N° d'ordre : ……FS / UMBB / 2020

الجمهورية الجزئرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أمحمد بوقرة بومرداس

Université M'hamed Bougara de Boumerdès

Faculté des Sciences

Département de Biologie

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master II

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité : Biologie des organismes et de population

Thème :

EFFET INSECTICIDE DES EXTRAIT VEGETAUX RECUPERER A PARTIR DE LA PARTIE AERIEN DE LA SAUGE OFFICINALE SALVIA OFFICINALIS L

Réaliser par :

- MERABET LLILIA YASMINA
- BAOUALI SAMIA

Membre du jury :

Mr KHEDDAM Hocine	Président	Maitre-assistant A FS-UMBB
Mr KHEDDAM Hocine	Examinatrice	Maitre de conférence B FS-UMBB
Mr KHEDDAM Hocine	Promotrice	Maitre de conférence B FS-UMBB

Année universitaire 2019/2020

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous a aidé et nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'étude.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont

Contribué à l'élaboration de ce mémoire ainsi qu'à la réussite de cette

Formidable année universitaire.

Ces remerciements vont tout d'abord au corps professoral et administratif du

Département de biologie.

Nous tenons à remercier sincèrement Madame BEHIDJ NASSIMA qui s'est montrée à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'elle ait bien voulu nous consacrer.

Nous tenons à remercier également Monsieur KHEDDAM HOCINE de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de notre soutenance.

Nous tenons à remercier également Madame AOUAS OUAHIBA d'avoir gentiment accepté d'examiner et de juger notre mémoire.

On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur

Patience

Enfin, nous adressons os plus sincères remerciements à tous nos proches et amis, qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ce mémoire.

DEDICACES

A la mémoire de tous mes grands parents. A ma très chère mère Ouassila

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon chère père Mohamed

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

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

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

A mes très chères sœurs Soumia et Imene.

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous.

Je vous remercie pour votre hospitalité sans égal, votre soutien et votre affection si sincère.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mon chère frère Lotfi

Que ce travail soit un témoignage de mon affection et de mon profond respect pour vous

A mes très chères neveux Ayoub et Zakaria .

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Merabet

Lillia Yasmina

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

A mon frère le bijou de la famille : Amine

Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, santé et de réussite.

Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amours.

A mes chères et adorables sœurs : Wissam et Asma

En témoignage de mon affection, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

A mes ami(e)s de toujours : Fella, Yassmina ,Imen, houda et soufiane

Je ne peux pas trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon respect le plus profond et mon affection, vous êtes pour moi des frères et des sœurs et des amis sur qui je peux compter.

En témoignage de l'amitiéqui nous uni et des souvenirs de tous les moments agréables que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce modeste travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

SAMIA BAOUALI

Sommaire

SOMMAIRE

Liste des figures

Introduction générale

Chapitre I : synthèse bibliographique

I. Généralités sur la sauge officinale…….……3

I.1.Présentation de *Salvia officinalis*……...3

I.2.Histoire de la sauge officinale ……..3

I.3.Classification……..3

I.4.Déscription botanique……4

I.5.Répartition géographique…….4

I.6.Culture de la sauge ……5

I.7.Partie utilisé ……...5

I.8.Principaux constituants de *Salvia officinalis* ……...*5*

I.9.Définition d'un extrait végétal de la sauge officinale…….……6

I.10.Propriétés des extraits végétaux de la sauge officinale ……..….6

I.10.1.Activité antimicrobienne…….….6

I.10.2.Activité insecticide ……..6

I.11.Méthodes et procédés d'extraction. ……..6

I.11.1.Infusion ……6

I.11.2.Décoction ……..7

I.11.3.Macérations……...7

I.11.4.Extraction au CO2 supercritique……8

I.11.5.Entraînement à la vapeur d'eaux ……..….9

I.11.6.Hydro distillation ……..…….….9

I.12.Définition des métabolites secondaires de la sauge officinale……10

I.12.1.Les métabolites secondaires de la sauge…….……..10

I.12.1.1.Composés phénoliques…...……..……10

I.12.1.2.Tanins ……...…11

I.12.1.2.1.Classification des tanins…….…..11

I.12.1.3.Coumarines…….….11

I.12.1.3.1.Propriétés des coumarines…….…….12

I.12.1.4.Lignines…….……12

I.12.1.5.Flavonoïdes……..13

I.12.1.5.1.Propriétés physico-chimiques des flavonoïdes……..14

I.12.1.6.Alcaloïdes…….14

I.12.1.7.Terpènes et stéroïdes…….……..14

I.13.Généralités sur le *Tribolium castaneum* …….……....15

I.13.1. Présentation de *Tribolium castaneum*……..15

I.13.2.Position systématique de *Tribolium castaneum*……15

I.13.3.Description morphologique……16

I.13.4.Origine et répartition géographique…….16

I.13.5.Cycle biologique……..……16

I.13.5.1.Œufs …….……16

I.13.5.2.Larves…….……..16

I.13.5.3.Nymphes……..…….16

I.13.5.4.Adultes……..……17

I.14.Moyens de lutte contre le *Tribolium castaneum*……..18

I.15.Dégâts et importance économique…….……..18

Chapitre II : Matériels et Méthodes

II.1.Matériel biologique……20

II.1.1.Matériel végétal……...20

II.1.2.Insecte utilisé……20

II.2.Matériel non biologique…….20

II.3.Méthodes…….20

II.3.1.Récolte de la plante ……20

II.3.2.Séchage du matériel végétal ……...……21

II.3.3.Broyage et conservation de la plante…….21

II.4.Méthodes d'étude……..……21

II.4.1.Extraction des huiles essentielle par soxhlet …….……...21

II.4.2.Test de l'activité insecticide de l'huile essentielle de la sauge…….22

II.4.3.Evaluation de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* par effet contact……23

II.4.4.Evaluation de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* par effet d'inhalation ……...23

II.5.Exploitation des résultats ……..24

II.5.1.Correction de mortalité…….….24

II.5.2.Calcul des doses et des temps létaux ……25

II.5.2.1. Détermination des doses létales DL 50 et DL 90……..25

II.5.2.2. Détermination des temps létaux TL 50 et TL 90……..25

Chapitre III : SYNTHESE

Conclusion …….28

Références bibliographiques

Résumé

Introduction Générales

Introduction

En raison de son efficacité et de son application facile et pratique, l'utilisation d'insecticides chimiques constitue à l'heure actuelle la technique la plus utilisée pour lutter contre les insectes nuisibles. Cependant, l'emploi intensif et inconsidérable de ces insecticides a provoqué une contamination de la chaîne alimentaire. De plus, l'usage très répandu de ces pesticides a entraîné l'apparition de formes de résistances chez les insectes traités **(Leonard et Ngamo, 2004)**. En raison de l'interdiction de l'utilisation, l'OMS (Organisation mondiale de la Santé) a interdit l'usage de certains insecticides chimiques. La majorité des pays ont eu recours à de nouvelles méthodes de lutte plus propres dans le but de limiter l'utilisation des produits chimiques. A cet effet, de nombreux travaux récents se sont penchés sur la recherche de substances ayant des pouvoirs insecticides et respectueux de la santé humaine et de l'environnement.

Pour diminuer l'utilisation des pesticides qui se sont révélés dangereuses aussi bien à l'Homme qu'à l'environnement, la nouvelle technologie s'est penchée sur le contrôle biologique des parasites qui est à la fois efficace et sélective **(Azaizeh *et al*., 2002).** De nombreuses études ont été mises en place depuis un certain temps pour isoler ou identifier des métabolites secondaires extraits des plantes qui ont une activité anti-insecte (**Ndomo *et al.*, 2009**).

Les plantes produisent naturellement des substances actives comme les huiles essentielles, permettant ainsi de se protéger des insectes, des maladies ou d'attaques extérieures. Les huiles essentielles sont par définition des métabolites secondaires produits par les plantes comme moyen de défense contre les ravageurs phytophages **(Cseke et Kaufman, 1992).** Que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement, les huiles essentielles détiennent actuellement une place importante dans les systèmes de lutte, leur rôle dans la recherche phytopharmaceutique dans certains pays du monde n'est plus à démontrer. Les substances d'origine naturelle et plus particulièrement, les huiles essentielles représentent actuellement une solution alternative de lutte pour la protection contre les insectes ravageurs **(Lahlou, 2004).**

Dans ce contexte, l'objectif du présent travail est l'évaluation au laboratoire de l'activité insecticide des extraits de plantes, notamment les huiles essentielles de *Salvia officinalis* sur un insecte ravageur des denrées stockées soit le *Tribolium castaneum*, afin de réduire l'utilisation des produits chimiques et par conséquent, limiter les effets néfastes de ces derniers sur l'environnement et la santé humaine.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à mettre en œuvre une revue bibliographique concernant la morphologie et la taxonomie des plantes utilisées et de l'insecte

ravageur. Cette revue traite également des généralités sur l'importance et l'utilisation des huiles essentielles. Dans un deuxième temps, nous exposons le matériel et la méthodologie retenue pour l'étude. Enfin et dans un dernière temps, une synthèse des résultats issus de la bibliographie et leurs discussion est présentée. Nous terminons la présente étude, par une conclusion générale qui renferme des perspectives.

