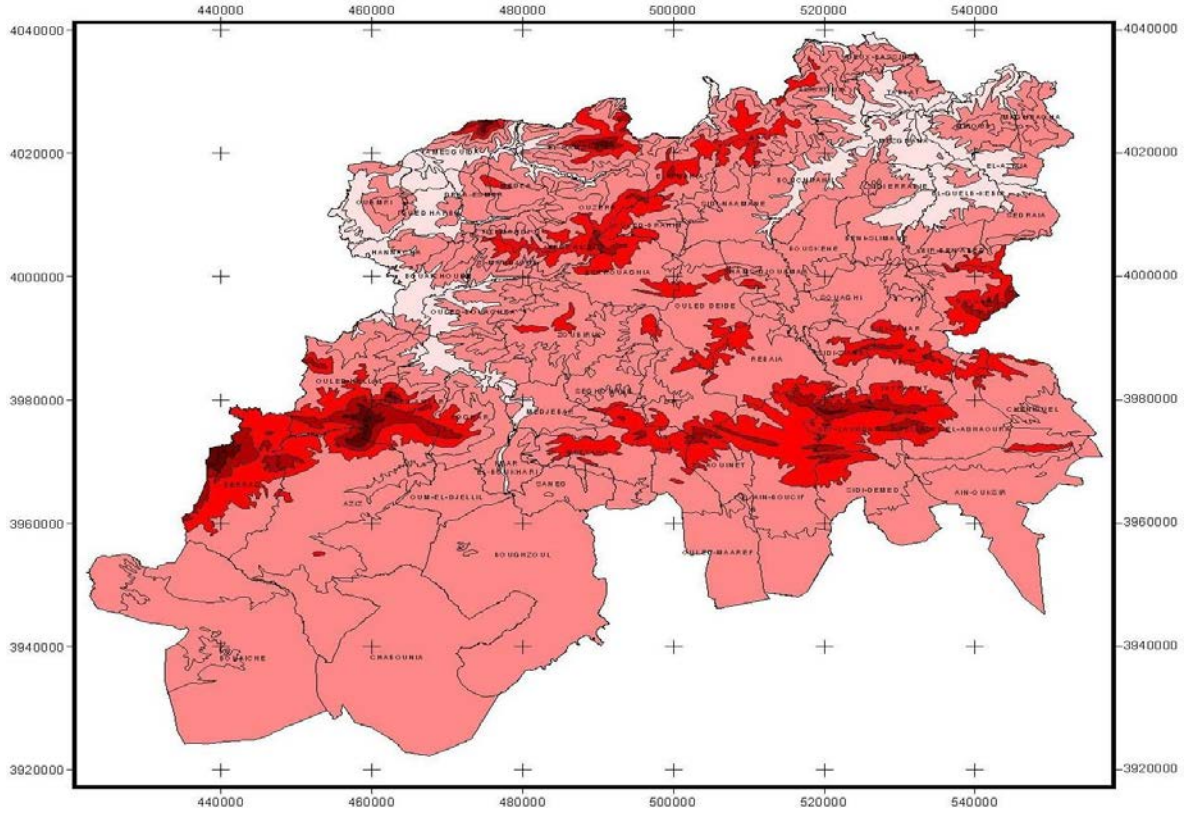
142 **WG KO, TH KANG, SJ LEE, NY KIM, YC KIM, DH SOHN, BH LEE.** Polymethoxyflavonoids from Vitexrotundifolia inhibit proliferation by inducing apoptosis in human myeloid leukemia cells.Food and chemical toxicology 38 (10), 861-865, 2000

143 **YOUNG A.M. 1970.** Predation and abundance in populations of flour beetles. Ecology,51, 602-619.

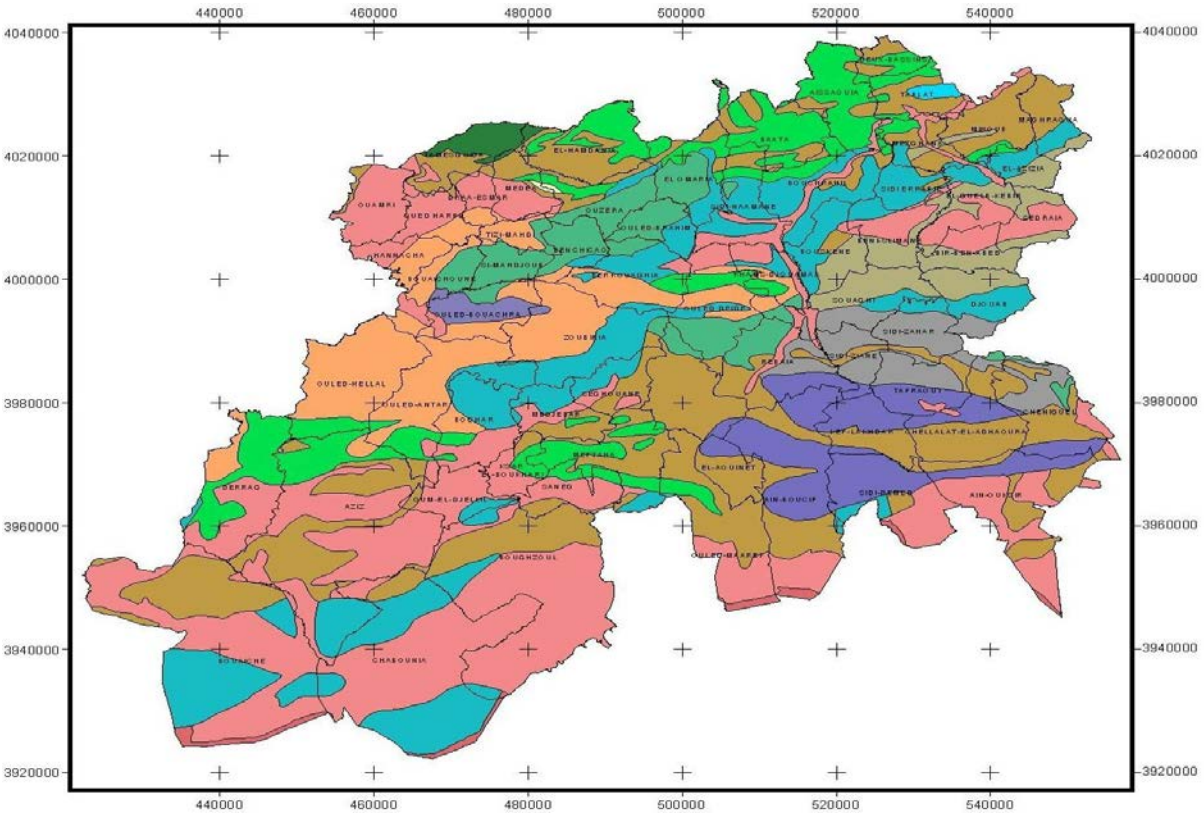
144 **ZDZISŁAWA NOWAKOWSKA.**A review of anti-infective and anti-inflammatory chalcones,European journal of medicinal chemistry 42 (2), 125-137, 2007

