

N° d'Ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Sciences alimentaires

Spécialité : Biochimie de la Nutrition

Intitulé du thème :

Evaluation de l'efficacité insecticide des huiles essentielles du Romarin (Rosmarinus Officinalis) dans la lutte contre les insectes dans les conditions de laboratoire

Présenté par : Melle TEDJINI Messaouda

Melle BOUTLETACH Hayet

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr BENABDERRAHMANE Mokhtar (M.C.A/ UDL/SBA)

Examineur : Mme AOUISSATE Hannane (Docteur/ UDL/SBA)

Promoteur : Mr ZAIRI Mohamed (M.C.A/ UDL/SBA)

Année universitaire 2019 – 2020 Session : « Septembre »

Sommaire

CHAPITRE I : Etude de plante testée et des huiles essentielles

1-Le ROMARIN

1-1-Définition	1
1-2-Caractéristique botanique	1
1-3-Classification	2
1-4-Distribution géographique	2
1-5Utilisation	3
1-6-Propriétés du Romarin	4
2- Les huiles essentielles	
2-1-Définition	6
2-2-Historique	6
2-3-Répartition et localisation	7
2-4-Fonction biologique.....	7
2-5-Composition chimique	7
2-6-Domaine d'utilisation	9
2-7-méthodes d'extraction des huiles essentiel.....	11

CHAPITRE II : Présentation de l'insecte étudié

1-La morphologie de *Tribolium castaneum*

1-1-Généralités sur ténébrionidé	13
1-2-Position systématique	15
1-3-Pertes et dégâts.....	15
1-4-Bio écologie	15

CHAPITRE III : Matériel et méthodes

1 - Extraction des huiles essentielles	18
2- Doses et traitements	20
2-1-- Effet de poudre des feuilles sur les adultes de <i>Tribolium castaneum</i>	21
2-2- Effet des huiles essentielles	21
3- Estimation de la mortalité et calcule de DL50	23

Chapitre IV : Résultats et discussion

1-Résultat du rendement	24
2-Effet de la poudre des feuilles	24
2-1- Effet insecticide de la poudre des feuilles sur les insectes adultes de <i>Tribolium castaneum</i>	24
3- Effet insecticide des huiles essentielles sur les insectes étudiés	
3-1- sur les larves de <i>Tribolium castaneum</i>	26
3-2- sur les adultes de <i>Tribolium castaneum</i>	27
4-discussion.....	28
Conclusion	
resumé	
Référence Bibliographique	

Liste des figures

Figure 01 :Aspects morphologiques du Romarin (QUEZEL et SANTA,1963)

Figure 02 : photo originale de *Rosmarinus officinalis*

Figure 03 : principe schématisé de l'appareillage d'hydrodistillation
(HERNANDEZ, 2005)

Figure04 : principe schématisé des différentes étapes
d'hydrodiffusion(HERNANDEZ 2005)

Figure 05 : (adultes de *T. castaneum* A et (*T. confusum* B. (Diome, 2014)

Figure 06 : mâle et femelle d'une *Triboliumcastaneum*

Figure 07 : Cycle de développement de *T. Castaneum*

Figure 08 : photo originale de hydrodistillation est de type Clevenger

Figure 09 : Ampoule à décantation

Figure10 : Semoule traitées par la poudre des feuilles (Photo originale).

Figure11 : Effet des huiles essentielles sur le *Triboliumcastaneum*(Photo
originale)

Figure 12 : Résultats du rendement calculer

Figure13:Evolution de la mortalité des adultes de *Triboliumcastaneum*en fonction
du temps et des doses en poudre des feuilles de *Rosmarinus officinalis*.

Figure14 : Evolution de la mortalité des larves de *Tribolium castaneum* en
fonction du temps et des doses en huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*.

Figure15: Evolution de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* en
fonction du temps et des doses en huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*.

Liste des Tableaux

Tableau 1 : présentation des plantes aromatique testé

Tableau 2 : Résultats du rendement calculer

Tableau 3 : comparaison entre l'effet de poudre et les huiles
essentielle sur l'insecte

Remerciements

Au premier lieu nous remercions DIEU le tout puissant qui nous a donné la force, Et le courage et la volonté pour achever ce travail.

Nous tenons donc à remercier : Notre promoteur Mr ZAIRI

Mohamed, d'avoir accepté de nous encadrée, Orienter et pour nous avoir

permis de bénéficier de ces conseils et la confiance que vous nous avez

accorés en réalisant ce travail.

Tout respectueuse gratitude et nos profonds respects à Dr

BENABDERRAHMANE M. d'avoir accepté de présider notre jury.

Nous adressons aussi nos vifs remerciements Dr AOUISSETE H. pour

L'honneur qu'elles nous ont fait en acceptant d'examiner ce travail.

Nos remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a

Participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation

de ce travail

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

➤ *La mémoire de mon très cher grand père AHMED BOUROUIS,;*

➤ *La mémoire de mes chers oncles*

*AISSA, DJILLALI, ABDALLAH, ABDNOUR, ELKBIR, qui sont toujours présent
dans mon cœur et j'aurais*

tant aimé que vous saurez parmi nous à ce moment

➤ *La source de tendresse et d'amour ma très chère maman la plus
merveilleuse et la*

*plus courageuse des mères du monde que dieu la protège à chaque
moment.*

A mon chère père LAKHDAR

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le respect que
j'ai pour toi.*

*Rien au monde ne vaut les efforts tu as fourni jour et nuit pour mon
éducation et mon bien être.*

A ma grande mère AICHA puisse-t-elle reposer en paix

A mes très chères sœurs : CHAHRRAZED, KHOLOUD

A mes très chers frères : RACHID, YASSINE

*A mon cher fiancé : Abdelatif qui me tient à cœur, que dieu prolonge sa
vie pour moi.*

A tous mes amis (es)

*Meilleures amies : FATIMA ZAHRA, CHAIMA, IHSEN, SOUHILA,
AHLEM, FATNA IMEN, NADIA et RANIA n'oublions jamais ma chère*

camarade et mon binôme de travail MESSAOUDA

*A la promo de 2^{ème} année Master biochimie de Nutrition de l'année
2019– 2020.*

HAYET

Dédicaces

Je dédie ce travail :

Tout d'abord, je n'oublie pas ma chère grand-mère, que Dieu ait pitié d'elle, qui m'a

soutenu en sa présence et en son absence

Aux êtres les plus chers : Mes parents:

A Mon père **HADJ MAAMAR** :

Mon plus haut exemple et mon modèle de persévérance pour aller toujours de l'avant et ne jamais baisser les bras. Pour son enseignement continu à m'inculquer les vraies valeurs de la vie et pour ses précieux conseils.

J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes attentes et qu'elle soit l'accomplissement de tous tes efforts.

A Mon mère Mimouna Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son écoute permanente et son soutien sans égal dans les moments les plus difficiles de ma vie.

Là où je suis arrivée aujourd'hui c'est à vous MES CHERS PARENTS que je le dois, que Dieu vous garde.

A mon chère fiancé : Ahmed qui me tient à cœur, que dieu prolonge sa vie pour moi

A Mes chers sœurs : Naima, Youssra, Fatima, Amira, Razika, Awali

Et Mon frère: Bouamama pour vous exprimer toute Meilleures amies imen, fatna

N'oublions jamais ma chère camarade et mon binôme de travail Hayet

INTRODUCTION :

Les céréales constituent la base de l'alimentation de la plupart des pays méditerranéens .La consommation humaine directe se situe aujourd'hui autour de 250 Kg par habitant et par an dans les pays à forte consommation et à faible revenu(ANONYME,2006a).Depuis l'antiquité, les céréales ont constitué l'aliment principal dans la ration alimentaire en Algérie; cette constance du modèle de consommation dominants 'explique parles traditions alimentaires et les habitudes de consommation .Cette stabilité du mode traditionnel de consommation est renforcée par les mécanismes et les politique alimentaires mises en œuvre(ANONYME,2006a).Les agriculteurs subissent de lourdes pertes de grains stockés dues aux insectes ravageurs. Selon les estimations de l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), environ 5 à 21%de la nourriture récoltée dans monde est détruite par les insectes et les rongeurs nuisibles (RICHARD-MOLARD, 1982).Selon FLEURAT-LESSART (1982),deux ordres principaux comprennent la majorité des espèces inféodées aux stocks : il agit des coléoptères et des lépidoptères, dont la propagation a été favorisée par les échanges internationaux. Les coléoptères constituent l'ordre d'insectes le plus riche en espèces avec environ 350000.Néanmoins, ceux adaptés aux stocks ayant une importance économique mondiale sont peu nombreux .Pourtant, ils sont responsables de l'essentiel des pertes dans les silos des pays industrialisés. Ces insectes ravageurs peuvent être classés en deux catégories selon leur importance: les ravageurs primaires tels que *Rhyzopertha dominica* (Bostrychidae) et *Sitophilus oryzae* (Curculionidae)etles ravageurs secondaires comme: *Tribolium confusum* (Tenebrionidae) (DELOBEL etTRANS, 1993).Des estimations récentes indiquent que la croissance de la population et la croissance économique future nécessitent de doubler la production alimentaire actuelle, y compris une augmentation de 2000 à 4000 millions de tonnes de céréales par an (TUBIELLOet

al.,2007).Cependant, les activités des insectes et des acariens pourraient contrecarrer ces efforts .Ces arthropodes ravageurs sont responsables de la détérioration des aliments stockés et peuvent causer des pertes annuelles estimées à environ 30%des 1800 millions de tonnes de céréales stockées (HAUBRUGEet al.,2000).En Afrique, elles sont souvent de 30% par contre, dans les pays développés, elles avoisinent les 3%(BULOT,1990).De bonnes méthodes de stockage combinées à une bonne hygiène, à un séchage adéquat à toutes les autres mesures de sécurité ne suffisent pas toujours à prévenir efficacement les pertes durant le stockage. Les ravageurs parviennent malgré tout à pénétrer dans le produit et à occasionner des dégâts. Avec l'avènement de la révolution industrielle et vu l'importance des pertes céréalières durant le stockage, des mesures de protection ont été particulièrement développées. Elles sont principalement axées sur l'application de produits chimiques. Ces derniers sont efficaces, néanmoins leur utilisation induit l'apparition des phénomènes de résistance et de pollution des biotopes ainsi que des problèmes de santé, liés à l'accumulation de résidus nocifs dans les aliments. Ils pèsent lourd non seulement sur l'agriculture mais aussi sur l'écologie de la planète et à long terme ,sur la santé de l'homme (RIBA et SILVY, 1989;REGNAULT-ROGER,2003).De nos jours ,la recherche scientifique a enregistré d'importants progrès concernant les moyens de lutte contre les insectes ravageurs des récoltes; il s'agit de:

-La lutte préventive consistant à respecter les mesures d'hygiène; elle se base sur des opérations à entreprendre avant le stockage (DUCOM, 1982).