Chapitre I
Synthèse Bibliographique

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I. Généralités sur la sauge officinale

I.1. Présentation de *Salvia officinalis* :

La sauge officinale est une plante annuelle et biannuelle d'origine méditerranéenne de la famille des labiées (labiacées) (**Djeroumi et Nacef, 2004**). Il existe environ 900 espèces identifiées dans le monde. En Algérie les espèces qui ont été déterminées sont dans l'ordre d'une trentaine (**Maximovic *et al.*, 2007).**

I.2.Histoire de la sauge officinale

Dans l'antiquité on ne sait pas très bien faire la différence entre sauge sclarée et sauge officinale.

Cette hauteur cite deux sauges. La sauvage en grande confusion avec une eupatoire et la domestique sans confusion possible car il s'agit d'une espèce transportée d'Asie occidentale. Après des siècles de culture dans les jardins méditerranéens, la diversité génétique à donner à cette espèce fertile de nombreuses variétés et cultivars qui furent expérimentés par les agronomes italiens en 1987.Ainsi sur la côte d'azur, on trouve fréquemment dans les jardins une sauge officinale dite muscade à large feuilles à fleurs rares, blanchâtres et stériles. Comme ces variétés sont toutes à feuillage persistants, on peut avoir des rendements en Kg/Ha supérieur à 100. On fait une culture aussi rémunératrice que le lavandin, quand la plante estdans son écologie optimale comme en Yougoslavie.

I.3.Classification

Selon **Ristic*et al.*, (1999)**la sauge suit la classification suivante:

- **Règne:**Plantae
- **Division :**Magnoliophyta
- **Classe:**Magnoliopsida
- **Ordre:***Lamiales*
- **Famille:**Lamiaceae
- **Genre:**Salvia

- **Espèce:***Salviaofficinalis*L.

I.4.Description botanique

Cette plante vivace à tige ligneuse à la base forme un buisson dépassant parfois 80cm. Les rameaux sont vert-blanchâtres(Figure 1),les feuilles sont assez grandes, opposées,de couleur vert-blanchâtres **(**figure 2**) et**lesfleurs bleu-violacés clairs en épis terminaux sont disposées par 3 à 6 en vercilles espacés (figure 3).Le calice campanulé à 5 dents longues et la corolle bilabiée supérieure en casque et les lèvres inférieures sonttrilobée (figure 4).En fin lesfruits ont une forme de tétrakénes**(Khireddinne, 2013).**

I.5.Répartition géographique

Cette plante vivace est originaire des régions méditerranées orientales. Elle préfère les terrains chauds et calcaires. Elle croit de manière spontanée et en culture de long de tout le bassin méditerranéen, depuis l'Espagne jusqu' à la Turquie, et dans le nord de l'Afrique. Il s'agit d'une espèceeuro-méditerranéenne, assez commune en Algérie (cultivée)

(Khireddinne, 2013).

Figure 1. Aspect de la plante salvia officinalis.

Figure 2. Les feuilles de salvia officinalis.

Figure 3. Les fleurs de*Salviaofficinalis* **Figure 4.** Les graines de *Salviaofficinalis*

I.6.Culture de la sauge officinale

La sauge officinale est une plante pérenne de plein soleil facile à cultiver dans les jardins comme plante d'ornement. En outre les feuilles sont utilisées comme condiment. Le marcottage reste le mode de multiplication le plus simple, étant donné que la sauge se marcotte naturellement. En ce qui concerne l'entretien des pieds, apportez un peu de composant en surface au printemps et taillez légèrement les tiges pour redonner forme à la touffe afin de favoriser le développement de nouvelles pousses. Elle est fréquemment cultivée sur une terre sèche et légère préparée par les labours profonds **(Hoefler, 1994; Bogrow, 2009).** Pour le développement de la plante, les meilleurs sols sont sablonneux ou de type terreux. La récolte de la plante se fait habituellement de Mai à Juillet pendant la floraison **(Hoefler, 1994).**

I.7. Parties utilisées

La sauge dégage une forte odeur balsamique (Gilly, 2005). Les parties utilisées sont les sommités fleuries et les feuilles qui doivent être récoltées avant la floraison. Elles fournissent une huile volatile jaune pale, contenant un huitième de camphre et un hydrolat très odorant (**Aouadhi, 2010).**

I.8.Principaux constituants de *Salviaofficinalis*

On a les huiles essentielles, les composés phénoliques dont l'acide rosmancinique, les tanins et les flavonoïdes. Aussi, la plante est riche en œstrogènes (hormones féminines) et en *Salvène***(Teuscher*et al*, 2005).**

I.9.Définition d'un Extrait végétale

Grace à un solvant, on obtient des formes galéniques qui contiennent des concentrations plus importantes en principes actifs. Les solvants utilisés sont en général sont l'eau, l'alcool, et laglycérine. Ces derniers ils sont employés seuls ou en association. Il est à savoir que la chaleur a la capacité d'améliorer le produit d'extraction **(Boukhobza et Goetz, 2014).**

I.10.Propriétés des extraits végétaux de la sauge officinale

I.10.1.Activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne correspond à une activité d'une molécule ou composé présent au sein d'un végétal qui à très faible concentration, inhibe le développement d'une bactérie ou la tue. Les extraits de la sauge ont un effet antimicrobien. La sensibilité d'une bactérie à un antibactérien varie selon la nature de ce dernier.Face à un antibactérien donné, la sensibilité d'une bactérie peut être très différente selon la souche d'appartenance **(Nicolas et Daniel, 1998).**

I.10.2.Activité insecticide

Des programmes de recherche sur les plantes à effet insecticide ont débouché sur de très nombreuses communication et publication scientifique à travers l'Afrique subsaharienne **(seck*et al.*, 1996; Guèye, 2012; Diouf *et al.*, 2014).** Ces travaux ont largement contribué à une meilleure compréhension des activités insecticide, répulsive et antiappétante de certaines substances végétales vis-à-vis des insectes notamment les insectes nuisibles.

I.11.Méthodes et procèdes d'extraction

I.11.1.L'infusion

Une infusion se fait généralement avec les fleurs et les feuilles des plantes. Mais dans certains cas, il est possible de faire également infuser les racines et les écorces. Le principe est simple. On verse de l'eau bouillante sur la plante. Ainsi, il faut compter une cuillerée à café de plante par tasse. En suite, on laisse infuser entre dix et vingt minutes. Une infusion peut se conserver au réfrigérateur pendant 48 heures maximum. En principe, il est préférable de ne pas sucrer les tisanes (**Nogaret-Ehrhart, 2003).**

I.11.2.Décoctions

Onplacelematérielvégétaldansdel'eaufroidequel'onporteàébullitionetquel'on maintientencetétatenviron15mnouplus.Onlaisseensuitereposeretonfiltreaprès environ 15 mn pour récupérer le jus (**Potel, 2002**)

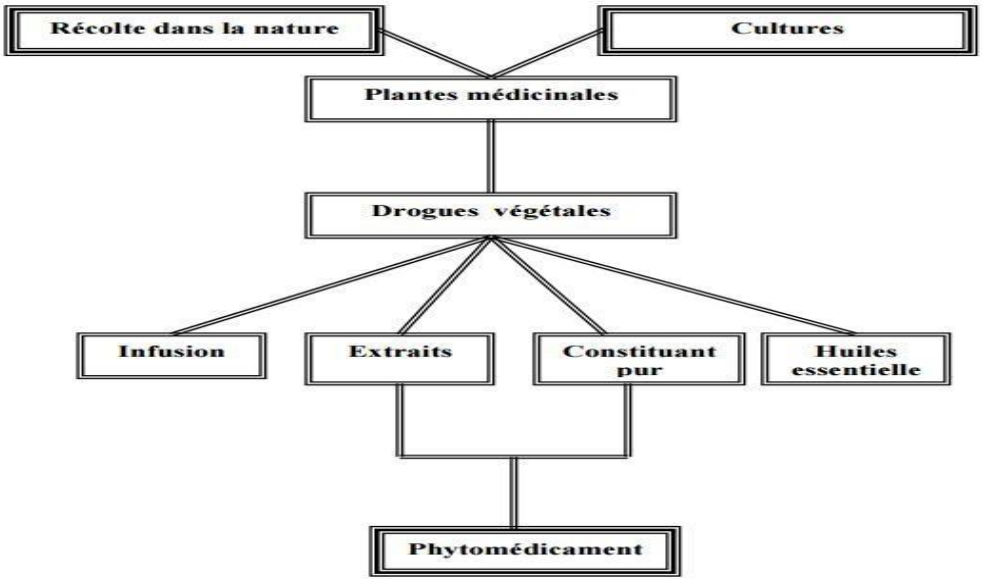


Figure 5. Diverses formes d'utilisation des plantes médicinales **(Hosttmann, 1997).**

I.11.3.Macérations

Elle consiste à mettre une plante ou une partie de la plante, dans de l'eau froide (macération aqueuse) ou une huile végétale (macération huileuse), pendant plusieurs heures, voire plusieurs jours, pour permettre aux constituants actifs de bien diffuser. Elle convient pour l'extraction de plantes contenant du mucilage, comme les graines de lin ou les graines du plantain des sables, leur forte concentration en amidon ou pectine peut causer une gélatinisation s'ils se préparent dans de l'eau bouillante. Egalement utilisée pour empêcher l'extraction de constituants indésirables qui se dissolvent dans l'eau chaude (**Kraft et Hobbs, 2004**). Elle concerne aussi les plantes dont les substances actives risquent de disparaître ou de se dégrader sous l'effet de la chaleur par ébullition (**Baba-Aïssa, 2000).**

I.11.4.Extraction auCO_2supercritique

Il s'agit du procédé le plus récent d'extraction à froid. Pour des matières premières végétales, on utilise le gaz carbonique sous pression et à une température supérieure à 35°C.