ANNEXES

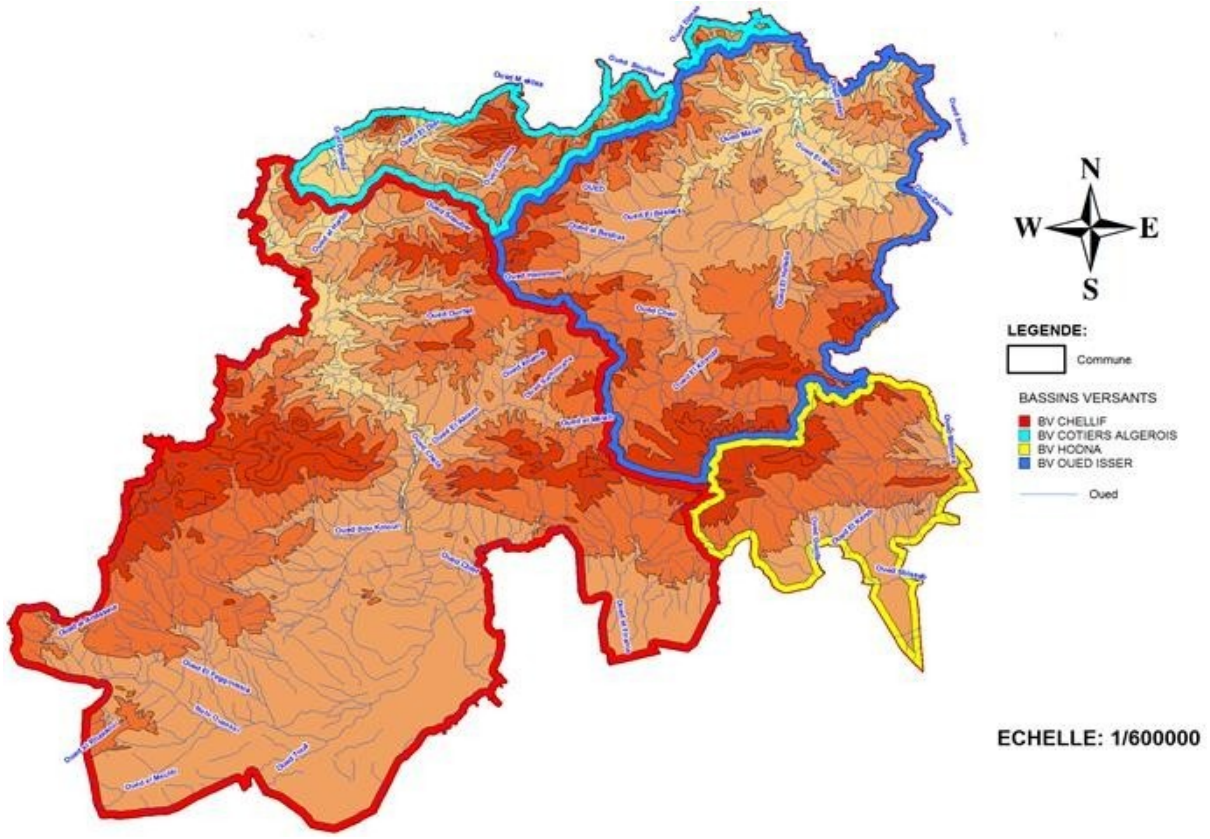
Annexe 01



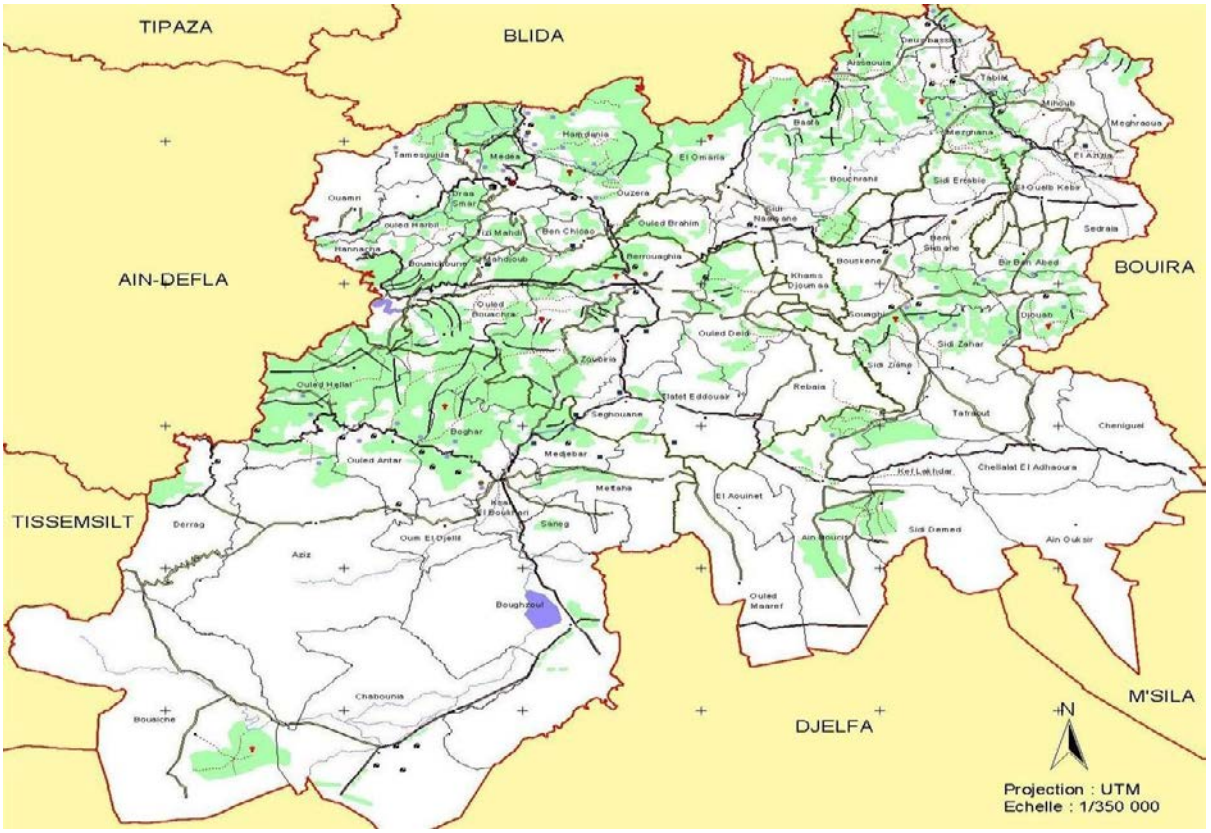
Carte des altitudes de la wilaya