-La lutte curative qui peut être de nature chimique, en particulier avec l'utilisation des fumigants; elle peut également être non chimique comme la lutte physique (chaleur ,froid, radiations, ...etc.)et --la lutte biologique avec l'utilisation de microorganismes, de prédateurs ,de parasites et surtout des substances végétales tels que terpènes et les alcools (AUGER et al.,1999).L'utilisation de plantes comme source de pesticides est relatée par une abondante littérature (REGNAULT-ROGER et al .,1993).De par les huiles essentielles

qu'elles renferment, de nombreuses plantes sont caractérisées par des propriétés insecticides. Leur action toxique (par contact et inhalation), leur répulsive, leur anti-appétence, de même que leurs effets néfastes sur le potentiel reproducteur des insectes, ont été à maintes reprises prouvés. L'étude menée par SHAAYA et al.(1997) sur l'évolution de l'activité inhalatrice de 26 extraits de plantes, sur *Oryzophilus surinamensis*(L.), *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*(Erbst) et *Sitophilus oryzae*(L.), a révélé que la lavande, le laurier, le romarin et la sauge sont hautement toxiques pour les quatre coléoptères étudiés (HUANG et al.,1999). En effet, beaucoup d'études ont été réalisées pour tester l'effet insecticide des huiles essentielles de différentes plantes.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude dans laquelle nous avons testé l'effet insecticide de l'huile essentielle de romarin sur un insecte ravageur des denrées stockées (*T.castenum*).

Enfin, notre travail s'achève par une conclusion générale

I- Romarin

I-1-Définition :

Le *Romarin* est une plante des coteaux arides garrigues et lieux rocheux de la région méditerranéenne et même un peu plus au Sud jusqu'aux confins sahariens depuis l'antiquité, il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire encore aujourd'hui en Grèce, les étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens (BOULLAR D, 201

I-2-Caractéristique botanique :

Les feuilles sont étroitement lancéolées linéaires, faibles et coriaces, les fleurs d'un bleu pâle maculées intérieurement de violet sont disposées en courtes grappes denses s'épanouissent presque tout au long de l'année (GONZALE TRUJANO et al.2007).



Figure.1 : Aspects morphologiques du Romarin (QUEZEL et SANTA,1963)

I- 3- Classification

a / Classification classique :

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre *Rosmarinus*

Espèce *Rosmarinus officinalis*

b / Classification phylogénétique :

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

I.4.Distribution géographique:

Le romarin se trouve dans toutes les contrées mondiales de l'Europe, plus particulièrement sur le pourtour méditerranéen, de préférence dans les lieux secs et arides, exposés au soleil ,à l'état sauvage il se trouve sur des sols calcaire.



Figure02:photo Originale de *Rosmarinus officinalis*

I-5-Utilisation :

Le *Romarin* est souvent cultivé pour son huile Essentielle. Dans la médecine traditionnelle ses parties Aériennes sont utilisées par voie orale pour soulager la Colique rénale, les dysménorrhées et comme antispasmodique.

Il est considérée utile pour contrôler l'érosion du sol (HENRICH, et al 2006)
L'huile du romarin a été largement répandue pendant des siècles, comme un des ingrédients en produits de beauté, savons, aussi bien pour l'assaisonnement et la conservation des produits alimentaires.

Dans le Mexique et le Guatemala, il est employé Principalement comme remède de post-partum et traite également les problèmes respiratoires et les infections de la peau.

En Espagne, l'huile du romarin est très populaire beaucoup de genres de douleur, y compris les douleurs musculaires rhumatismales et traumatiques (Heinrich, M., Kufer, J. Leonti, M., Pardo-de-Santayana, M. 2006).

Au Maroc, l'infusion des feuilles est utilisée comme apéritif, cholagogue, stomachique et emménagogue. En usage externe, les cataplasmes faits avec les compresses de la décoction concentrée sont appliqués comme vulnéraires. La poudre des feuilles est saupoudrée comm cicatrisant et antiseptique. La fumigation du romarin est indiquée pour calmer les maux de dents. Depuis quelques décennies, l'huile essentielle du romarin est utilisée en massage sédatif dans les rhumatismes et la sciatique. Les feuilles séchées servent à conserver la laine de l'attaque des mites (Bellakhdar, 1997).

En Turquie, la décoction de feuilles du romarin a été traditionnellement employée pour traiter les diabétiques (Bakirel, T. Bakirel, U., Ustuner Keles, O., Gunes Ulgen, S., Yardibi, H. 2008).

L'infusion des feuilles est tonique, antitussive, carminative, antiasthmatique, fébrifuge, et antiparalytique (Arnold, N., et al 1997)

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

. On le recommande dans les asthénies, les troubles du foie, contre les dyspepsies atoniques ainsi que contre les céphalées et les migraines d'origine nerveuse, les vertiges et les troubles de mémoire (Poletti, A. 1988).

Il a été également employé en tant qu'analgésique, antiépileptique, diurétique (Soyal, D.et al. 2007).

ainsi que pour traiter l'ictère et sa fumée a été employée contre la peste. (Heinrich et al.,2006),.

I-6-Propriétés du Romarin :

Le romarin est une herbe médicinale bien connue et considérablement évaluée, largement répandue dans les produits pharmaceutiques et la médecine traditionnelle. Elle est très appréciée pour ses propriétés aromatiques, anti-oxydantes, antimicrobiennes et anti-tumorales.

I-6-1- Activité antibactérienne :

Les effets des extraits aqueux et méthanoïques du *Romarin*, sur la croissance du *Streptococcus sobrinus* et sur l'activité extracellulaire de l'enzyme glucosyl transférase ont été étudiés par les résultats ont suggéré que les extraits du *Romarin* peuvent empêcher la lésion de la carie en inhibant la croissance du *Streptococcus sobrinus* et peuvent aussi éliminer les plaques dentaires par suppression de l'activité de la glucosyl transférase. (Tsai et al 2007).

Afin de chercher de nouveaux antibiotiques et des agents antimicrobiens, une autre étude a été élaborée par examiner les effets antimicrobiens des extraits des composés isolés de certaines plantes, sur l'ensemble de 29 bactéries et levures avec pertinence dermatologiques. L'extrait obtenu par le dioxyde de carbone(CO₂) supercritique du *Romarin*, a présenté un large spectre antimicrobien.la croissance de 28 sur 29 germes a été empêchée par cet extrait d'acide carnosique (WECKESSER et al 2007).

I-6-2- Activité antifongique :

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

La biosynthèse de l'aflatoxine a été inhibée totalement par l'huile essentielle du *Romarin* à une concentration de 450 ppm. Selon les résultats indiqués, le potentiel de cette huile essentielle en tant que conservatif naturel contre l'*Aspergillus parasiticus* (Rasooli, I. et al 2008). En utilisant la technique standard de diffusion sur gélose, ont évalué l'activité biologique de 11 huiles essentielles y compris celle du *Romarin*, les résultats ont montré que de ces huiles ont une activité inhibitrice modérée sur les cinq levures (*Candida albicans*, *Rhodotorulaglutinis*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Yarrowialy politica*) examinées (Sacchetti, G. et al 2005).

I-6-3- Activité antivirale :

L'évaluation de l'activité antivirale de l'extrait commercial du *Romarin* a indiqué qu'il y a une inhibition de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (HIV) à la concentration très basses. Cependant, le carnosol a montré une activité (anti-HIV) à une concentration modérée qui n'était pas cytotoxique (Aruoma, O. I, et al, 1996.

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

I-6-4- Activité ovicide :

L'huile essentielle du *Romarin* s'est avérée un agent ovicide contre trois espèces de moustique (*Anophelesstephensi*, *AedesaegyptietCulexquinquefasciatus*) (Gillij, Y.G.et al, 2007) ,de même **GILLIJ et al.** Ont trouvé que cette huile présente une activité répulsive contre les moustiques (*Aedesaegypti*) (Prajapati, V.et al, 2005).

I-6-5- Activité anti-oxydane :

L'activité anti-oxydante du *Romarin* est connue depuis environ 30 années (Nassu, R.T.,et al, 2003) En raison de ses propriétés antioxydantes, le*Romarin* est largement accepté en tant qu'épicesdont l'activité anti-oxydante la plus élevée (WANG et al, 2008).

Plusieurs auteurs ont étudié l'utilisation des extraits du *Romarin* comme antioxydant pour conserver les produits à base de viande (NASSU et al,2003). BALENTINE et al.,2006) (FERNANDEZ-LOPEZ et al.,2005) (SEBROTYNEK et al.,2005).