Ainsi, le dioxyde de carbone est employé principalement comme un fluide supercritique parce que c'est un solvant sain, non- combustible,peu Coûteux, Indore, sans couleur,insipide, non toxique, et aisément disponible. Sa viscosité basse lui permet de pénétrer la matrice pour atteindre le matériel àextraire. Aussi, sa basse chaleur latente d'évaporation est un moyen élevé de volatilité qui peut être facilement enlevé sans laisser un résidu de solvant **(Khajeh*et al.; 2005*).**

Le gaz carbonique se trouve dans un état « supercritique », la matière végétale chargée dans l'extracteur puis le CO_2 est introduit sous pression. En suite, le fluide et les composés dissous sont transportés aux séparateurs, où la puissance supercritique du fluide est diminuée en diminuant la pression ou augmentant la température. Le CO_2 reprend sa forme gazeuse et régénère. Le produit est alors rassemblé par l'intermédiaire d'une valve localisée dans la partie la plus inferieure des séparateurs. L'extrait d'origine contient aucune trace résiduelle de solvant **Figure.6** (**Wang et Weller, 2006).**

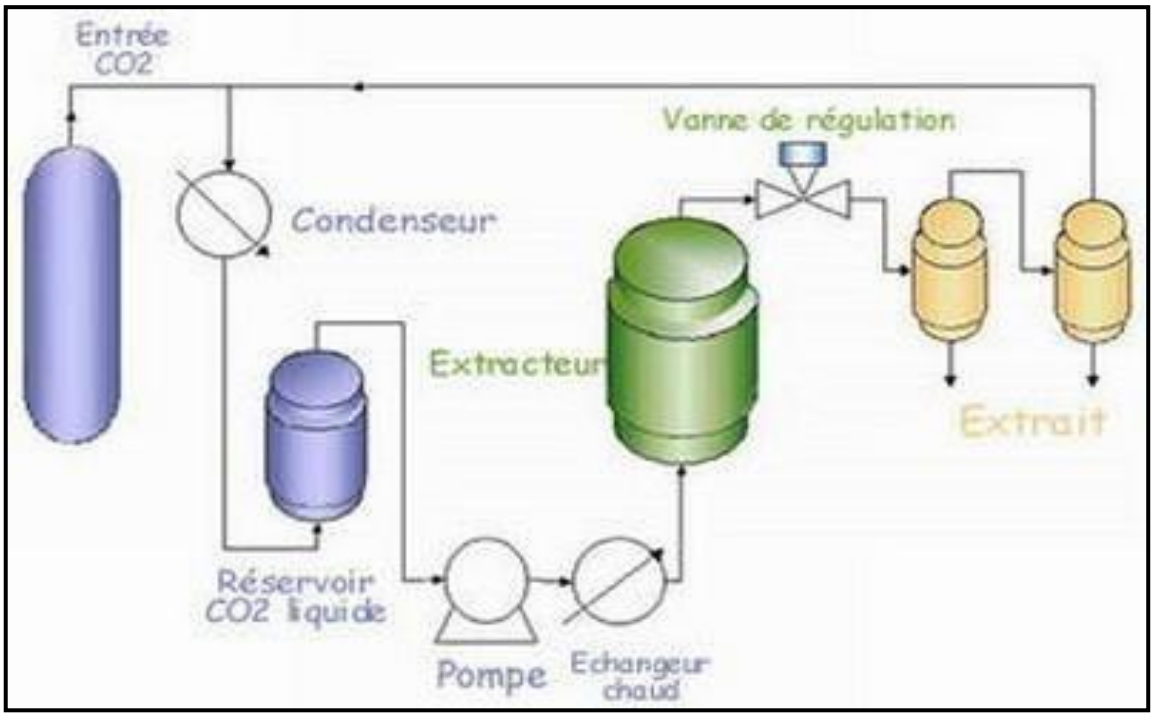
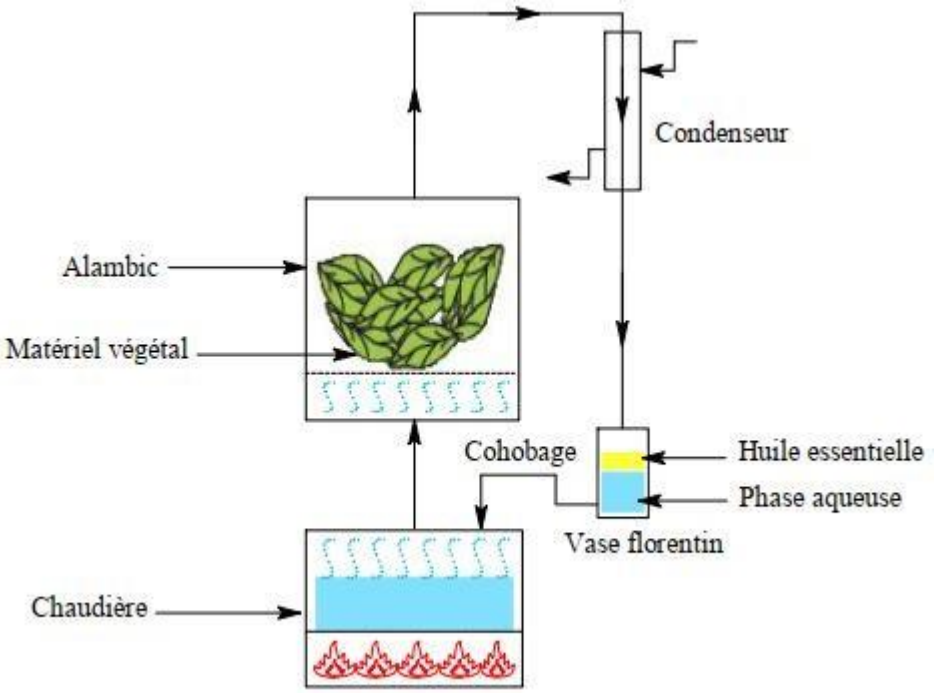


Figure 6. Schéma du système d'extraction des huiles essentielles par un fluide supercritique **(Ben Amor, 2008).**

I.11.5.Entraînement à la vapeur d'eau

L'entrainement à la vapeur d'eau est une variante plus récente de distillation, dans

laquelle il n'y a pas de contact direct entre la matière végétale et l'eau (figure 7). La vapeur d'eau est produite dans une chaudière séparée, puis injectée à la base de l'alambic dans lequel se trouve la plante. La vapeur remonte dans l'alambic et traverse la plante. La vapeur d'eau chargée ainsi d'essence retourne à l'état liquide par condensation. Le produit de la distillation se sépare donc en deux phases distinctes. On aura donc, l'huile et l'eau condensée que l'on



appelle eau florale ou hydrolysa**(Lucchesi, 2005).**

Figure 7. Dispositif d'entrainement à la vapeur d'eau **(Chenni, 2016).**

I.11.6. Hydrodistillation

L'hydro distillation est l'un des procédés le plus simple et le plus ancien. Il repose sur le fait que la plupart des matières odorantes peuvent être entraînées à la vapeur d'eau. Le procédé consiste à immerger le matériel végétal dans un bain d'eau. Le mélange hétérogène est bouillie et l'huile essentielle est volatilisée puis condensée (figure 8).Etant donné que ses principaux composés volatils sont insolubles dans l'eau, l'huile essentielle peut être séparée par décantation après refroidissement dans un séparateur de phases. C'est une méthode simple et ne nécessite pas un appareillage coûteux **(Penchev, 2010).**

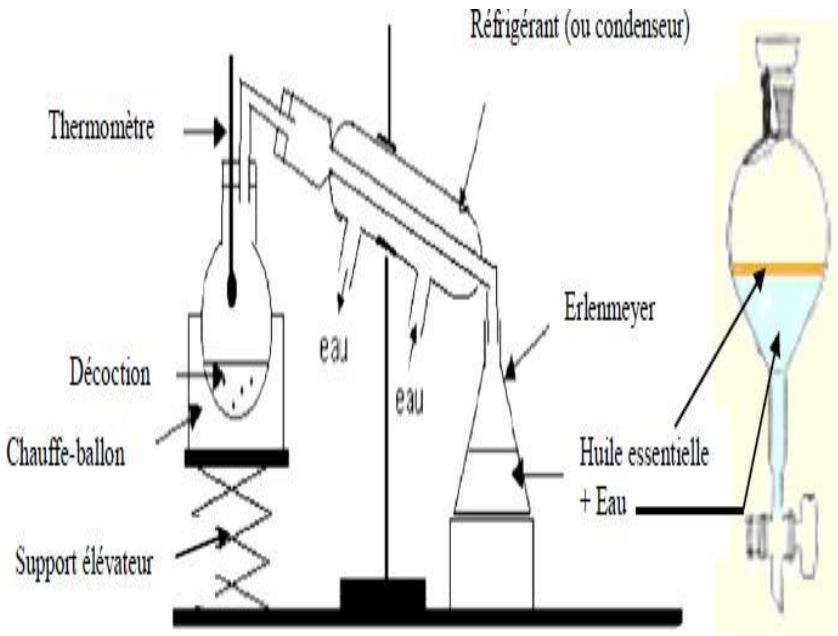


Figure 8. Dispositif d'hydro distillation **(Penchev, 2010)**.