de Médéa **(DGF, 2021)**



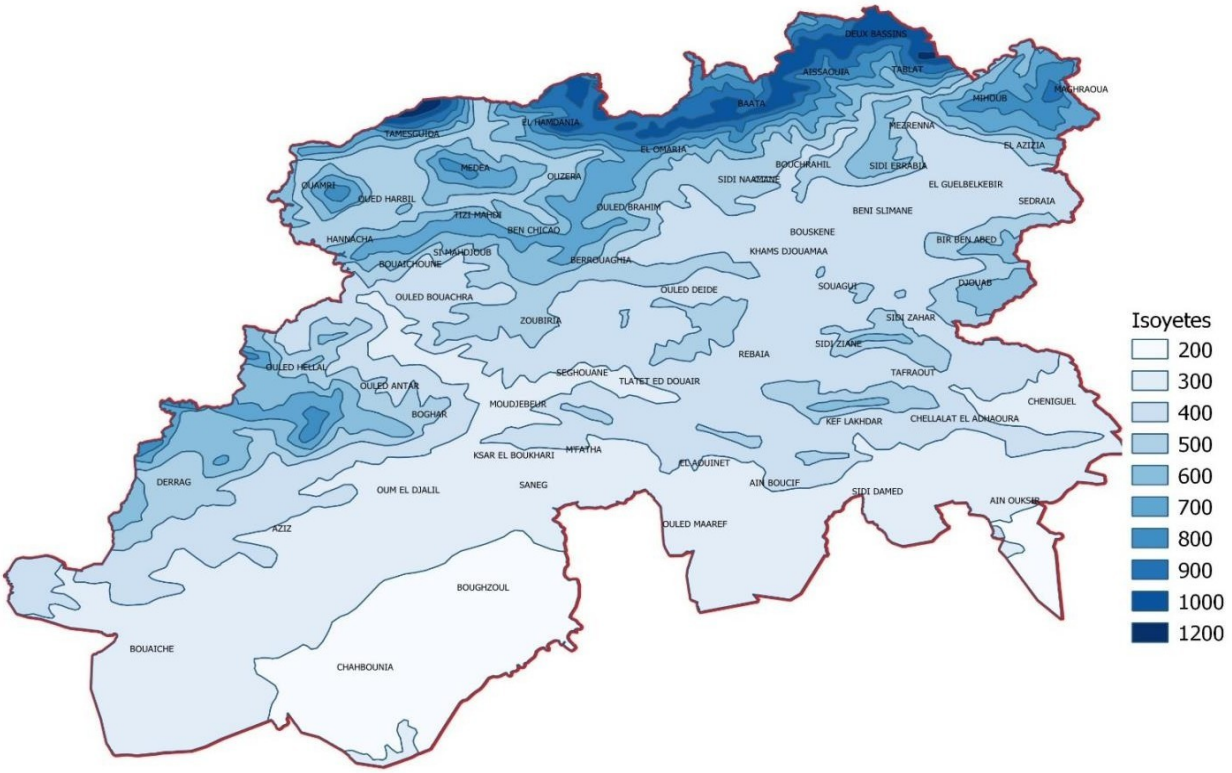
Carte pédologique de la wilaya de Médéa **(BNEDER, 2007)**