I-7-Composition biochimique de Romarin:

L'huile essentielle du *Romarin* (1 à 2% dans la plante) contient : de l'*a* –pinène (7 à 80%), de la verbénone (1 à 37%), du camphre (1 à35%), de l'eucalyptol (1 à 35%), du bornéol (4 à19%), de l'acétate de bornyle (jusqu'à 10%) et du camphène. En plus de l'huile essentielle on trouve dans le *Romarin*: 2 à 4 % de dérivés tri terpéniques tels que : l'acide ursolique ,l'acide oléanolique ,l'acétate de germanicol ;des lactones dit 000erpéniques : picrosalvine,dérives de l'acide canosolique, romanol,romadial,des acides phénolique, des acides gras hydroxylés surtout des dérivés de

l'acide décanoïque, des acides gras organiques : l'acide citrique, glycolique, et glycérique, des stérols, de la choline , du mucilage (BELAKHDAR, J 1997), et de la résine (Beloued ,A. 1998).

II- Les huiles essentielles

II-1 Définition :

Les huiles essentielles (= essences = huiles volatiles) sont des produits de composition généralement assez complexe renfermant les principes volatils contenus dans les végétaux et plus ou moins modifiés au cours de la préparation **(BRUNETON,1993)**.

Selon **SMALLFIELD (2001)**, les huiles essentielles sont des mélanges de composés aromatiques des plantes, qui sont extraites par distillation par la vapeur ou des solvants.

Selon **PADRINI et LUCHERONI (1996)**, les huiles essentielles, appelées aussi essences, sont des mélanges de substances aromatiques produites par de nombreuses plantes et présentes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la peau des fruits, la résine, les branches, les bois, elles sont présentes en petites quantités par rapport à la masse du végétal. Elles sont odorantes et très volatiles.

YAHYAOU (2005) rajoute que les huiles essentielles sont des extraits végétaux volatiles et odorants appelés également substances organiques aromatiques liquides, qu'on trouve naturellement dans diverses parties des arbres, des plantes et

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

des épices,elles sont volatiles et sensibles à l'effet de la chaleur, elles ne contiennent pas de corps gras

Historique

L'histoire des huiles essentielles commence cependant 2000 à 3000 ans avant cette époque. Chez

les Egyptiens, l'essence de térébenthine était déjà utilisée et tout porte à penser que certains parfums

étaient obtenus sous forme d'huiles distillées.L'art de la distillation, initié par les Egyptiens, Indiens et Perses, s'améliora grandement au cours du IXème siècle sous l'impulsion des Arabes avec,notamment, le développement de l'alambic attribué à Avicenne (980-1037). La science des huiles essentielles prit ensuite le large pour gagner l'Europe au cours des croisades durant le XIIIème siècle. Le développement des procédés de production et des connaissances de ces extraits fut alors majoritairement mené par des pharmaciens.

Durant les siècles qui suivirent, les huiles essentielles étaient principalement utilisées pour leurs vertus thérapeutiques et ne nécessitaient qu'une production minime, ce qui n'est plus le cas de nos jours.

Les huiles essentielles font désormais partie de notre quotidien, leurs utilisations s'étant généralisées dans de nombreux domaines, des industries pharmaceutiques et cosmétiques à l'agro-alimentaire, en passant par l'aromathérapie et les parfums d'ambiance, mais également en agriculture où elles sont utilisées en tant que pesticides naturels (**CAMARA, 2009**).

II-3 -Répartition et localisation :

Parmi les espèces végétales 800.000 à 1.500.000 selon les botanistes, 10 % seulement sont dites

aromatiques. Les huiles essentielles n'existent quasiment que chez les végétaux supérieurs, elles sont

presque exclusivement de l'embranchement des Spermaphytes, les genres qui sont capables de les élaborer sont rassemblés dans un nombre restreint de familles comme les : Lamiaceae, Lauraceae,

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

Asteraceae, Rutaceae, Myrtaceae, Poaceae, Cupressaceae, Piperaceae
(BRUNETON, 1999).

Ces essences se localisent dans toutes les parties vivantes de la plante, dans une même plante, ces huiles peuvent exister à la fois dans différents organes, où la composition chimique peut varier d'un organe à un autre. Ces essences aromatiques sont élaborées par des glandes sécrétrices qui se trouvent sur presque toutes les parties de la plante**(BRUNETON, 1999).**

II- 4 -Fonctions biologiques

Les huiles essentielles permettent aux plantes de s'adapter à leur environnement et assurer leur ultime défense, elles jouent plusieurs rôles écologiques: - Interaction plante-plante (inhibition de la germination et de la croissance). - Interaction plante animale, pour leur protection contre les prédateurs **(ORMENO, 2007; FOUCHE et al, 2008).**

II-5 -Composition chimique

Ceux sont des mélanges complexes de composants appartenant principalement à deux groupes, caractérisés par des origines biogénétiques apparentes dont les terpinoïdes et les composés aromatiques dérivés du phénylpropane **(BRUNETON, 1993).**

II -5-1- Les terpinoïdes

Les terpinoïdes retrouvés dans les huiles essentielles sont les terpènes les plus volatiles, c'est-à-dire ceux dont la masse moléculaire n'est pas trop élevée : mono et sesquiterpènes**(BRUNETON, 1993).**

-Les monoterpènes

Toujours présents, les carbures monoterpiniques, sont constitués de 05 molécules de carbones C5,

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

peuvent être acyclique myrcène, ocimène..monocyclique á et â- terpène, paracymène... où bicycliques: pinènes, delta-3-caréne, camphène,sabinène .Ils constituent parfois plus de 90% de l'huile essentielle : Citrus, térébenthines **(BRUNETON ,1993)**.

Mise à part les carbures d'autres molécules fonctionnalisées sont rencontrées comme

- **Les alcools** ils peuvent être acycliques : geraniol, linalol, monocycliques menthol, où bien bicycliques comme bornéol, fenchol.
- **Les phénols** : Thymol, carvacrol, eugenol et anéthol.
- **Les aldéhydes**: acycliques le plus souvent : géranial, néral,citronelal
- **Les esters** : pouvant être acycliques, acétate ou propionate de linalyle, acétate de citronellyle, monocyclique: acétate de menthyle et bicycliques: acétate d'isobornyle.
- **Les cétones** : acyclique tagétone, monocycliques menthone, carvone et bicyclique, Thuyone, fenchone, camphre.
- **Les pyroxydes**: ascaridole
- **Les phénols**: thymol et carvacrol

- Les sesquiterpènes

Dans cette famille de produits, nous trouvons les mêmes groupements fonctionnels que dans le cas des monoterpènes, à savoir carbures, alcools, cétones étant les plus courants. A titre d'exemple nous citons quelques composés caractéristiques des huiles essentielles

- **Carbures**: â-bisabolène, â-caryophyllène, les alcools farnésol, caroto
- **les cétones**: âvétivone, les aldéhydes comme sinenals
- **les esters**: acétate de cédryl, cette famille est constituée de 10 carbone **(BRUNETON, 1993)**.

2-5-2 Les composés aromatiques:

Les dérivés phénylpropane (C6-C3) sont beaucoup moins courants que les précédents. Ce sont habituellement des Allyl et Propyphénols, parfois des

CHAPITRE I :Etude de plante testée et des huiles essentielles

aldéhydes, caractéristiques de certaines huiles Essentielles d'Apiaceae (anis, fenouil,persil) .Anéthole,Anisaldéhvdes, apiol, methyl chavicol, mais aussi de celles du girofle de la muscade del'estragon, Eugénol, Myristicine. Cinnamaldéhydes, on retrouve également des composés en (C6-C1) comme la vanilline ou comme l'antramilate de méthyle (**BRUNETON, 1993**).

2- 5-3 Les composés d'origines diverses:

Selon le mode de récupération utilisé, les huiles essentielles peuvent renfermer divers composés

aliphatiques, généralement de faible masse moléculaire, entraînés lors de l'hydrodistillation,

carbure (linéaires et ramifiés, saturés ou non), acides(C3 à C10), alcools, aldéhydes, esters acycliques,lactones Dans les concentrations, il n'est pas rare de trouver des produits de masse

moléculaire plus importante non entraînés à la vapeur d'eau ; homologues des phénylpropanes, diterpènes coumarines (**BRUNETON, 1993**).

II. La Morphologie de tribolium

II.01 Généralités sur tenebrionidae

T. castaneum est un coléoptère appartenant à la famille des Tenebrionidae. L'adulte, de couleur uniformément brun rougeâtre, mesure de 4 à 5 mm de long (Bonneton, 2010). Il est reconnaissable par la distinction très nette des trois parties du corps (Tête, Thorax et Abdomen) et des antennes dont les trois derniers articles plus gros que les suivants et un chaperon qui ne dépasse pas l'oeil latéralement. Etroit, allongé, à bords parallèles, à pronotum presque aussi large que les élytres et non rebordé antérieurement, *T. castaneum* présente des yeux ovales et non surmontés d'un bourrelet semblable à une paupière, et des élytres avec des lignées longitudinales pointillées (Camara, 2009). Les larves de *T. castaneum* sont vermiformes, elles ont un corps mou couvert de petits poils et se terminent par deux petites pointes. Elles ont six pattes, avec deux projections pointues vers l'extrémité caudale (Diome, 2014). La larve mesure 6mm, environ 8 fois plus longue que large, d'un jaune très pâle à maturité, avec latéralement quelques courtes soies jaunes. Elle se distingue de la larve de *T. confusum*, insecte à moindre importance que *T. castaneum*, par la pilosité du labre, réduite à deux touffes de soies latérales (Delobel & Tran, 1993). L'adulte se déplace de préférence en fin d'après-midi, par temps chaud et calme et migre à partir de stocks infestés à la recherche de nouvelles ressources alimentaires (Delobel & Tran, 1993). L'adulte de *T. confusum* est presque morphologiquement semblable à celui de *T. castaneum*. D'après Delobel & Tran (1993), l'adulte de *T. confusum* a la taille peu supérieure à celle de *T. castaneum*, de couleur plus rouge et plus foncée ; les articles des antennes s'élargissent progressivement sans former de massue distincte : l'oeil est surmonté par une crête. Il est rond et plus petit que chez *T. castaneum*. Les deux

CHAPITRE II :Présentation de l'insecte étudié

premières interstries des élytres sont plates ou carénées tout au à l'apex.