I.12.Définition des métabolitessecondaires

Les métabolites secondaires sont produits à différents endroits de la cellule. Ainsi, ils sont emmagasinés surtout dans la vacuole **(Raven et *al.*, 2014).** La plupart des métabolites secondaires interviennent dans la défense contre les prédateurs et les pathogènes, comme agents allopathiques ou pour attirer les agents chargés de la pollinisation ou de la dissémination des fruits. Les principales catégories des métabolites secondaires sont envisagées rapidement ci –dessous, et certains aspects de leur distribution au sien des angiospermes sont abordés **(Judd et *al*., 2002).**

I.12.1. Les métabolites secondaires de la sauge officinale

D'après **Raven et *al.*, (2014),** les trois classes de métabolites secondaires chez les plantes sont:

I.12.1.1.Les composés phénoliques

Les composés phénoliques ou polyphénols forment une grande famille de composés chimiques très divers depuis les simples acides phénoliques jusqu'aux grands polymères complexes que sont par exemple, les tanins et la lignine **(Hopkins, 2003).** L'élément structural fondamental qui les caractérise est la présence d'au moins un noyau benzénique

auquel est directement lié au moins un groupe hydroxyle, libre ou engagé dans une autre fonction; éther, ester, hétéroside (**Bruneton, 1999).** Elles sont présentes dans presque toutes les plantes et l'on sait qu'elles s'accumulent dans toutes les parties du végétal à savoir les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits. Bien qu'il soit le groupe le plus étudié de métabolites secondaires, la fonction de beaucoup de produits phénoliques reste encore inconnue (**Raven et *al.*, 2014).**

I.12.1.2. Les tanins

Le terme tanin provient d'une pratique ancienne qui utilisait des extraits des plantes pour tanner les peaux d'animaux, autrement dit pour transformer une peau en cuir **(Hopkins, 2003).** Les **c**omposés phénoliques présentent à des concentrations relativement élevées dans les feuilles de plantes ligneuses très diverses. Les tanins sont isolés dans les vacuoles (**Raven et *al.*, 2014).** Ce sont des composés phénoliques hydrosolubles ayant une masse moléculaire comprise entre 500et 3000 qui présentent, à côté des réactions classiques des phénols, la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines **(Bruneton, 1999).**

I.12.1.2. 1. Classification des tanins

Selon **Bruneton (1999),** on distingue habituellement, chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique. On note les tanins hydrolysables et les tanins condensés**.**

I.12.1.3. Les coumarines

Les coumarines tirent leur nom de « coumarou », nom vernaculaire de fève tonka (Fabacée), d'où fut isolée en 1820, la coumarine **(Bruneton, 1999).** Ce sont des dérivés des acides hydroxy cinnamiques et qui sont le point de départ d'une famille de composés qui se forment par une substitution en 6,7et 8 sur un cycle aromatique **(Marouf et Reynaud, 2007).** Les coumarines constituent un groupe de lactone largement répandues, issues de la formation d'un cycle fermé à partir de l'acide hydroxycinnamique**(Hopkins, 2003)**.

I.12.1.3.1. Propriétés des coumarines

Les coumarines libres sont solubles dans les alcools et dans des solvants organiques. En outre, les coumarines ont un spectre UV caractéristique, fortement influencé par la nature et la position des substituant **(Bruneton, 1999)**

La structure des coumarines est présentée dans la figure suivante.

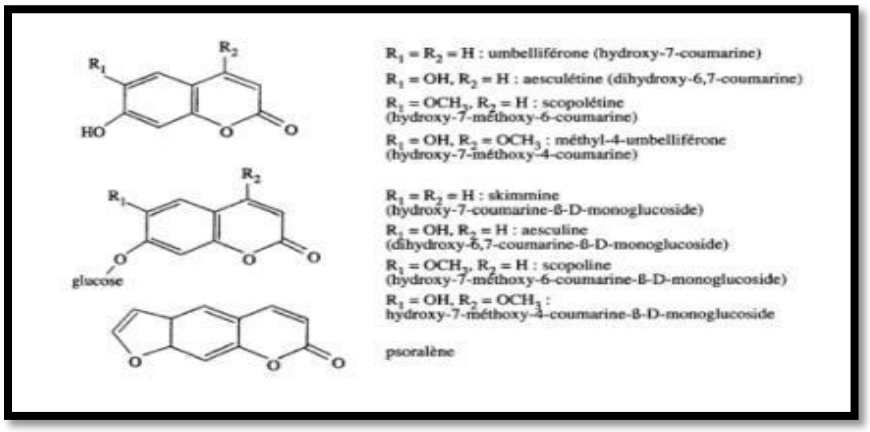


Figure 9. Structure chimique de quelque coumarine **(Beddou, 2015).**

I.12.1.4.Les lignines

La lignine est un polymère très complexe que l'on retrouve dans toutes les plantes vasculaires à savoir les Ptéridophytes, les Angiospermes et les Gymnospermes. Elle assure la rigidité aux parois cellulaires végétales et l'imperméabilité aux tissus conducteurs **(Hofmann, 2003).**

La structure des ligninesest présentée dans la figure présentée dessous.

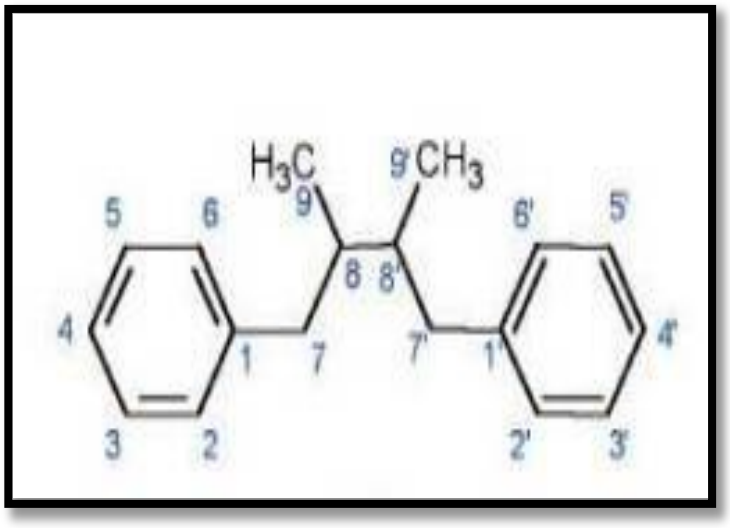


Figure10. Structure et numération des atomes de carbone des lignines **(Beddou, 2015).**

I.12.1.5. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des pigments incolores ou colorés. Ce sont des composés polyphénoliques, largement répandus dans le règne végétal, avec plus de 4000 structuresdécrites **(Marouf et Reynaud, 2007).** C'est la coloration chatoyante des pétales de fleurs, des fruits des bractées ou éventuellement des feuilles qui attirent surtout l'Homme et une foule d'animaux vers les plantes**(Hopkins,2003).**

Ces diverses substances se rencontrent à la fois sous forme libre (aglycone) ou sous forme de glycosides. On les trouve, d'une manière générale dans toutes les plantes vasculaires, où ils peuvent être localisés dans divers organes tels que les racines, les tiges, le bois, les feuilles, les fleurs et les fruits. Ces substances jouent un rôle important dans la protection des plantes **(Bruneton, 1993).**

La structure des flavonoïdes est présentée dans la figure suivante.