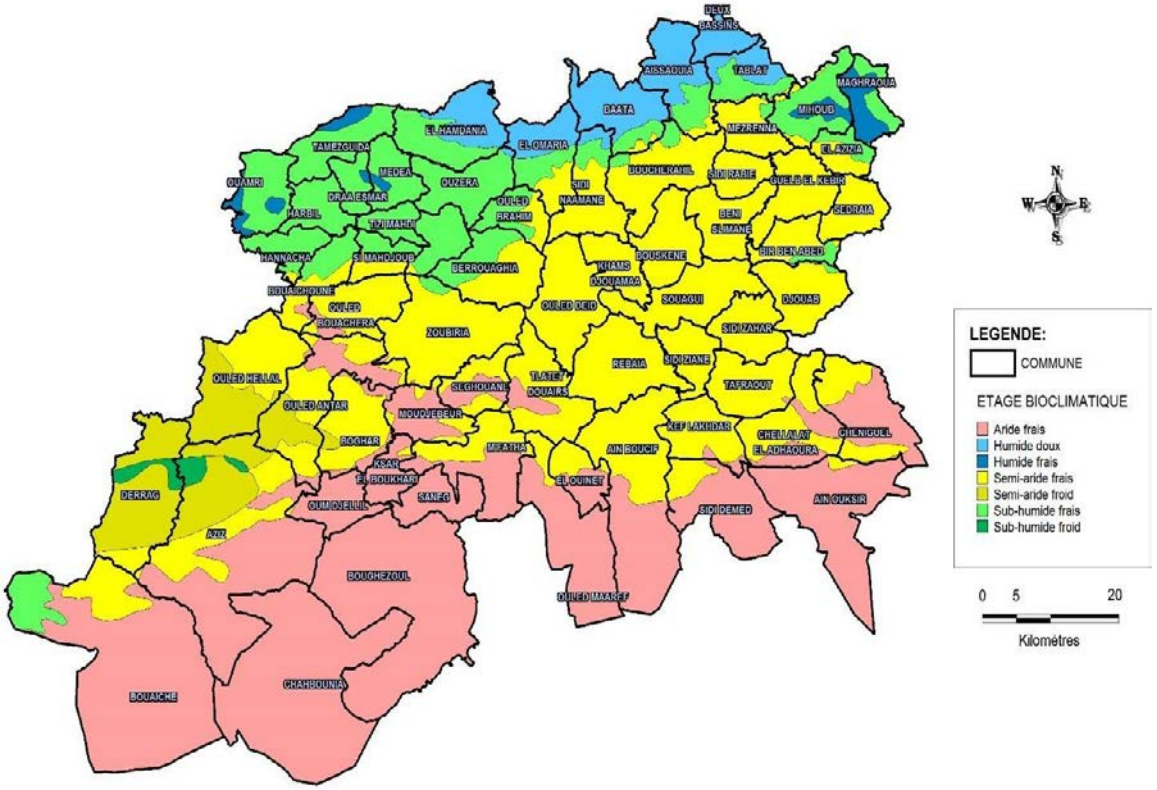
Carte hydrographique de la wilaya de Médéa **(BNEDER, 2007)**