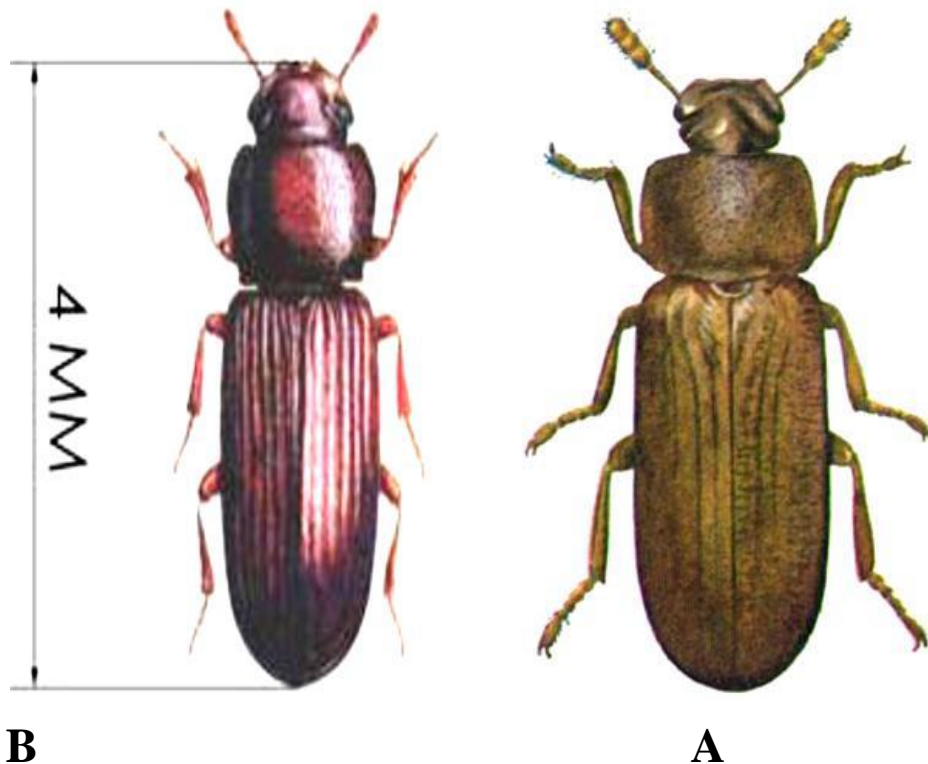


Figure 2 : adultes de *T. castaneum* (a) et *T. confusum* (b) (Diome, 2014)

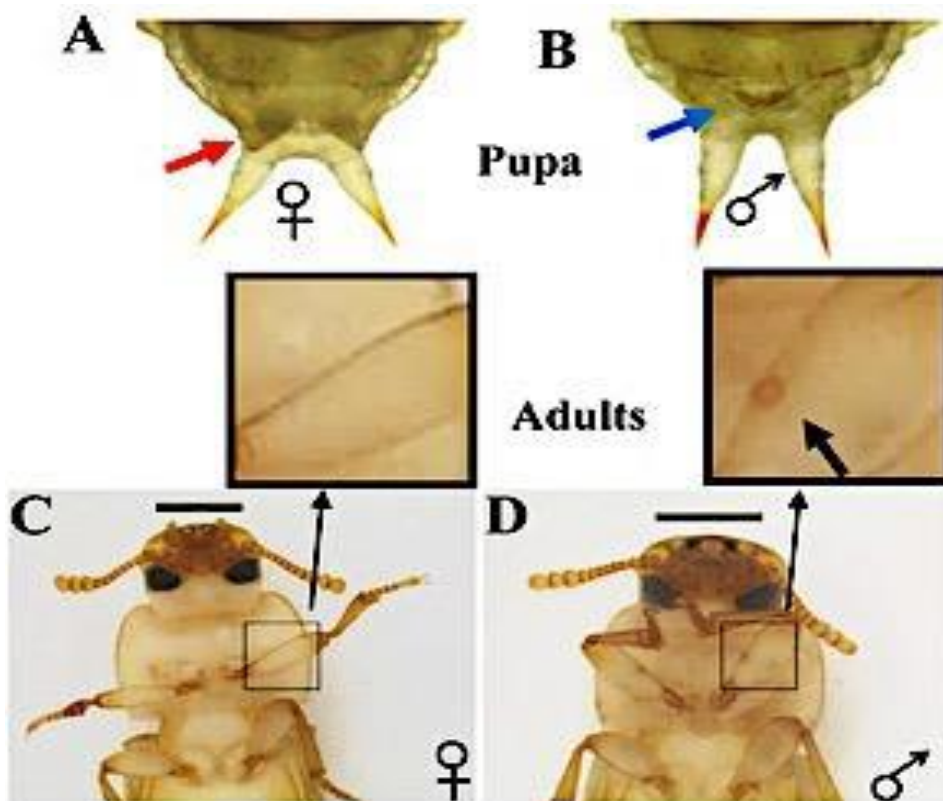
T. castaneum présente un dimorphisme sexuel aussi bien au stade nymphal qu'au stade adulte, mais il est plus facile de distinguer les sexes chez les nymphes que chez les adultes. Mâle ou femelle, l'abdomen de la pupa se termine par deux urogomphes. Chez les femelles, les papilles génitales, situées juste en avant des

CHAPITRE II :Présentation de l'insecte étudié

urogomphes, sont nettement plus développées que chez les mâles. Autrement dit, les urogomphes des pupes mâles sont beaucoup plus à du bout des doigts plutôt qu'à des plus petits et ressemblen

doigts (Shukla & Palli, 2012)

Au stade adulte, les mâles montrent un petit lopin de poils courts sur le côté antérieur de la première paire de jambes (à 1/3 de la distance de la base) plus précisément au niveau du fémur de la première paire de pattes, alors que ces poils sont absents chez les femelles (Shukla & Palli,2012)



pe femelle de *T. castaneum*

B : Pupa mâle de *T. castaneum*

C : Adulte femelle de *T.*

castaneum

D : Adulte mâle de *T. castaneum*

II.03.Position systématique

Embranchement : Arthropodes
Sous Embranchement :Antennates
Classe :..... Insectes
Sous Classe :..... Ptérygotes
Ordre :..... Coléoptère
Sous ordre :Polyphaga
Famille :..... Tenebrionidae
Genre :Tribolium
Espèce :..... *Tribolium
castaneum*(*Tribolium castaneum* 1792)

II.04. Pertes et dégâts

Le tribolium cherche surtout les denrées amylacées pulvérulentes comme la farine, le son... (**LEPESME, 1944**), les adultes secrètent une substance Nauséabonde riche en quinones qui communique au lot infecté une odeur particulièrement désagréable. Sur les graines d'arachide le tribolium provoque un accroissement notable de la teneur en acides gras dans l'huile qui en est extraite et s'attaque le blé, maïs, orge, sorgho, millet ; manioc, igname, arachide, coton, ricin, cacao (**DELOBEL et TRAN, 1993; CRUZ et al, 1988**).

II.6. Bioécologie

Tribolium castaneum est un insecte facile à élever avec un cycle de développement court de 30 jours. C'est un insecte qui a exceptionnellement une longévité de six mois à quatre ans et une fécondité élevée (Bonneton, 2010).

Les oeufs collants, sont disposés à l'intérieur des récipients ou directement dans la nourriture où,

CHAPITRE II :Présentation de l'insecte étudié

à cause des particules alimentaires qui s'y adhèrent, ils sont à peines reconnaissables (Erwin *et al.*, 1993). Ils sont déposés en vrac sur les graines et sont difficiles à déceler. Les larves circulent librement dans les denrées infestées et s'y nymphoses sans cocon. À 30°C, la vie larvaire dure à peu près trois semaines et l'adulte émerge de la nymphe six jours après sa formation et dont son optimum thermique se situe entre 32 et 33°C, son développement cesse au-dessous de 22°C et il résiste très bien aux basses hygrométries (Camara, 2009). 450 oeufs avec un aspect collant leur permettant rapidement de se recouvrir de particules de nourriture et d'autres débris, peuvent au maximum être pondus, un à un, à une allure de 2 à 10 par jour en fonction de la température et éclosent à 22- 27°C en 6 à 14 jours (Bennett, 2003).