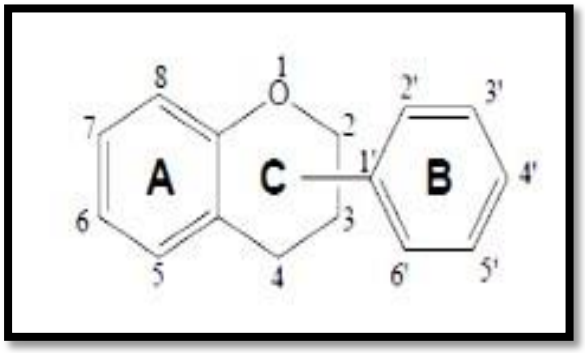


Figure 11. Squelette moléculaire de base des flavonoïdes avec la numération classique **(Beddou, 2015).**

I.12.1.5. 1.Propriétés physico-chimiques desflavonoïdes

Ils sont pour la plupart, solubles dans les solvants organiques apolaires. Ils peuvent être extraits, le plus souvent à chaud, par de l'acétone ou par des alcools additionnés d'eau. Il est possible de procéder ensuite à une évaporation sous vide. Lorsque le milieu ne contient plus que de l'eau, il faut mettre en œuvre une série d'extractions liquide-liquide par des solvants non miscibles à l'eau **(Bruneton, 1999).**

I.12.1.6. Les alcaloïdes

Le terme d'alcaloïde a été introduit par W. Meisner au début du 19ème siècle pour désigner des substances naturelles réagissant comme des bases. Ce terme est dérivé de l'arabe Alcaloïde qui signifie la soude et de grec endos qui signifie l'aspect. Il s'agit d'un composé organique d'origine naturelle, le plus souvent végétale, azotè, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doué à faible dose, de propriétés pharmacologiques marquées **(Bruneton, 1999).**

I.12.1.7. Les terpènes et les stéroïdes

Elaborés à partir des mêmes précurseurs, les terpénoides et des stéroïdes constituent sans doute le plus vaste ensemble connu. Les terpènes sont des substances généralement lipophiles qui dérivent d'une entité simple à cinq atomes de carbone. Leur grande diversité trouve son origine dans le nombre d'unités de base qui composent la chaine ainsi que dans les divers modes d'assemblage. La formation de structures cycliques, l'addition de fonctions comprenant de l'oxygène et la conjugaison avec des sucres ou d'autres molécules peuvent rendre leurs structures complexes **(Hopkins, 2003).**

I.13.Généralités sur *Tribolium*castaneum

I.13.1.Présentation

Le Tribolium rouge de la farine (*Triboliumcastaneum*) est un insecte appartenant à la famille des Tenberionidaes. Il est l'un des insectes des stocks le plus ubiquiste et le plus polyphage. Les adultes et les larves ne s'implantent généralement dans les grains qu'après les attaques de ravageurs primaires qui leur ouvrent la porte **(Camara, 2009),** ou lorsque les grains sont brisés **(Seck, 1992).** *T.castaneum*est considéré comme un ravageur secondaire strict causant d'importants dégâts sur les stocks de très nombreuses denrées amylacées notamment les farines de céréales **(Bonneton,2010).**

I.13.2. Position systématique de *Triboliumcastaneum*

En se référant à plusieurs auteurs dont **Perrier (1961 ,1964) et Weidner et Rack(1984),** la classification du *Tribolium*rouge de la farine se résume comme suit:

- **Règne :**Animalia
- **Embranchement :**Arthropoda
- **Sous Embranchement :** Antennates
- **Classe :** Insecta
- **Sous Classe :** Ptérygotes
- **Ordre :**Coléoptère
- **Sous ordre :**Polyphaga
- **Famille :**Tenebrionidae
- **Genre :***Tribolium*
- **Espèce :** *Triboliumcastaneum*(Herbst)

I.13.3. Description morphologique

C'est un insecte appartenant à la famille de **Tenebrionidae**. L'adulte mesure de 2,3 à 4,5 mm, de couleur brun rougeâtre. La tête et la partie supérieure de thorax sont couvertes. Ainsi, ailes et les élytres sont striés sur toute leur longueur. Les antennes sont agrandies à la pointe capitale avec des yeux de couleur rouge, noir. Les œufs ont une longueur d'environ 0,5 mm, cylindrique et blanc ou incolore. Ils sont collants qui les fait se couvrir de farine et coller aux récipients (**Delobel et Trane, 1978**).

I.13.4.Origine et répartition géographique

D'après **Godon et Wilim (1998),** le Triboliumest d'origine Indo-Australienne. Il se trouve dans toutes les parties du monde. Donc, il s'agit d'une espèce cosmopolite. On le trouve dans les céréales stockées sous forme de grains ou de farine. Il est très abondant dans les régions tropicales. Il est présent uniquement dans les stocks à température élevée **(Christine, 2001).**

I.13.5. Cycle biologique

IL est présenté dans la Figure 13

I.13.5.1. Œufs

Selon **Godon et Wilim (1998),** les œufs sont blanchâtres ou sans couleur et leur taille est d'environ 5 mm, avec des particules de nourriture adhérentes à la surface.

I.13.5.2. Larves

Les larves sont vermiformes et pourvues de pattes à l'extrémité du dernier segment abdominal et une paire de courts appendices, les « urogomphes ». La larve mesure 6 mm, environ 8 fois plus longue que large, d'un jaune très pâle à maturité.

I.13.5.3. Nymphes

Selon **Christine (2001),** la forme de la nymphe chez *T. castaneum*est cylindrique et de couleur blanchâtre virant vers le jaune.

I.13.5.4. Adultes

L'adulte de *T. castaneum*mesure de 3 à 4 mm, de couleur uniformément brune rougeâtre (**Figure 12**). Il est étroit, allongé, à bords parallèles. La tête et la partie supérieure du thorax sont couvertes de minuscules ponctions. Les ailes et les élytres sont striés sur toute leur longueur, le dernier article des antennes est légèrement renflé avec des yeux de couleur rouges. Le prothorax a généralement des bords tranchants. La partie terminale de l'abdomen porte deux épines **(Cheristine, 2001).**

Figure12. Adulte de *Triboliumcastaneum* (original).

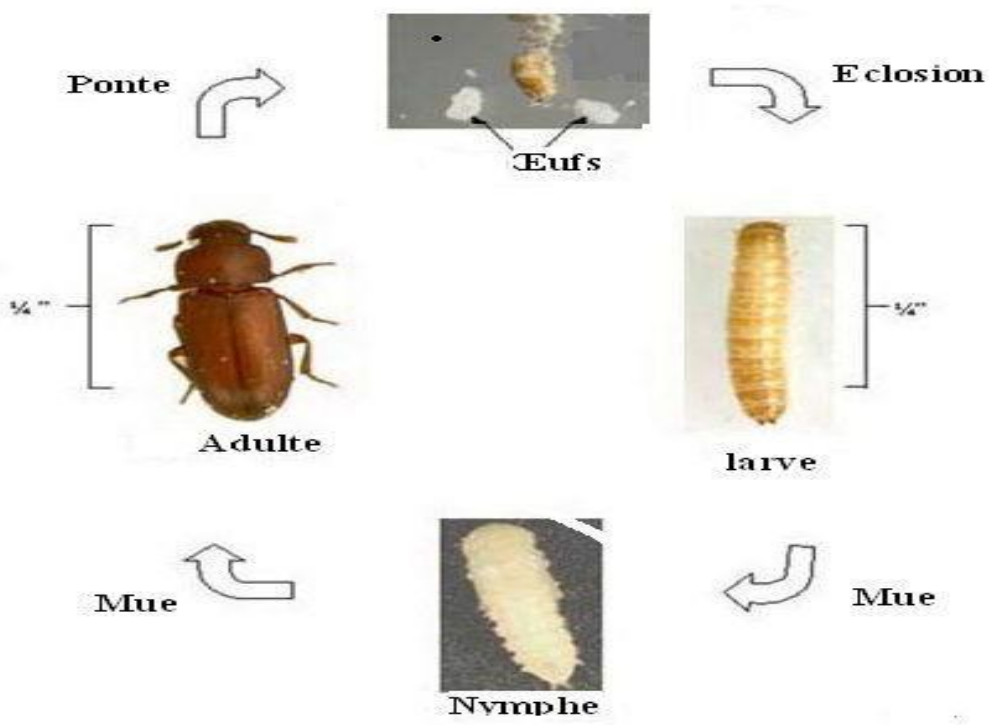


Figure 13. Cycle biologique de *Triboliumcastaneum*(Arab, 2012).

I.14. Moyens de lutte contre le *Triboliumcastaneum*

Selon **Nagamo et Hance (2007),** 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 provoque une intoxication humaine et environnementale au cours des deux dernièresdécennies. De nombreux travaux ont été menés dans le but de rechercher des méthodes de protection des denrées plus douces, respectueuses à la santé humaine et à l'environnement.

I.15. Dégâts et importance économique

Les denrées infestées sont le riz, le blé, le son et la farine de riz et de blé, le maïs, l'orge, le sorgho, le millet, le manioc, le tapioca et la farine de manioc, les fruits séchés. Ainsi, toutes les légumineuses, sous forme defarines conviennent à son développement. On cite aussi, l'arachide, le coprah, le grain de coton, le ricin, les cabosses decacao, de chocolat, de noix de muscade, le poivre, le gingembre. Il est important de noter que les farines infestées par *T.castaneum* sont fortement dépréciées,en parties en raison de l'odeur qui leur est communiquée(**Delobel etTrane, 1993**).