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)**

01 : Appareilles et matériel utilisés



Boites pétries



Balance



Compresse



Pince

02 : Matériel biologique



Feuilles d'*Olea europaea*



Tronc d'*Olea europaea*



Rameaux d'*Olea europaea*

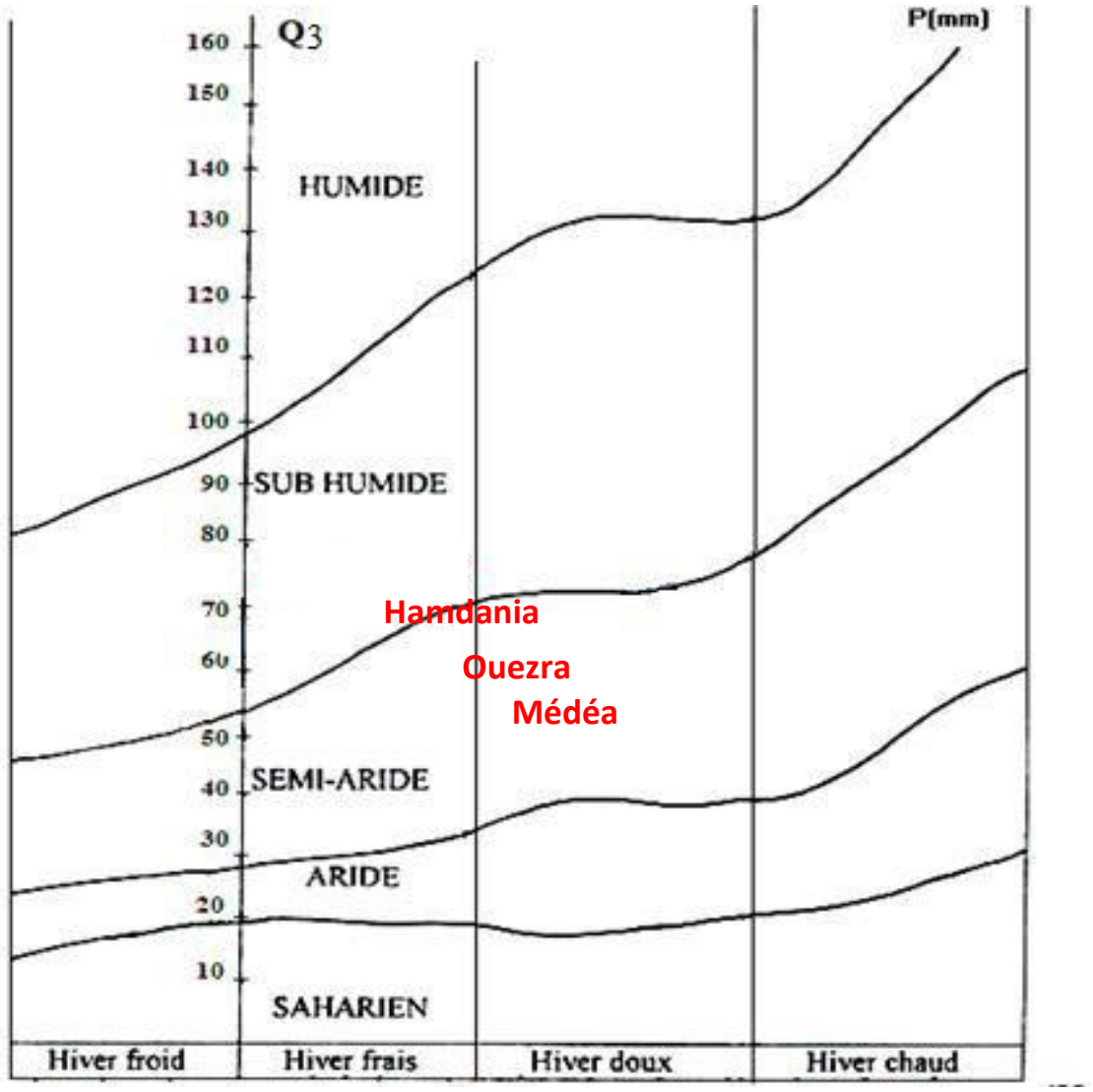
Annexe 04



Blé dure infesté par *Tribolium castaneum*

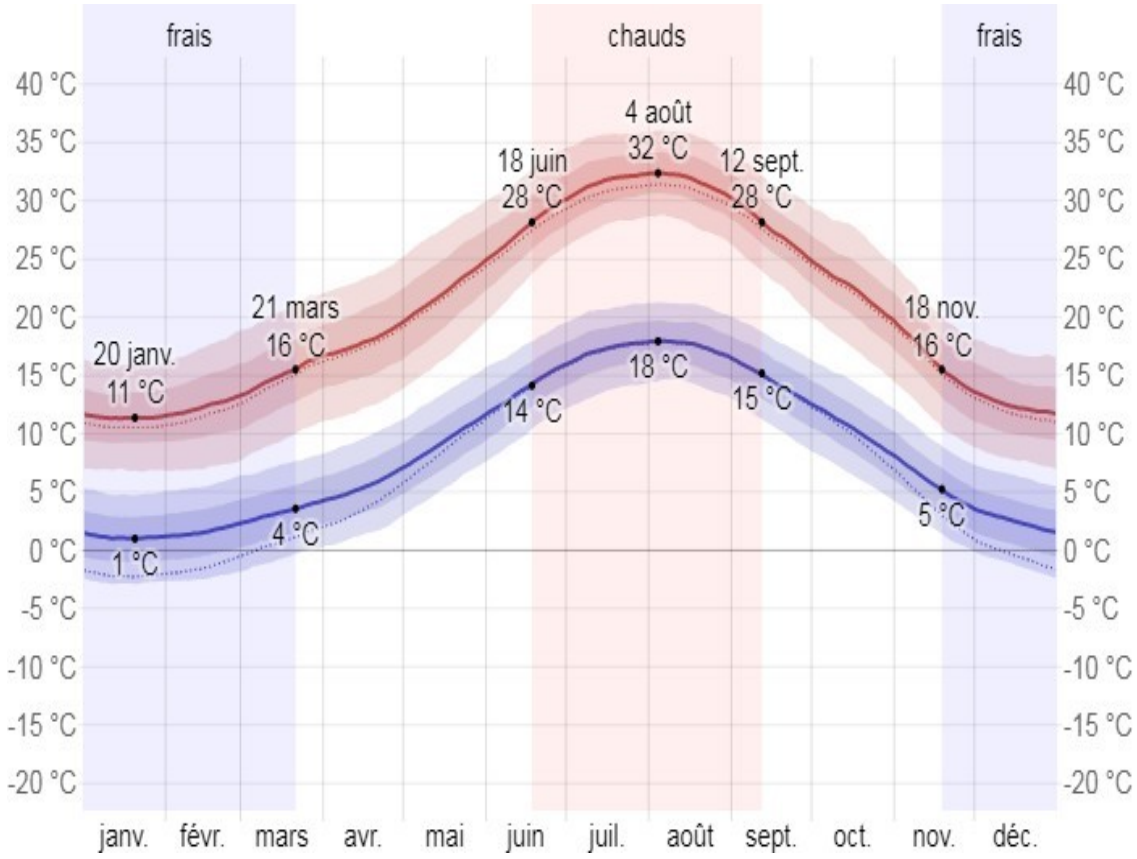


Blé dur sain



Localisation de l'étage bioclimatique des 03 stations étudiées au niveau de la wilaya de Médéa sur le climagramme d'Emberger **(2011-2021).**