Les larves passent par 5 à 11 mues avant d'atteindre 5 mm à la fin de leur croissance en 3 à 9 semaines. Selon Diome (2014) le cycle de développement de cet insecte comporte 6 à 9 stades larvaires jusqu'à 13 et la métamorphose s'effectue en 6 jours. La durée moyenne de développement de l'oeuf à l'adulte sur le millet est de 37 jours à 25°C, 26 jours à 28°C, de 23 jours à 35°C et de 21 jours à 38°C pour un HR de 70% (Delobel & Tran, 1993). Le passage de la larve à l'adulte passe par le stade nymphal dont les nymphes, nues, se retrouvent dans les mêmes aliments que les larves. Elles sont blanches au départ mais leur couleur s'assombrit graduellement avant de devenir adultes, ce qui a lieu 9 à 17 jours plus tard. Les adultes se nourrissent des mêmes aliments que les larves et vivent entre 15 et 20 mois. On peut rencontrer 5 générations par an (Bennett, 2003)

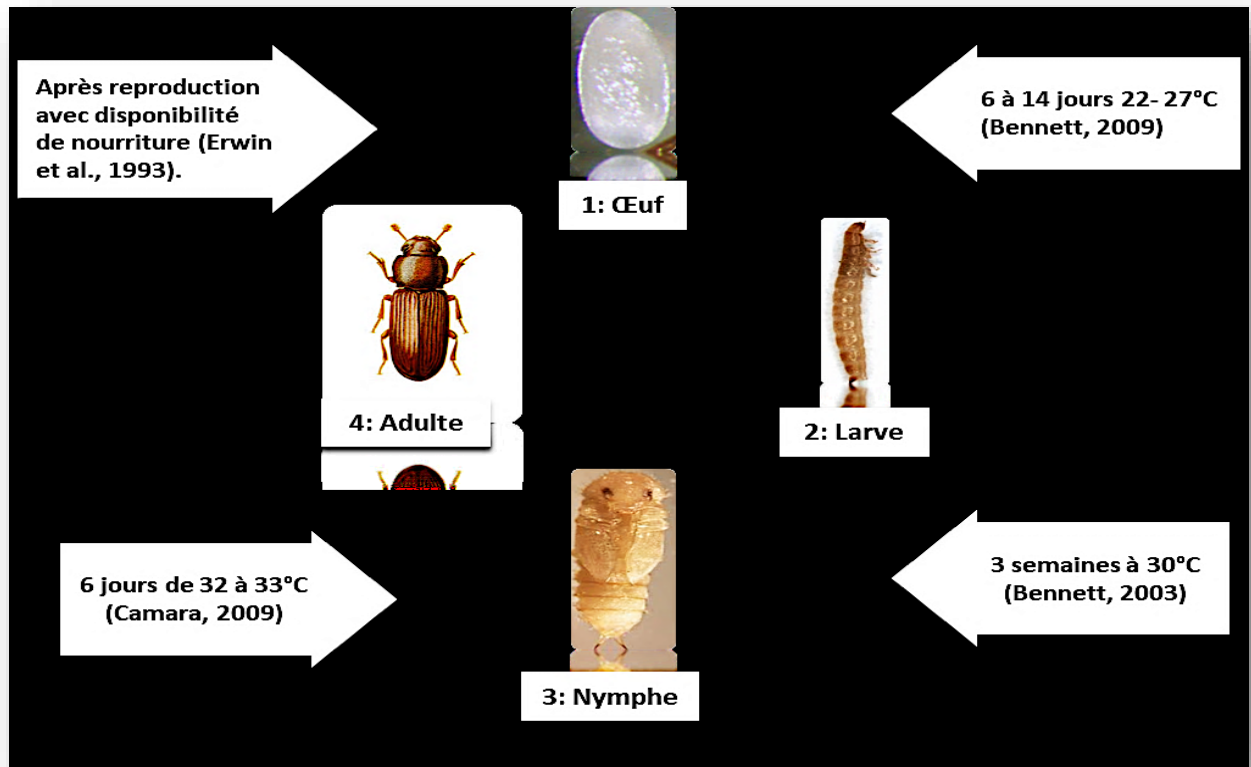


Figure 03 : Cycle de développement de *T. castaneum*

La durée moyenne de développement de *T. castaneum* est plus courte sur les grains de mil ($29,38 \pm 1,45$ jours) que sur ceux du maïs ($36,3 \pm 1,42$ jours) (Guèye *et al.*, 2012), ce qui révèle que le mil est le grain le plus favorable pour le développement de *T. castaneum*. Son cycle de développement peut être influencé par la disponibilité de nourriture et sa période peut être extrêmement allongée en fonction de la nourriture ou des conditions de l'environnement. De ce fait, l'étude de Diome (2014) dont l'une des parties met en exergue l'effet de l'alimentation sur la bioécologie de cet insecte, a montré que dans les grains, ceux du mil sont plus favorables au développement de *T. castaneum*. Donc la nature du support alimentaire a un effet net sur le développement de l'insecte. La transformation des grains de mil et de maïs en farine modifie la durée du cycle de développement de *T. castaneum* qui est réduite dans la farine de maïs et allongée dans celle du mil (Diome, 2014). Cela montre que la farine de maïs est plus favorable au développement de l'insecte que celle du mil.

Au cours des mois les plus froids de l'année, les femelles restent actives et sont capables de se reproduire (Daglish, 2005). Selon Seck *et al.* (1992),

CHAPITRE II :Présentation de l'insecte étudié

l'augmentation du taux de brisure dans le substrat réduit la mortalité larvaire de même que la durée du cycle de développement de l'insecte et entraîne une plus grande production de larves et d'adultes par kilogramme de substrat. Dans la nature, cet insecte vit sous l'écorce des arbres, mais les lignées de laboratoire proviennent de minoteries et de silos. L'adulte est un très bon voilier et se déplace en fin d'après-midi par temps chaud et calme (Delobel & Tran, 1993).

Chapitre III : Matériel et méthodes :

III - 1 Matériel et méthodes:

1-Extraction des huiles essentielles au niveau de laboratoire

Différents méthodes sont mises en œuvre pour l'extraction d'essence végétales. En générale le choix de la méthode d'extraction dépend de la nature du matériel végétale à traiter (graine;feuille...),de la nature des composés à extraire, du rendement en huile et de la fragilité de certains constituants(**BRUNETON,1999**). pour l'extraction de l'huile essentielles nous avons adopté la méthode d'hydrodistillation , qui reste la technique d'extraction la plus utilisée et la plus rapide pour l'obtention des meilleures rendements ,sans altération des huiles essentielles fragiles(**PARIS et HURABIELLE, 1981**) le dispositif utilisé pour l'hydrodistillation est de type clevenger (figure :08) .C'est ainsi donc que 100g de matière végétale séchée et découpée sont placés dans un ballon d'une capacité de 1L ,sur le quels un volume d'eau distillée correspondant à 2/3 de la capacité du ballon est rajouté .Le ballon est ensuite adapté au reste du dispositif et le mélange eau matériel végétale sera chauffé à une température voisine de 100°C et tenu en ébullition de 2 à 3 heures .

Les vapeurs chargées de l'huile essentielle, traversent le réfrigérant et se condensent avant de chuter dans une ampoule de décantation ensuite, l'huile se sépare de l'eau par différence de densité. L'huile récupérée est séchée avec du sulfate de sodium anhydre .cette huile essentielle placée dans un flacon fermé hermétiquement et conservé à 4°C à l'abri de la lumière .

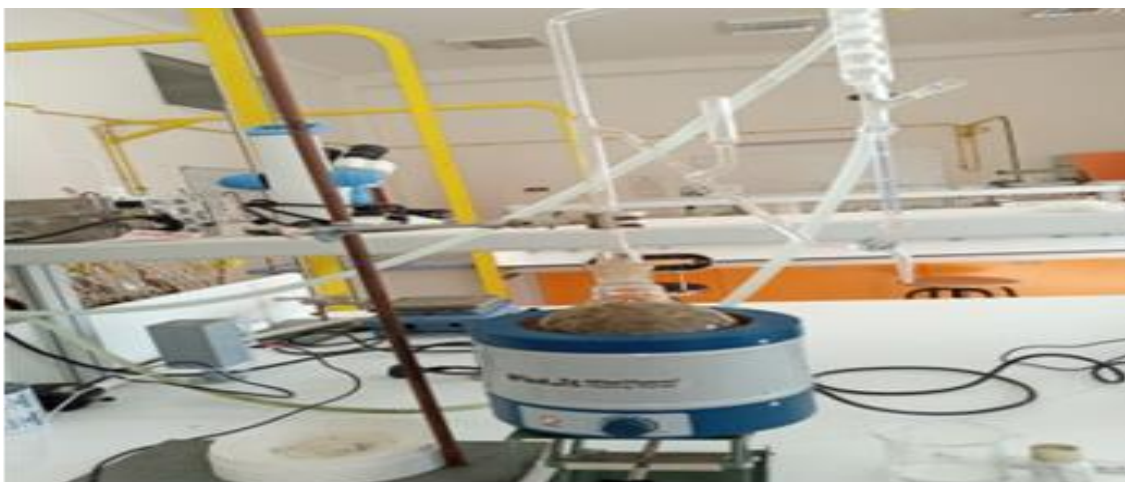


Figure08:photo originale hydro-distillateur

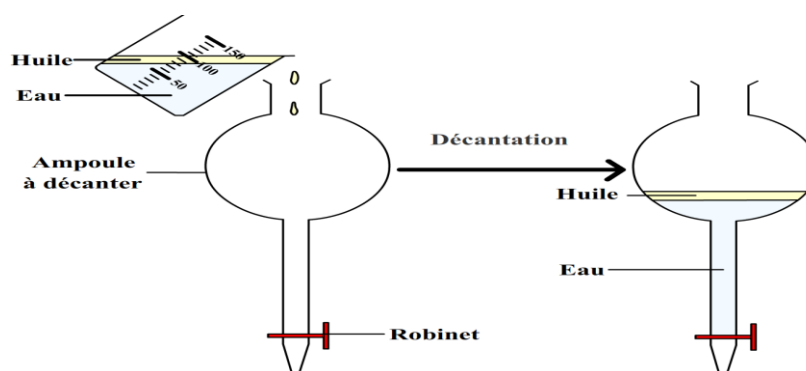


figure 09 : Ampoule à décantation

2- Récolte et préparation du matériel végétal

Nous avons utilisé pour nos tests une plante aromatique récoltée de la région de Sidi Djelali Tlemcen *Rosmarinus officinalis*

La plante a été nettoyée et séchée à une température de 21 à 24 °C pendant dix jours. Une partie est utilisée pour l'extraction des huiles essentielles, et l'autre est broyée en poudre à l'aide d'un broyeur électrique pour tester l'effet des poudres des feuilles sur l'insecte étudié, le broyat est ensuite passé sur un tamis de mailles de 0,5 mm de diamètre pour avoir une poudre fine et homogène.