Le triboliumpossède plusieurs régimes alimentaires à savoir psichophage, mycophage, nécrophage et prédateur.La croissance la plus rapide est obtenue sur farine de céréales, dans l'ordre blé dur, blé tendre, sorgho, orge, .millet,riz et maïs. Iln'attaque pas le grain intact, mais des lésions microscopiques suffisent pour permettre à la larve d'entamer le grain. Seul le germe est consomméla plupart du temps. De même, les gousses d'arachide ne sont infestéesque si le pédonculea été arraché. En cas de pullulation, larves et adultes sont cannibales et se nourrissent de leurs propres œufs et nymphes. Ils consomment également toutes sortes de proies immobiles présentés par les œufs et les nymphes de divers coléoptéres, ou peu mobiles soit les larves d'*AnobiiDesstegobiumponiceum* et du *BostrichiRhyzoperthadominica. T.castoneum*est capable de se développer sur un certain nombre de moisissures (**Delobel et Trane, 199).**

Chapitre II
Matériels et Méthodes

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Matériel biologique :

II.1.1.Matériel végétal :

Le matériel végétal est représenté par la partie aérienne de la sauge officinale récolté au mois de mars (2019) en phase de floraison à proximité de terrain dans la région d'Isser, wilaya de Boumerdès.

L'échantillon de la plante récoltée a été transporté dans des sachets en papier. Puis mis à sécher à l'air libre et à l'abri de la lumière pendant un mois pour servir à l'extraction de l'huile essentielle.

II.1.2. Insecte utilisé :

Tribolium castaneum est un insecte coléoptère de la famille des *Ténébrionidés*, apparenté au ver de la farine *Ténébrion Molitor*, mais beaucoup plus petit. Il est élevé dans divers laboratoires comme organisme modèle (Didier, 2004).

II.2. Matériel non biologique :

La réalisation des expériences de notre étude a fait appel à un matériel composé d'un ensemble d'appareils et de verreries et de produits chimiques.

II.3. Méthodes :

II.3.1. Récolte de la plante :

La plante a été récolté au début de mois de Mars 2019.cette collecte a été faite au niveau de la région d'Isser .wilaya de Boumerdès (figure 14)

Figure 14. *Salvia officinalis L* prise dans son milieu systématique.

II.3.2. Séchage du matériel végétal :

Les feuilles et les sommités fleuries de la sauge ont été séchées à une température ambiante dans un endroit aéré et ombragé pendant 40 jours, dans des étagères recouvertes de papier peint afin d'éviter tout dépôt de moisissures.

II.3.3. Broyage et conservation :

A l'aide d'un broyeur à café, une poudre fine de feuilles des deux plantes testées a été obtenue et conservée à l'obscurité dans des sachets alimentaires.

II.4. Méthodes d'étude :

II.4.1. Extraction des huiles essentielles par Soxhlet :

L'extraction par Soxhlet est une méthode simple et convenable permettant de répéter infiniment le cycle d'extraction avec du solvant frais jusqu'à l'épuisement complet du soluté dans la matière première.

Le schéma d'un appareil Soxhlet est représenté sur la figure 15, Il est composé d'un corps en verre, dans lequel est placée une cartouche en papier-filtre épais (une matière pénétrable pour le solvant), d'un tube siphon et d'un tube de distillation.

Dans le Montage, l'extracteur est placé sur un ballon contenant le solvant d'extraction. Le ballon est chauffé afin de pouvoir faire bouillir son contenu. La cartouche contenant le solide à extraire est insérée dans l'extracteur, au dessus duquel est placé un réfrigérant servant à liquéfier les vapeurs du solvant.

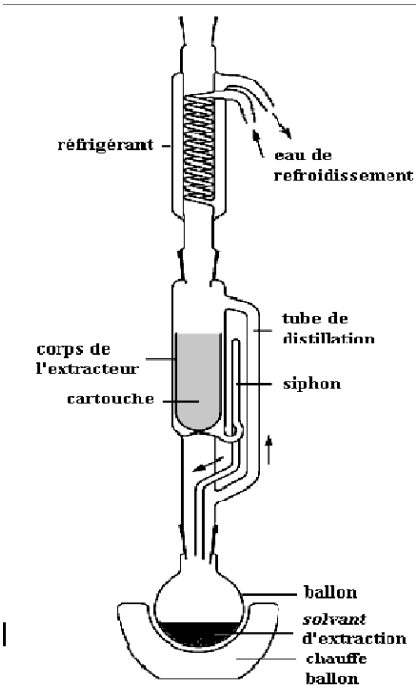


Figure 15. Schéma d'un appareil Soxhlet.

II.4.2.Test de l'activité insecticide de l'huile essentielle de La sauge officinale :

Le test de toxicité de *salvia officinalis* sur *Tribolium castaneum* est effectué selon deux modes de pénétration, une pénétration par contact et l'autre par inhalation.

Les doses utilisées ont été fixées après la réalisation de plusieurs essais préliminaires pour déterminer la meilleure gamme de dose à utiliser.

La solution à déférentes doses a été préparée avec une solution d'acétone. L'acétone assure une solubilité complète et rapide de l'huile essentielle, ce qui nous procure une solution homogènes et une bonne répartition de l'huile essentielle. L'utilisation de l'acétone est préconisée car ce dernier s'évapore rapidement et sans laisser de résidus.

II.4.3. Evaluation de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum* par effet contact

Apres préparation des doses, la solution a été répandue uniformément sur un disque

de papier filtre de type wattman préalablement placés dans les boites de pétri de même diamètre. Après évaporation du solvant de dilution, un lot d'insectes adultes de *Tribolium castaneum* d'une population homogène a été introduit dans les boites de pétri avec une quantité de la semoule. Ces boites ont été fermées par une moustiquaire à fines mailles soutenus par un élastique pour éviter la fuite des insectes. Nous avons réalisé 3 répétitions pour les 4 doses de l'huile essentielle utilisées, et de même pour le témoin non traité par l'huile essentielle. (figure 16).

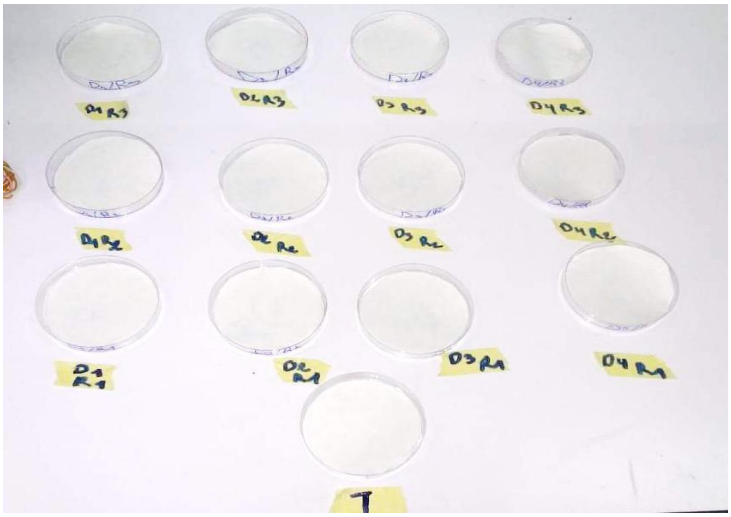


Figure 16. Dispositif expérimental des essais par contact de l'huile essentielle de *salvia officinalis.*

II. 4.4.Evaluation de la mortalité des adultes de *Tribolium castaneum par* effet d'inhalation

L'estimation de l'effet toxique de l'huile essentielle a été appliquée par saturation de leur environnement (par inhalation). Ainsi, nous avons choisi de faire un test à une dose fixée de l'huile essentielle et des temps d'exposition variables (24h, 48h, 72h). L'huile a été pulvérisée sur du coton ensuite déposée sur la face interne des couvercles de 3 piluliers en plastique, qui sont maintenus fermés pendant 10 min avant le dépôt des insectes pour saturer le milieu. Après nous avons placés un nombre d'individus à l'intérieur des piluliers avec quelques grammes de la semoule. Pour le témoin, nous avons introduit également un nombre d'individus de *Tribolium castaneum* et une petite quantité de la semoule dans des piluliers non traités à l'huile essentielle. L'ensemble des piluliers sont hermétiquement fermés

(Figure.17). Un comptage des insectes morts est réalisé après 24 heures pendant 3jours.

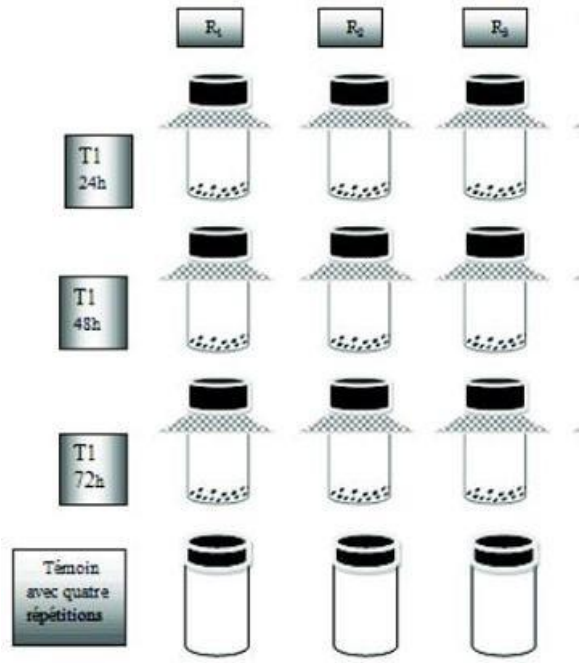


Figure 17. Dispositif expérimentale adopté pour le test d'inhalation. (Derradj-Heffaf, 2013).