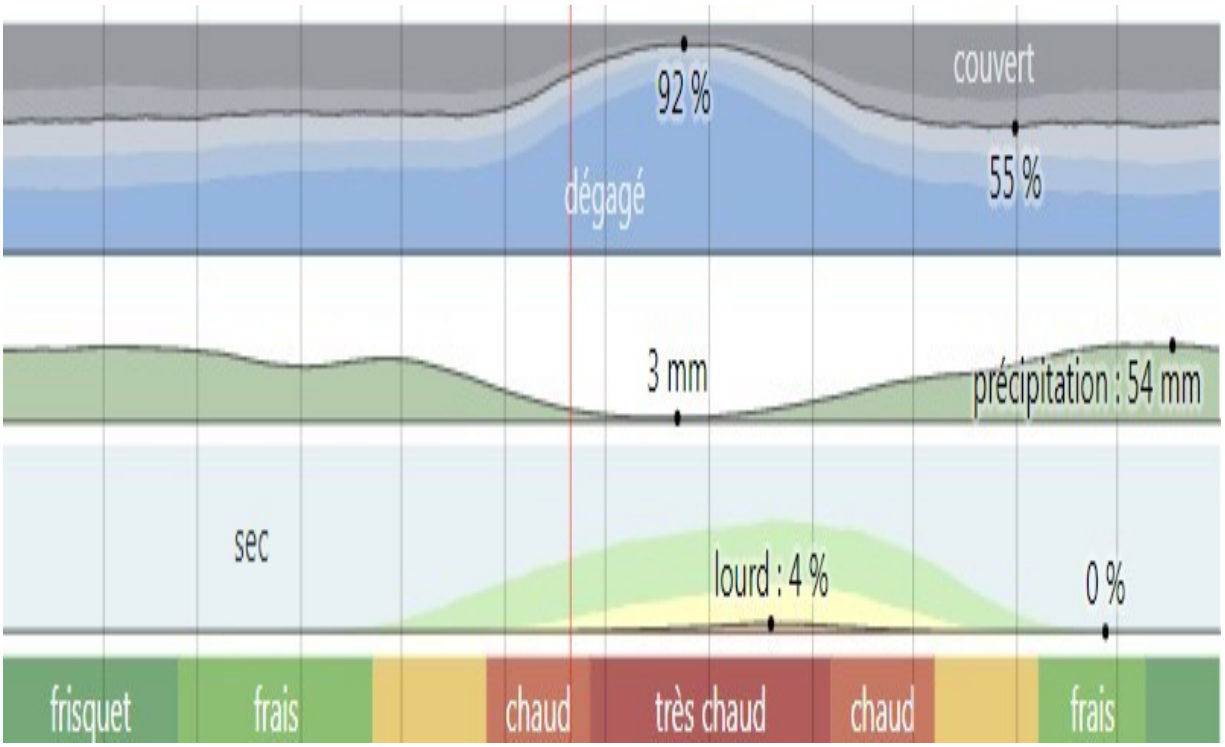
Annexe 03



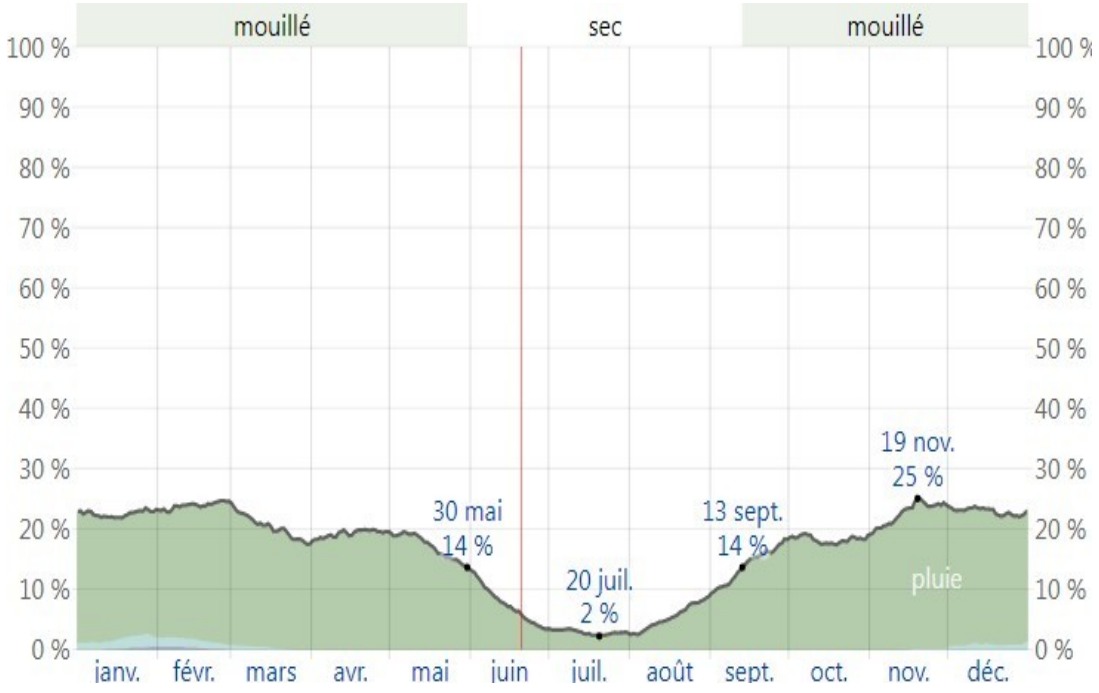
Température moyenne maximale et minimale à Médéa

Moyenne	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Haute	11 °C	12 °C	15 °C	18 °C	22 °C	28 °C	32 °C	32 °C	27 °C	22 °C	16 °C	12 °C
Temp.	6 °C	7 °C	9 °C	12 °C	16 °C	21 °C	25 °C	25 °C	21 °C	16 °C	10 °C	7 °C
Basse	1 °C	2 °C	3 °C	6 °C	10 °C	14 °C	17 °C	17 °C	14 °C	10 °C	6 °C	2 °C

La température moyenne quotidienne maximale (ligne rouge) et minimale (ligne bleue), avec bandes du 25e au 75e percentile et du 10e au 90e percentile. Les fines lignes pointillées sont les températures moyennes perçues correspondantes.