Tableau 01 présentation des plantes aromatique testé

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Region de recolte	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin Iklil el jabal	Lamiacée	Sidi djelali tlemcen	

3-Extraction des huiles essentielles

L'extraction des huiles essentielles à partir des feuilles de plante aromatique est réalisée à l'aide d'un dispositif d'hydrodistillation .Le rendement en huiles essentielles est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielle obtenue et la masse sèche du matériel végétal à traiter (KAIDSLIMANE, 2004)

$$R=(m1/m2) \times 100.$$

R : rendement en huiles essentielles exprimé en %.

m 1 : masse des huiles essentielles en gramme.

m 2 : masse d'échantillon en gramme

4- Doses et traitement

4-1 Effet de poudre des feuilles sur les adultes de *Tribolium castaneum*

20 insectes de *Tribolium castaneum* (âgés de 0 à 48h) sont introduits dans des boites de pétri contenant 20 g de semoule mélangés avec la poudre des feuilles de la plante étudiée, à six doses choisies 0,5%, 0,75%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% du poids de la poudre par poids de semoule), soit un poids en poudre de 1g, 2g, 3g, 4g, 5g, Pour chaque poudre des feuilles, dose, lot témoin, les expériences sont répétées trois fois.



Figure11: Semoule traitées par la poudre des feuilles (Photo originale)

4-2 Effet des huiles essentielles

4-2-1 Sur les adultes de *Tribolium castaneum*

Concernant les adultes de *Tribolium castaneum*, pour chaque essai, 1ml d'un solution acétonique contenant chacune des huiles essentielles à 1,2, 3, 4, 5,6 $\mu\text{l/ml}$ d'acétone est ajouté à 20g de semoules contenus dans une boîte de Pétri et l'ensemble est convenablement mélangé (Figure12).

Les doses testées sur *Tribolium castaneum* sont de 1 $\mu\text{l}/20\text{g}$ de semoules, 2 $\mu\text{l}/20\text{g}$ de semoules, 3 $\mu\text{l}/20\text{g}$ de semoules, 4 $\mu\text{l}/20\text{g}$ de semoules, 5 $\mu\text{l}/20\text{g}$ de semoules et 6 $\mu\text{l}/20\text{g}$ de semoules. Toutes les boîtes sont infestées par 20 insectes de *Tribolium castaneum* (âgés de 0 à 48h).

Les essais sont répétés 3 fois pour chaque dose et le témoin (le *Tribolium castaneum* traitées avec l'acétone uniquement).



Figure12:Effet des huiles essentielles sur le *Tribolium castaneum* (Photo originale).

4-2-2 Sur les larves de *Tribolium castaneum*

Concernant les larves de *T. castaneum*, nous avons utilisé comme substrat alimentaire de la semoule. Les boîtes sont ensuite infestées par dix larves, nous avons utilisé la même démarche expérimentale que celle utilisée pour l'évaluation de l'efficacité des huiles essentielles sur les adultes de *T. Castaneum*, avec les mêmes doses à savoir 1 μ l/20g semoule, 2 μ l/ 20g semoule, 3 μ l/ 20g semoule, 4 μ l/ 20g semoule, 5 μ l/ 20g semoule et 6 μ l/20g semoule. Les expériences ont été répétées trois fois. Les comptages des larves morts ont été réalisés après la correction avec les résultats du témoin.

5- Estimation de la mortalité et calcul de DL50

Le dénombrement des adultes et des larves de *Tribolium castaneum* morts est réalisé quotidiennement pour tous les traitements pendant une période de six jours.

La mortalité observé est exprimée après correction par la formule d'Abbott (**ABBOTT ; 1952**).

%C=pourcentage de mortalité corrigé.

MT=mortalité des objets traités.

MTO=mortalité des objets non traités.

La dose létale pour 50% de la population d'insectes DL50 est calculée par la méthode des probits(**FINNEY,1971**).Les pourcentages de mortalité sont transformés en probits;la régression du logarithme de la dose en fonction des probits de mortalité à l'aide de logiciel MINITAB(version16)a permis de déterminer la DL50pour chaque poudre de feuilles et huiles essentielles. Nous

Chapitre III : Matériel et méthodes :

avons calculé la DL50 pour comparer la toxicité des feuilles et huiles essentielles sur les adultes de *Tribolium castaneum*

Chapitre IV :résultats et discussion

1- résultats du rendements calculer :

Extraction	1er	2eme	3eme	4
Rendement (%)	0.18	0.48	1.26	2.54

2- Effet de la poudre des feuilles

2-1- Effet insecticide de la poudre des feuilles sur les insectes adultes de *Tribolium castaneum* étudiés

- *Rosmarinus officinalis*:

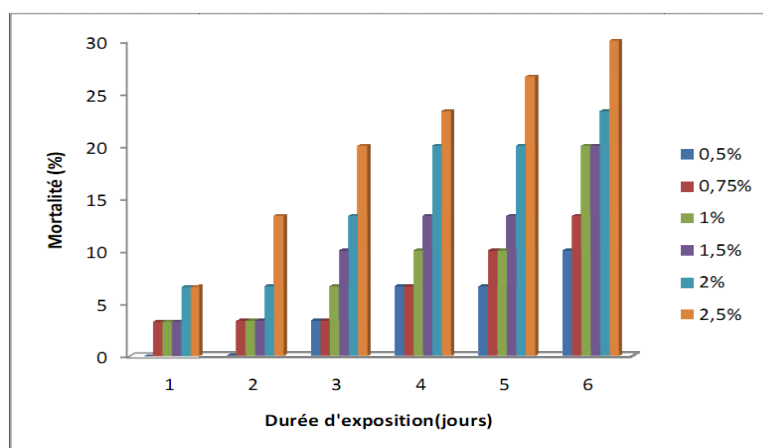


Figure 13: Evolution de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* en fonction du temps et des doses en poudre des feuilles de *Rosmarinus officinalis*

L'analyse de la variance à deux critères de classification montre une différence significative entre le taux de mortalité selon les doses en poudre des feuilles de *Rosmarinus officinalis* ; avec $F=33,30$ pour $P=2,79$, Selon le facteur exposition une variation significative entre les taux de mortalité avec $F=36,32$ pour $P=1,09$.

2-2 Comparaison de la toxicité des poudres des feuilles sur les insectes étudiés

La transformation des pourcentages de mortalité des insecte étudiés après deux jours d'exposition en probit et la régression de ces données en fonction du logarithme de la dose en poudre des feuilles a permis d'obtenir l'équations et DL50 suivant :

Chapitre IV :résultats et discussion

Rosmarinus officinalis , $Y=2,4555+4,286 R^2 =64,2\%$) DL50 = 4% poids de poudre par poids de la semoule.

Tableau 3 : Comparaison entre l'effet de poudre des feuilles des plantes et l'huile essentiellesur les adultes

Effet de substance	Effet de poudre	Effet de l'huile
Mortalité	$Y=2,4555+4,286$ $R^2=64,2\%$) DL50= 4%	$Y=4,081+1,742X(R^2=84.2$ %) DL50 =3,35%

La transformation des pourcentages de mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* après deux jours d'exposition en probit, et la régression de ces données en fonction du logarithme de la dose en huiles essentielles, a permis d'obtenir les équations et les DL50 suivants :

Rosmarinus officinalis, $Y =4,081+1,742X$ ($R^2 =84,2\%$) DL50 =3,35%

Nous pouvons déduire que les poudres de plante étudiée a une propriétés insecticides significatives. Cependant cette toxicité est très variable selon quantité utilisée, la durée de traitement et le ravageur en question. On constate que la poudre des feuilles de *Rosmarinus officinalis* est efficace avec une mortalité maximale 30% contre *Tribolium castaneum*.

Nous avons constaté qu'avec la plante étudiée ; le taux de mortalité des ravageurs augmente en fonction de temps. En effet le maximum est

Chapitre IV :résultats et discussion

observé 144heures après le traitement et ceci pour les différentes quantités.