II.5. Exploitation des résultats :

II. 5.1.Correction de mortalité

L'efficacité de l'huile essentielle est évaluée par la mortalité. Les résultats des tests effectués ne représentent pas uniquement la mortalité causée par l'huile ; mais il y a aussi la mortalité naturelle. Le comptage des adultes morts est réalisé après 24 heures, 48 heures et enfin après 72 heures. La mortalité observée est exprimée après correction par la formule d'Abbott (Abbott, 1925) :

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

Tel que

MC %: pourcentage de mortalité corrigée

Mt : Mortalité enregistrée dans la population de témoins

MT : Mortalité obtenue dans la population traitée.

II. 5.2. Calcul des doses et des temps létaux

Les valeurs des temps létaux et des doses létales sont déduites à partir des tracés des droites de régression dans les courbes de l'évolution proportionnelle des probits en fonction du log des doses **(Finney, 1971).**

- Détermination des doses létales DL50 etDL90

Pour estimer l'efficacité de l'huile essentielle obtenue, nous avons procédé au calcul des DL50 et des DL90 qui représentent les concentrations entrainants la mortalité respectivement de 50 % et 90 % d'individus de la même espèce.

- Détermination des temps létaux TL50 etTL90

Les temps létaux 50 et 90 représentent les temps au bout des quels nous avons observé respectivement une mortalité de 50 % et 90 % de la population traitée, sous l'effet entrainé par la toxine a une concentration bien déterminée. Les TL50 et TL90 sont fixés par les droites de régression des tests d'inhalation.

Chapitre III

Synthèse

Chapitre III : Synthèse

Les plantes aromatiques et médicinales sont considérées d'après leurs constituants en métabolites secondaires notamment en huiles essentielles, comme un bio insecticide qui permet de lutter contre une variété d'insectes et ravageurs des stocks. De nombreux travaux scientifiques publiés dans la littérature ont mis en évidence l'effet répulsif des huiles essentielles contre les insectes des stocks **(Ketho et *al.*, 2004).**

Ainsi, l'huile essentielle extraite à partir de nombreuses plantes méditerranéennes est testée pour son effet insecticide à l'égard des adultes de *Tribolium castaneum*. Cette étude est réalisée à travers l'évaluation de l'effet létal sur des adultes exposés aux différentes doses d'extraits testés deux modes de pénétration à savoir par contact et par inhalation.

Des études réalisées en Afrique et particulièrement au Nord du Cameroun dans plusieurs agro systèmes, révèlent que les producteurs utilisent des pratiques traditionnelles dont les extraits des plantes à effet insecticide et/ou insectifuge pour la conservation des produits agricoles en particulier le maïs et le niébé **(Ngamo *et al*.,2007)**.

L'extrait testé semble avoir un effet toxique sur la longévité des adultes de *Tribolium castaneum*. On remarque que l'augmentation du taux de mortalité est fortement lie à la concentration de et la durée d'exposition. Selon **(Kim *et al*., 2003),** les effets toxiques des huiles essentielles dépendent de l'espèce, de la plante et du temps d'exposition.

D'après l'étude de l'effet insecticide des huiles essentielles d'Eucalyptus *globulus* L. et de *Globularia alypum* L. sur *Tribolium castaneum*, on mote que l'huile essentielle extraite de *Globularia alypum* est considérée comme un insecticide à double effet à savoir par contact et inhalation sur les adultes de *Tribolium castaneum,* ou on a enregistré une mortalité de 59 % après une soumission des adultes à une doses de 8 µl/ml pendant 72 h par saturation de leur environnement, et une mortalité de 63 % par effet de contact pour la plus forte dose (16 µl) de cette huile essentielle. Par contre, l'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* a un effet considérable par contact que par inhalation sur le *Tribolium castaneum* avec un taux de mortalité respectivement de 67% et de 47%.

Ainsi, huile essentielle de *Salvia officinalis* (Lamiaceae) possède une toxicité par contact et des effets répulsifs contre le coléoptère confus de la farine *Tribolium confusum.* Il a été démontré que différentes concentrations de l'huile essentielle de la sauge officinale

présente une toxicité contre les larves de *Tribolium confusum*. Aussi, les adultes ont atteint une C L 50 de 0,13 µL /cm2.

Dans des études antérieures, l'activité insecticide de nombreuses huiles de Lamiaceae a été évaluée par rapport à un certain nombre d'insectes des produits stockés. En fait, les huiles essentielles d*'Ocimum basilicum* ont montré une activité insecticide contre *Sitophilus oryzae*, *Stregobium paniceum*, *Tribolium castaneum* et *Bruchus chinensis* **(Regnault -Roger., 1997).** Les huiles de *Thymus vulgaris* étaient toxiques sur *Rhizopertha dominique* **(Kurowska *et al.*, 1991).**

Les huiles essentielles de certaines Lamiaceae ont également montré une activité insecticide et répulsive contre plusieurs insectes ravageurs**.**

Conclusion

Conclusion

Ce travail a permis de fournir un ensemble d'éléments qui pourraient servir d'appui pour trouver des alternatives à la lutte par les insecticides chimiques contre le ravageur potentiel des denrées stockées Tribolium castaneum.

Aujourd'hui, il existe un grand souci sur le danger présenté par les produits chimiques utilisés pour lutter contre les insectes ravageurs des denrées stockées, en raison de leurs actions indésirables qui provoquent l'apparition de plusieurs maladies. C'est pour cela que les chercheures commencent à prendre conscience de l'importance du retour au naturel.

Les résultats des expérimentations menées sur les huiles essentielles de deux plantes aromatiques l'Eucalyptus globulus et Globularia alypum qui ont été testé par deux modes de pénétrations par effet de contact et par inhalation semblent avoir toutes un effet insecticide sur les adultes de Tribolium castaneum. Ainsi, les résultats menés sur l'huile essentielle de Salvia officinalis testée par le mode de pénétration et par l'effet de contact semblent avoir un effet insecticide sur les adultes de Tribolium confusum.

De nombreuses perspectives de recherche peuvent être dégagées de ce travail notamment, l'extraction des huiles essentielles à partir de plantes aromatiques locales et l'identification de leurs principes actifs. Il serait également intéressant d'évaluer l'activité insecticide des composés majeurs des huiles essentielles sur le Tribolium rouge de la farine et leurs effets synergiques ou antagonistes.

Références Bibliographiques

- **Abbott, W.S., 1925**. A méthod for computing the effectiveness of an insecticide. Journal ecological entomology, (18) : 265-267.

- **Aouadhi. S.,** Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle à étude de 57 plante recommandeés par les herboristes, mémoire de master à la faculté de médecine de tunis.2010.76p.
- **Arab, R., (2012).** Effet insecticide des plantes Melia azedarachL.et peganumharmalaL. Sur l'insecte des céréales stockées Tribolium castaneum herbst (coleoptera, tenebrionidae). Thèse de Magister,Sétif :Algérie.

- **AZAIZEH, H. GALINA, G. SAID, O. AND BARASH, L.,** 2002. Biological control of the western flower Frankliniella occidentalis in cucmber using the entomopathogenic fungus Metarhizium anisopliae. Phytoparasitica, n° 30 pp.118-24

- **Baba aissaF.(2000) :**Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du maghreb. P 4-77, 101-87.

- **Baba-Aissa F. (2000) :** Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du maghre, substances végétales D'Afrique. D'orient et D'accident. Edas Algérie.

- **Ben Amora B., (2008)** : Maitrise de l'aptitude technologique de la matière végétale dans les opérations d'extraction de principes actifs ; texturation par détente instantanée. Thèse de doctorat : Université la ROCHELLE, France.P207.

- **Bokhaboza Florine.Goetz Paul. (2014)** : phytothérapie en odontologie,Edition CPD.

- **Bonneton F.,** the beetle by the name of Tribolium typology and etymology of Triboliumcastaneum Herbest,1797.Insect biochemistry and molecular biology,38,377-379.

- **Bougrow. S.,** reconnaitre les champignons les plantes et baies sauvages.E/P/A, 410p-2009.

- **Bruneton, J. (2009).** Pharmacognosie, phytochimie des plantes médicinales, 3eme édition, TEC et DOC. Paris, p :310-320-318-319-321-370-371-372-463-783-784-790-1292.

- **Camara, A., 2009.** Lutte contre Sitophilusoryzae L. (Coleoptera : Curculionidae) et TriboliumcastaneumHerbest (Coleoptera : Tenebrionidae) dans les stocks de riz par la technique d'élevage traditionnelle pratiqué en basse guinée et l'utilisation des huiles essentielles végétales doctorat dissertation, Université de Québec à Montréal.