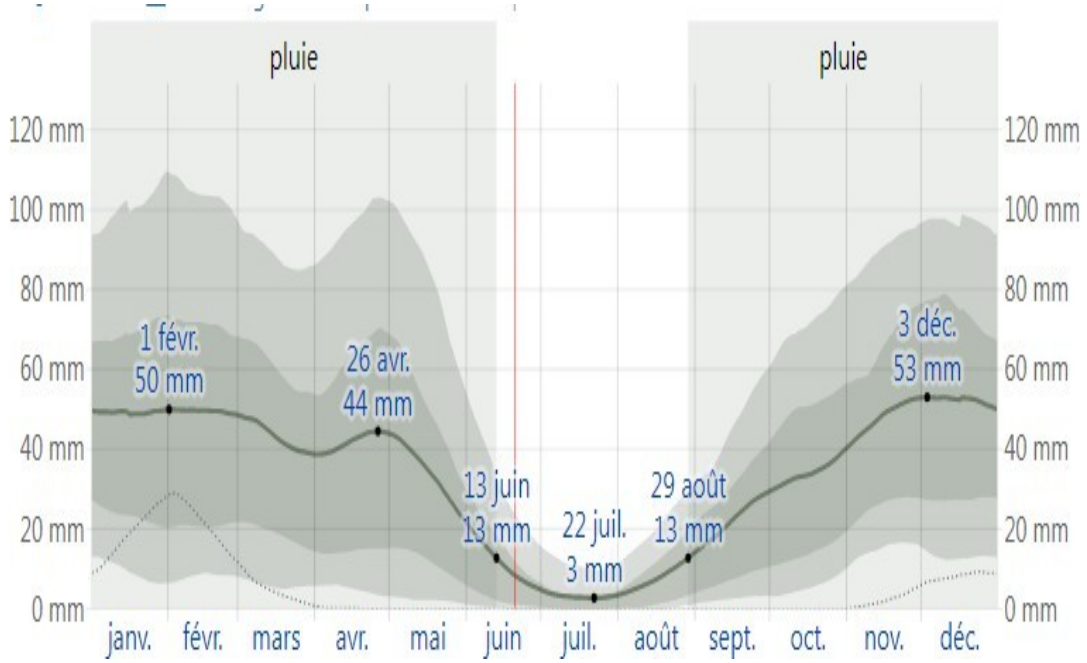
Météo mensuelle pour Médéa



Le pourcentage de jours durant lesquels divers types de précipitation sont observés, excepté les quantités traces : pluie seulement, neige seulement et mélange (de la pluie et de la neige sont tombées au cours de la même journée).

Jours de	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Pluie	6,4j	6,2j	6,1j	5,8j	5,2j	2,1j	0,9j	1,7j	4,3j	5,7j	6,8j	6,8j
Mélange	0,1j	0,1j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j
Neige	0,5j	0,4j	0,1j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,1j	0,3j
Tous	7,0j	6,7j	6,2j	5,8j	5,2j	2,1j	0,9j	1,7j	4,3j	5,7j	6,8j	7,1j

Catégories de couverture nuageuse à Médéa



Pluviométrie mensuelle moyenne à Médéa

La quantité de pluie moyenne (ligne continue) accumulée au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur le jour en question, avec bandes du 25e au 75 percentile et du 10e au 90e percentile. La fine ligne pointillée représente la chute de neige moyenne correspondante.

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Pluie	48,8mm	49,7mm	43,0mm	42,0mm	34,8mm	11,2mm	2,8mm	7,3mm	21,9mm	33,5mm	48,5mm	52,3mm

Pluviométrie mensuelle moyenne à Médéa

Annexe 04

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
Taxa_S	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Individuals	459	332	396	352	352	352	104	104	104	104
Dominance_D	0,1808	0,2113	0,1904	0,2055	0,2055	0,2055	0,2301	0,2301	0,2301	0,2301
Shannon_H	1,75	1,661	1,72	1,676	1,676	1,676	1,646	1,646	1,646	1,646
Simpson_1-D	0,8192	0,7887	0,8096	0,7945	0,7945	0,7945	0,7699	0,7699	0,7699	0,7699
Equitability_J	0,9769	0,9271	0,96	0,9355	0,9355	0,9355	0,9188	0,9188	0,9188	0,9188
Fisher_alpha	0,9745	1,04	1,003	1,027	1,027	1,027	1,385	1,385	1,385	1,385

Tableau 01 : Indices écologiques de l'effet de l'olivier sauvage saison hivernale sur *Tribolium castaneum*

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
FeuilleSt1	0	0,9938	1	0,9983	0,9983	0,9983	0,2021	0,2021	0,2021	0,2021
RameuxSt1	1,356	0	1	1	1	1	0,7834	0,7834	0,7834	0,7834
TroncSt1	0,6779	0,6779	0	1	1	1	0,4688	0,4688	0,4688	0,4688
FeuilleSt2	1,142	0,2141	0,4638	0	1	1	0,6907	0,6907	0,6907	0,6907
RameuxSt2	1,142	0,2141	0,4638	0	0	1	0,6907	0,6907	0,6907	0,6907
TroncSt2	1,142	0,2141	0,4638	0	0	0	0,6907	0,6907	0,6907	0,6907
FeuilleSt3	3,782	2,426	3,104	2,64	2,64	2,64	0	1	1	1
RameuxSt3	3,782	2,426	3,104	2,64	2,64	2,64	0	0	1	1
TroncSt3	3,782	2,426	3,104	2,64	2,64	2,64	0	0	0	1
Témoin	3,782	2,426	3,104	2,64	2,64	2,64	0	0	0	0

Tableau 02 : One Way ANOVA de l'effet de l'olivier sauvage saison hivernale sur *Tribolium castaneum*

Annexe 04

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
Taxa_S	7	7	7	7	6	6	7	6	7	6
Individuals	391	390	377	479	358	352	377	352	364	81
Dominance_D	0,1852	0,185	0,1892	0,172	0,2018	0,2063	0,1892	0,2063	0,1972	0,2625
Shannon_H	1,784	1,791	1,776	1,827	1,696	1,675	1,776	1,675	1,737	1,566
Simpson_1-D	0,8148	0,815	0,8108	0,828	0,7982	0,7937	0,8108	0,7937	0,8028	0,7375
Equitability_J	0,917	0,9204	0,9129	0,9391	0,9465	0,9348	0,9129	0,9348	0,8925	0,8739
Fisher_alpha	1,211	1,212	1,22	1,162	1,024	1,027	1,22	1,027	1,229	1,496