Discussion :

Les résultats obtenus montrent que les poudres des feuilles de plante aromatique testée présentent un effet insecticide sur les adultes de *Tribolium castaneum*. Les résultats des tests statistiques montrent le taux de mortalité des insectes qui dépend de la dose utilisée en poudre des feuilles et la durée d'exposition. Selon ENOBAKHARE(2007) ; les poudres des feuilles des plantes aromatiques présentent un effet toxique sur les insectes comme ils peuvent agir en tant que barrière physique. Selon KASSEMI (2014) les poudres des 2 plantes *P.integrifolius* et *N.nepetella*montrent un effet insecticide sur les adultes des bruches(*Callosobruchus maculatus*et *Acanthoscelides obtectus*) et les ravageurs du blé(*Stophilus*)

3-Effet insecticide des huiles essentielles sur les insectes étudiés

3-1-Sur les larves de *Tribolium castaneum*

3-1-1- *Rosmarinus officinalis*

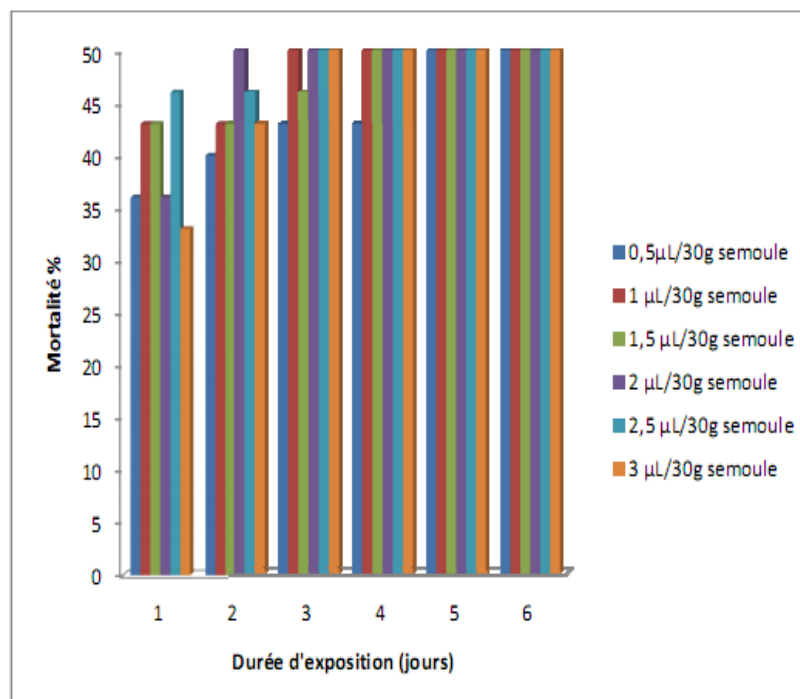


Figure14: Evolution de la mortalité des larves de *Tribolium castaneum* en fonction du temps et des doses en huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*.

Chapitre IV :résultats et discussion

L'analyse de la variance à deux critères de classification révèle qu'il n'ya pas de variation entre les taux de mortalité selon les doses en huiles essentielles extraites *Rosmarinus officinalis* avec $F=2,50$ pour $P =0,056$. Selon la durée d'exposition,une différence significative avec $F=14,05$ pour $P = 1,38 \times 10^{-6}$.

La transformation des pourcentages de mortalité des larves de *Triboliumcastaneum* après deux jours d'exposition en probit, et la régression de ces données en fonction du logarithme de la dose en huiles essentielles, a permis d'obtenir les équations et les DL50 suivants :

$$\text{Rosmarinus officinalis, } Y =4,822+0,237X \text{ (R}^2 =46\%)$$

$$\text{DL50}=5,65\%.$$

3-2- Sur les adultes de *Tribolium castaneum*

-1- *Rosmarinus officinalis*

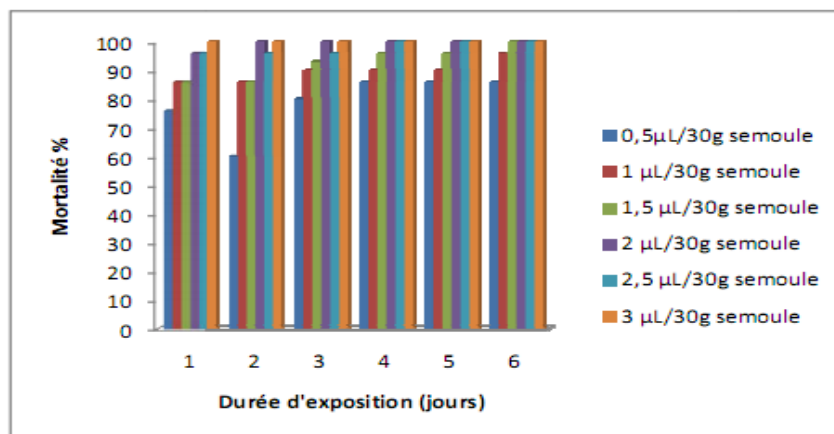


Figure15: Evolution de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* en fonction du temps et des doses en huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*

Chapitre IV :résultats et discussion

L'analyse de variance à deux critères de classification montre ; une différence significative entre le taux de mortalité selon les doses en huiles essentielles extraites de *Rosmarinus officinalis* avec $F=48,112$ pour $P= 4,971 \times 10^{-12}$.

Selon la durée d'exposition ; une variation significative avec $F=7,51$ pour $P=0,0002$

Discussion

Les résultats obtenus montrent que les huiles essentielles extraites des feuilles de la plante aromatique testée présentent un effet insecticide sur les adultes et les larves de *Tribolium castaneum*. Les adultes de *Tribolium castaneum* sont beaucoup plus résistants aux huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* comparativement aux larves. Dans cette étude; l'huiles essentielles testées ont révélé une activité insecticide à l'égard des ravageurs des denrées stockées.

YAHYAOU(2005) a réalisé des tests sur l'efficacité par inhalation et contact des huiles essentielles de la menthe verte agit sur *Rhyzopertha dominica* et *tribolium confusum* ; à la dose de 3,12% l'huile essentielle de la menthe verte agit pratiquement de la même manière sur *Rhyzopertha dominica* et sur *Tribolium castaneum* avec 100% de mortalité. **ELGUEDOU(2003)** a testé l'efficacité des huiles essentielles de romarin et de thym sur *Rhyzopertha domicades* ; par contact et par inhalation, il prouvé l'effet insecticide de ces deux huiles. En effet ; le romarin s'est montré efficace par contact à la dose de 1,384mg / cm² en provoquant 89,72% de mortalité alors que le thym à la même dose donna un taux de 100%.

Conclusion :

.Les difficultés rencontrées dans le contrôle des populations des insectes ravageurs des grains stockés sont aggravées par les limites et les conséquences liées à l'utilisation des pesticides de synthèse. Notre étude rentre dans le cadre de la recherche de solutions alternatives permettant de réduire les pertes occasionnées par ces insectes nuisibles. Elle a été consacrée à l'évaluation des propriétés insecticides à l'égard d'un insecte ravageur des grains stockés *T. castaneum* par inhalation de deux huiles essentielles de romarin (*R. officinalis*) dans les conditions contrôlées. Les substances naturelles testées manifestent une activité insecticide par inhalation variable selon l'origine de la plante. Les traitements ont révélé que l'huile essentielle du romarin est plus toxique que les poudres des feuilles, vis-à-vis des adultes de *T. confusum*, avec la dose de 3 µl et à 24 h d'exposition. Ce travail, rentrant dans le cadre de l'utilisation des plantes aromatiques comme insecticide dans la protection des récoltes, nous ouvre de larges perspectives, d'une part dans le domaine des connaissances fondamentales et d'autre part dans le domaine appliqué. Pour atteindre et compléter les expériences réalisées nous recommandons quelques recherches comme:) Evaluer l'activité de ces substances naturelles sur d'autres stades de développement (œufs, larves, pré nymphes et nymphes) du *Tribolium* et d'autres insectes ravageurs des grains.) Réaliser une étude phytochimique et toxicologique de ces huiles essentielles;) Réaliser une étude sur la variabilité géographique des huiles essentielles afin de détecter une éventuelle spécificité régionale en vue d'une valorisation commerciale.) Etudier l'impact de ces biopesticides sur la qualité des différents substrats alimentaires infestés par ces insectes ravageurs.

Références bibliographique

1. **ABBOTT W.S., 1925.** A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal Ecological Entomology*, (18):265-267.
2. **ACQUARONE, L., BERNARDINI, A. F., COSTA, J., MONTIER, E., & TAMBINI, D. 1993.** Extraction d'huiles essentielles par hydrodiffusion. *Rivista Italiana EPPOS* (spécial 11èmes JIHE sept-92), 473-478.
3. **ANONYME, 2001-** Pharmacopée européenne. Addendum, édition Suisse, 3e édition. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 1771 p.
5. **Arnold, N., Valentini, G., Bellomaria, B., Laouer, H. (1997)** Comparative study of the essential oils from *Rosmarinus eriocalyx* Jordan & Fourr. from Algeria and *R. officinallis* L. from other countries. *J.essent.Oil Res.* 9: 167-175.
6. **Aruoma, O. I., Spencer, J. P. E., Rossi, R., Aeschbach, R., Khan, A. Mahmood, N., Munoz, A., Murcia, A., Butler, J., Halliwell, B. (1996).** An Evaluation of the Antioxidant and Antiviral Action of Extracts of Rosemary and Provençal Herbs. *Food and Chemical Toxicology.* 34:449-456.
7. Balentine, C.W., Crandall, P.G., O'Bryan, C.A., Duong, D.Q., Pohlman,
8. **Bakirel, T., Bakirel, U., Ustuner Keles, O., Gunes Ulgen, S., Yardibi, H. (2008)** *In vivo* assessment of antidiabetic and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in alloxan-diabetic rabbits. *J Ethnopharmacol.* 116: 64- 73.
9. **BELKHIRI, F. Z. (2015).** *Etude de l'activités antibactérienne des huiles essentielles de Rosmarinus officinalis L* (Master's thesis)

10. **BELAKHDAR, J (1997) .La pharmacopée marocaine traditionnelle.** Idiss PRESS (Ed). Paris, p.764.
11. **Beloued, A. (1998)** Plantes médicinales d'Algérie. 2ème Edition. Office des publications universitaires (Ed). Alger,274p.
12. **BRUNETON J., 1993.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris, Lavoisier,623p.
13. **BOULLARD (2010).** BOUDJEMAA Nour Elyakin et BENGUEGUA Hadjer, L'effet antibactérien de *Nigella Sativa*. Université Kasdi Merbah Ouargla.
14. **BRUNETON J., 1999.** Pharmacognosie, Phytochimie, plantes médicinales. 3^{ème} édition. Ed. Tec et Doc.,pp.484-535
15. **BRUNETON J., 1993.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Paris, Lavoisier,623p.
16. **BUCHBAUER G., & JIROVETZ L., 1994.** Aromatherapy-Use of fragrances and essential oils as medicaments. *Flavour and Fragrance J.*, 9, pp:217-222.
17. **Sacchetti, G., Maietti, S., Muzzoli, M., Scaglianti, M., Manfredini, S., Radice, M., Bruni, R. (2005)** Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chem.* 91:621-632.
18. **CAMARA, A., 2009.** *Lutte contre Sitophilu soryzae 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* (Doctoral dissertation, Université du Québec àMontréal).