Tableau 03 : Indices écologiques de l'effet de l'olivier comestible saison hivernale sur *Tribolium castaneum*

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
FeuilleSt1	0	1	1	0,9999	1	1	1	1	1	0,5874
RameuxSt1	0	0	1	0,9999	1	1	1	1	1	0,5874
TroncSt1	0,1229	0,1229	0	0,9997	1	1	1	1	1	0,6465
FeuilleSt2	0,7989	0,7989	0,9218	0	0,9987	0,998	0,9997	0,998	0,9992	0,2418
RameuxSt2	0,3073	0,3073	0,1844	1,106	0	1	1	1	1	0,7311
TroncSt2	0,3687	0,3687	0,2458	1,168	0,06146	0	1	1	1	0,7576
FeuilleSt3	0,1229	0,1229	0	0,9218	0,1844	0,2458	0	1	1	0,6465
RameuxSt3	0,3687	0,3687	0,2458	1,168	0,06146	0	0,2458	0	1	0,7576
TroncSt3	0,2458	0,2458	0,1229	1,045	0,06146	0,1229	0,1229	0,1229	0	0,7037
Temoin	2,858	2,858	2,735	3,657	2,55	2,489	2,735	2,489	2,612	0

Tableau 04 : One Way ANOVA de l'effet de l'olivier coméstible saison hivernale sur *Tribolium castaneum*

Annexe 04

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
Taxa_S	7	7	7	7	6	6	7	6	6	1
Individuals	451	451	425	465	425	439	444	438	398	6
Dominance_D	0,1818	0,1722	0,1801	0,1796	0,1845	0,1845	0,1815	0,1872	0,193	1,235
Shannon_H	1,788	1,843	1,794	1,789	1,743	1,741	1,792	1,734	1,716	-0,1171
Simpson_1-D	0,8182	0,8278	0,8199	0,8204	0,8155	0,8155	0,8185	0,8128	0,807	-0,2346
Equitability_J	0,9191	0,947	0,9221	0,9192	0,9729	0,9715	0,9208	0,9677	0,958	0
Fisher_alpha	1,176	1,176	1,19	1,169	0,9892	0,983	1,18	0,9834	1,002	0,3426

Tableau 05 : Indices écologiques de l'effet de l'olivier sauvage saison printanière sur *Tribolium castaneum*

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
FeuilleSt1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,1901
RameuxSt1	5,99E-11	0	1	1	1	1	1	1	1	0,1901
TroncSt1	0,2283	0,2283	0	1	1	1	1	1	1	0,2628
FeuilleSt2	0,1141	0,1141	0,3424	0	1	1	1	1	1	0,1597
RameuxSt2	0,2283	0,2283	2.568 E-11	0,3424	0	1	1	1	1	0,2628
TroncSt2	0,1141	0,1141	0,1141	0,2283	0,1141	0	1	1	1	0,2244
FeuilleSt3	0,05707	0,05707	0,1712	0,1712	0,1712	0,05707	0	1	1	0,2068
RameuxSt3	0,1141	0,1141	0,1141	0,2283	0,1141	0	0,05707	0	1	0,2244
TroncSt3	0,4566	0,4566	0,2283	0,5707	0,2283	0,3424	0,3995	0,3424	0	0,3511
Témoin	3,824	3,824	3,596	3,938	3,596	3,71	3,767	3,71	3,367	0

Tableau 06 : One Way ANOVA de l'effet de l'olivier sauvage saison printanière sur *Tribolium castaneum*

Annexe 04

0	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
Taxa_S	7	6	7	7	6	7	7	7	6	1
Individuals	458	371	431	478	385	445	519	413	398	6
Dominance_D	0,1773	0,197	0,1754	0,1696	0,1955	0,1835	0,1584	0,173	0,193	1,235
Shannon_H	1,801	1,71	1,811	1,841	1,703	1,789	1,891	1,839	1,716	-0,1171
Simpson_1-D	0,8227	0,803	0,8246	0,8304	0,8045	0,8165	0,8416	0,827	0,807	-0,2346
Equitability_J	0,9254	0,9542	0,9307	0,9461	0,9504	0,9192	0,9717	0,945	0,958	0
Fisher_alpha	1,172	1,016	1,187	1,162	1,009	1,179	1,144	1,197	1,002	0,3426

Tableau 07 : Indices écologiques de l'effet de l'olivier comestible saison printanière sur *Tribolium castaneum*

	FeuilleSt1	RameuxSt1	TroncSt1	FeuilleSt2	RameuxSt2	TroncSt2	FeuilleSt3	RameuxSt3	TroncSt3	Témoin
FeuilleSt1	0	0,9999	1	1	1	1	1	1	1	0,1387
RameuxSt1	0,7699	0	1	0,9996	1	1	0,9954	1	1	0,3986
TroncSt1	0,2369	0,533	0	1	1	1	0,9999	1	1	0,1998
FeuilleSt2	0,1777	0,9475	0,4146	0	0,9999	1	1	1	1	0,1032
RameuxSt2	0,6514	0,1184	0,4146	0,8291	0	1	0,9978	1	1	0,3476
TroncSt2	0,1125	0,6574	0,1244	0,2902	0,5389	0	1	1	1	0,1656
FeuilleSt3	0,533	1,303	0,7699	0,3553	1,184	0,6455	0	0,9996	0,999	0,05432
RameuxSt3	0,4146	0,3553	0,1777	0,5922	0,2369	0,302	0,9475	0	1	0,2568
TroncSt3	0,533	0,2369	0,2961	0,7107	0,1184	0,4205	1,066	0,1184	0	0,3002
Temoin	4,027	3,257	3,79	4,205	3,376	3,915	4,56	3,613	3,494	0

Tableau 08 : One Way ANOVA de l'effet de l'olivier coméstible saison printanière sur *Tribolium castaneum*