19. **DE BILLERBECK V. G., 2002.** Essais d'utilisation d'huiles essentielles en traitement de l'air, les contaminations biologiques des biens culturels, *Muséum National d'histoire naturelle et éd. Scientifique et médicales*, pp:345-358.
20. **FINNEY D. J., 1971.** Statistical method in biological assay, *2nd edition*. London:Griffin,333p.
21. **HAJJI S., 1985.** Comparative study of an essential oil obtained by two different methods of extracting: hydrodistillation and hydrodiffusion. In *1. Colloque International sur les Plantes Aromatiques et Médicinales du Maroc, [Morocco], 15-17 May 1984*. Centre Nat. de Coordination et de Planification de la Rech. Scient. etTech..
22. **KAID SLIMANE I. L., 2004.** Contribution à l'étude de la composition chimique et du pouvoir antibactérien des huiles essentielles de *Cistus ladaniferus* de la région de Tlemcen, Mémoire ing. d'état en Biologie, Option : Contrôle de Qualité et Analyse. Univ. Tlemcen, pp:23-25.
23. **KIM S., ROH J., KIM D., LEE H., & AHN Y., 2003.** Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. *J. Stored Prod. Res*, 39, pp:293-303.
24. **MAHADEVAN J., 1982.** Biochemical aspects of plant disease resistance, Part I: Performed inhibitory substances. *Today and Tomorrow Printers and Publishers*, New Delhi, India, pp:425-431.
25. **MEJHOLM O., DALGAARD P., 2002.** Antimicrobial effects of essential oils on the sea foods spoilage microorganism *Photobacterium phosphoreum* in liquid media and fish products, *Letters in Applied Microbiology*, 34, pp :27-31.
26. **PIBIRI M. C., & SEIGNIEZ C., 2001.** Assainissement microbologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles et leurs effets sur le bienetre des occupants, CISBAT, Lausanne, LESO, EPFL.
27. **POLLIEN P., OTT A., FAY L. B., MAIGNIAL L., & CHAINTREAU A., 1998.** Simultaneous distillation extraction: preparativer ecovery of volatiles undermild conditions in batch or continuous operations. *Flavour and Fragrance Journal*, 13(6),413-423.

28. **RAYNAUD J., 2006.** Prescription et conseil en aromathérapie. Tec et Doc Lavoisier, Paris, pp148–149
29. **ROORDA FA 1982-**Laboratory observations on the development of *Tribolium Herbst castaneum* HE. (Col., Tenebrionidae) on millet at different temperature and relative humidities. *Zeitschrift für angewandte Entomologie* 93:446-452.
30. **GONZALEZ-TRUJANO et al. 2007 et ATIK BEKKARA et al ., 2007).**
31. Grover Jk, Yadav S, Vats V .(2002). Medicinal Plants Of India With Anti-Diabetic Potential. *Journal Of Ethnopharmacology*. 81(1): 81-10

32. **Guignard J.L., 2001.** Botanique systématique moléculaire. Ed: Masson. Paris. 290 p.
33. **Quezel P., Santa, S., 1963.** La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II, Ed : CNRS. Paris. 360-361p.
- 34.
35. **HENRICH, et al (2006).** Ethnobotany and Flavonoids-potent and versatile.
36. **Heinrich, M., Kufer, J., Leonti, M., Pardo-de-Santayana, M. (2006)** Ethnobotany and ethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. *J Ethnopharmacol.* 107:157-160. Soyal, D., Jindal, A., Singh, I., Goyal, P.K. (2007) Modulation of radiation-induced biochemical alterations in mice by rosemary (*Rosemarinus officinalis*) extract. *Phytomedicine.* 14:701-705
37. **Heinrich, M., Kufer, J., Leonti, M., Pardo-de-Santayana, M. (2006)** Ethnobotany and ethnopharmacology-Interdisciplinary links with the historical sciences. *J Ethnopharmacol.* 107:157-160.
38. **Tsai et al (2007).** In vitro inhibitory effects of rosemary extracts on growth and glucosyltransferase activity of streptococcus sodrinus .Food chem. (in press). WECKESSER et al (2007). Screening of plant extracts for antimicrobial activity against bacteria and yeast with dermatological relevance. *Phytomedicine.* (Inpress).
39. **Rasooli, I., Fakoor, M.H., Yadegarinia, D., Gachkar, L., Allameh, A., Rezaei, M.B. (2008)** Antimycotoxigenic characteristics of *Rosmarinus officinalis* and *Trachyspermum copticum* L. essential oils. *International J of Food Microbiology.* 122:135-139.
40. **Prajapati, V., Tripathi, A.K., Aggarwal, K.K., Khanuja, S.P.S. (2005)** Insecticidal, repellent and oviposition-deterrent activity of selected

essential oils against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Bioresource Technology*. 96:1749-1757.

41. **Nassu, R.T., Guaraldo Goncalves, L.A., Azevedo Pereira da Silva, M.A., Beserra, F.J.(2003)** Oxidative stability of fermented goat meat sausage with different levels of natural antioxidant. *Meat Science*. 63:43-49.
42. **WANG et al (2008)**.Antioxidative activity of *Rosmarinus officinalis* L.essential oil comared to its main components.*FoodChem*.108:1019-1022.
43. **F.W. (2006)** The pre- and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and color during storage of ground beef. *Meat Science*. 73: 413-421.
44. **SEBROTYNEK et al (2005)** .Comparison of natural rosemary extract and BHA/BHTforrelativeantioxidanteffectivenessinporksausage.*Meatscience*.69: 289-296.
45. **SMALLFIELD B., 2001**. Introduction to growingherbs for essential oils, medicinal and culinarypurposes. *Crop& Food Research*, 45, pp:4.
46. **PADRINI F., & LUCHERONI M. T., 1996**. Le grand livre des huiles essentielles : Guide pratique pour retrouver vitalité, bien-être et beauté avec les essences et l'aromomassage énergétique avec plus de 100 photographies. *Ed. De Vecchi*, 15p.
47. **YAHYAOUI N., 2005**. Extraction, analyse et évaluation de l'effet insecticide des huiles essentielles de *Mentha spicala* L sur *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera, Bostrychidae) et *Tribolium confusm* (Duv.) (Coleoptera, Tenebrionidae). Thèse de Magister en sciences agronomiques, option Ecologie, INA, El-Harrach, 95p.
48. **ORMENO E, FERNANDEZ C, MEVY J.P., 2007**. Plant coexistence Alters terpene emission and content of Mediterreanean Species-Phytochemistry.68 : 840- 852.
49. **FOUCHE J.G; MARQUET A; .HAMBUCKERS A., 2008**. Les Plantes Médicinales De La plante Au médicament conception et Réalisation.

Comportement insecticide des huiles essentielles du romarin sur tribolium castaneum (herbst) (Coleoptera : Tenebrionidae)

Résumé

La toxicité des huiles essentielles ainsi que les poudres des feuilles extraites de plante aromatique *Rosmarinus officinalis* a été testée sur *Tribolium castaneum*, afin d'évaluer quelques paramètres biologiques des ravageurs de stocks à savoir la mortalité des adultes.

Nos résultats indiquent que les huiles essentielles extraites sont plus efficaces comparativement aux poudres des feuilles pour lutter contre *Tribolium castaneum*.

L'huile de *Rosmarinus officinalis* induit une mortalité de 100% des adultes de *Tribolium castaneum* a la dose de 3µL après 1 jours

Mots clés : Huiles essentielles ; poudres ; activité insecticide, plantes aromatiques.

Insecticidal behavior of essential oils of rosemary and thyme on tribolium castaneum (herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)

Abstract

The toxicity of essential oils as well as leaf powders extracted from aromatic species *Rosmarinus officinalis* was tested *Tribolium castaneum* in order to evaluate some biological parameters of the pests of stocks, namely adult mortality.

Our result indicate that extracted essential oils have been found to be more effective than leaf powders in controlling *Tribolium castaneum*.

The oil of *Rosmarinus officinalis* induce a mortality of 100% of adults of *Tribolium castaneum* at the dose of 3µL after 1 days;

Key words: Essential oils; powders, insecticidal activity, aromatic plants.

ملخص

تم اختبار سمية الزيوت الأساسية وكذلك مساحيق الاوراق المستخرجة من نوعين عطر اكليل الجبل على حشرة سوسة الشعير_ تريبوليوم كاستانيوم من اجل تقييم تاثيرها البيولوجي على الحبوب المخزنة نتاجها تشير الى ان الزيوت الاساسية المسخرجة تكون اكثر فعالية من مساحيق الاوراق في السيطرة على تريبوليوم كاستانيوم. من البالغين من تريبوليوم كاستينيوم بجرعة بعد يوم واحد. اما %زيت اكليل الجبل يسبب وفيات 100 الكلمات المفتاحية زيوت اساسية مساحيق نشاط الحشرات نباتات عطرية