- **Christine, B., 2001.**Controle de la qualité des céréales et protéagineux, guide pratique

.2ieme Edition, p :124-154.

- **Cseke, L.J. et .Kaufman P., 1992**. How and why these compound are synthesized by plants. Pages 37-90 *in* P.B. Kaufman, L.J. Cseke, S. Warber, J.A. Duke et H.L. Brielmann (eds.), Natural Products from Plants. CRC Press, Boca Raton,FL
- **Delobel A. et tram M., 1993.Les** coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chauds, faune tropicale XXXII. Paris. 103-106 p.
- **Derradji-Heffaf F, 2013.** Composition chimique et activité insecticide de trois extraits végétaux à l'égard de *sitophylus orezae L.* thèse de doctorat école nationale supérieure El Harrache, p 92.
- **Didier pol., 2004**. Le petit ver de farine Tribolium castaneum: élevage etutilisations, Planet Vie, consulte sur : https://planet-vie.ens.fr/article/1528/petit-ver-farine- tribolium-castaneum-elevage-utilisations.
- **Diouf EHG, Samb A, Seck D, Diop M.** 2014.Phytochemical and insecticidal and *Callosobruchus maculates.Int. Res. J.Pharm.App.Sci.,***4**(4) 13-18. study of three organic extracts of Crataeva religiosa Forst on *Stophilus zeamais* .
- **Finney, D.J., 1971**. Probit analysis. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 333 pp.
- **Godon,B.&Willim, C.,1998.** Les industries de premiers transformation des céréales.Lavoision tec , doc paris,656-657.
- **Guèye MT.2012.** .Gestion intégrée des ravageurs de céréales et de légumineuses stockées au Sénégal par l'utilisation de substances issues de plantes. Thèse de doctorat,université de liège_Gembloux Agro-bio tech,216p.
- **Guy Gilly. ;(2005).**Les plantes aromatiques et et huiles essentielles à grasse .Botanique-culture-chimique-production et marché. Préface de Hubert Richard. **Ed**. L'Harmattan.
- **Hoefler.C.,** contribution à l'étude pharmacologique de rosmarimus officinales.1, et notamment des jeunes pousser : activités cholérétiques anti hépatotoxique, anti inflammatoires et dieurétiques, thèse doctorat de l'université de imetz, 1994.170p.
- **Hoffman, L.** (2003). Etude du métabolisme des phénylpropanoides, thèse de doctorat. Strasbourgue. 245.
- **Hohmannj.,Redeid .,Rathea i. And Blunden G.,2003:**Phenylpropanoid glycosides and diterpenoids from Salvia officinalis. Biochemical Systematics and Ecology2003;

3:p427–429.

- **Hopkins, w. (2003).** Physiologie végétale, 3éme édition, boeck, université rue des minimes

39-b-10000 Bruxelle, p : 138-139-267.

- **Hostettmann K. (1997) :** tout savoir sur le pouvoir des plantes sources de médicaments. Edition Lausanne Favre S A, 01,p239.

- **Judd, ws.** Campbell, c., kellog, EA.steven, pf. (2002). Botanique systématique une perspective phylogénétique. Traduction et révision scientifique de la 1ère édition américaine par jules Bouharmont et Charles-Marie Evrard. De Boeck université. P84. 88..467.

- **Kamatoug. P. P., Viljoena. M., Gono-Bwalyaa. B., Van Zyl R. L., Vuuren V. S. F., Lourens A. C. U., Baser K H. C., Demirci B., Lindsey K. L., Staden V. J.and Steenkamp P., 2005 :** The In vitro pharmacologicalactivities and a chemical investigation of three South AfricanSalviaspecies. Journal of Ethnopharmacology2005 ;102 :p 382 -390.

- **Kauffman C.A. and Carver P.L.(1997):**antifungalagents in the 1990s.current status and future developments. Drugs53:539-549.

- **Khajehm.,**YadollahYaminiY.,Behramifarn.,SefidkomF.,andReza p.,Imoradeim.,2005:comparison of essential oils compositions of Ferulaassa-Foetidaobtained by super critical carbon dioxide extraction.
- **Khirddine, H. (2013).** Comprimes de poudre de dattes comme support universel des principes actifs de quelques plantesmédicinales d'Algérie. Thèse magister.université M'Hamed Bougara. P : 11-13.
- **Kurowska A , kalemba D , Gora J , Majda T** .Analyses des huiles essentielles :Influence sur les insectes. Partie IV .L'huile essentielle ou *Thymus vulgaris L*. Pesticides .1991 ; 2 : 25 – 9
- **Lahlou M., 2004** - *Methods to study the phytochemistry and bioactivity of essential oils, Phytother.Res. N°18, pp. 435-448*
- **Leonard, S. & Ngamo, T. 2004.**Conseil phytosanitaire interafricain, bulletin d'informations phytosanitaires. ed. F.A.0 Rome N : 44-58 p
- **Lucchesi M.E.,2005.** Extraction sans solvent assistée par micro –ondes conception et application a l'éxtraction des huiles essentielles. Thèse de doctorat. Université

de LaRéunion ,72p.

- **Marouf, A., Reynaud,J. (2007).** La botanique de A à Z. DUNOD, paris, p : 9-114-151-167-176-177-295-298. **Nogaret-Ehrhart- anne-sophie. (2003) :** la phytothérapie se soigner par les plantes, Edition Eyrolles. P19-36.

- **Nagamo L.S.T &Hance TH., 2007.**Diversité des denrées ET méthodes alternatives de lutte en milieu tropical.Keywords: spice –Essentiel oils – Integrated control storedproduct-Cameroon.

- **Ndomo A. F., A.L. Tapondjou, F. Tendonkeng, Felicite Mbiopo ,Nogaret-Ehrhart- anne-sophie. (2003) : la phytothérapie se soigner par les plantes, Edition Eyrolles. P19-36.**

- **Penchev.(2010).**Etude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives à basse et hautes pressions.

- **Penchev,P.I.,** Etude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives a basses et hautes pressions. Thèse de Doctorat en : Génie des procédés et de l'Environnement. Institut National polytechnique de Toulouse.P 9, p17, p19.

- **Perrier,R.,1961.** La faune de la France. coléoptèra.Ed. Delagrave.Paris. TomeVI.215P.

- **PotelAnn-Marie.(2002) :** les plantes médicinales au sénégal (commune de Nguékokh, zone de la petite cote) extraits du rapport du stage, sciences naturelle, effectué à nguekokh, p22.

- **Rabbanim.,Sajjadis.E.,Jafariana.andVaseghig.,2005:**Anxiolyticeffectsof*Salviareut erana* boisson the elevated plus-maze model of anxiety in mice. Journal of Ethnopharmacology2005 ; 101:p 100 - 103.

- **Raven,H., Evert, R.F., Eichhon,S.E. (2014).** Biologie végétale,3 édition, Boeck rue des minims paris, p : 30-33-34.

Recherche d'extraits et de substances pures d'origine végétale à propriétés antibactérienne ou antiparasitaire. Revue ethnopharmacologie.p 42.

- **Renault- roger C**. the potential of botanical essential oils for insect pest control. Integrated pest management 1997 ;2 ; 25 – 34.

- **Ristic D., brikic N.T et Zalfija.(1999) :** Salvia officinalisl, bric D(ed) institute for

medicinal plants josifPanacic. Belgrade and Art GrafikBelgrad, p151-167.

- **Seck D, Lognay G, Haubruge E, Marlier M, Gaspar C.1996.** Alternative protection of cowpea seeds against *Callosobruchus macultus F*. (coleoptera:bruchidae) using Hermetic Storage alone or in combination with *Boscia senegalensis* **Pers. Lam.** Ex.(Capparaceae) on stored grain insects. **J.***Stored prod.Res***., 32:** 39-44.

- **Seck, D.1992.** Importance économique et développement d'une approche de lutte intégrée contre les ravageurs des stocks de maïs, mil et niébé en milieu paysan proceedings deuxième séminaire sur la lutte intégrée contre les ennemis des cultures vivières dans le Sahel, Bamako(Mali),2-4 janvier 1990p.328-355.

- **STeuscher E., Anton R., et Lobstein A., (2005).** Plantes Aromatiques (épices, aromates, condiment et huiles essentielles). Edition Tec et Doc. Paris. Edition. E.M. inter. Allemagne. P :266.

- **Tchouanguep, 2009**.Evaluation des propriétés insecticides des feuilles de *Callistemon viminalis* (Myrtaceae) contre les adultes d'*Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera; Bruchidae).tropicultura, 27, 3, 137-143.

- **Wang L. and Weller C.L., (2006**): Recent advances in Extraction of nutraceticals form plants Trends in Food science &Technology, 17: P3.00-312.

- **Weidner, H. et Rack, G.,1984.** Tables de détermination des principaux ravageurs des denrées entreposées dans les pays chaudx, Eschborn,80 P.Meridionales,Tome II ,Ed.Centre National de la Recherche Scientifique ,paris,325 p.

- **Zerriouh, M., 2008**. Contribution à l'étude de l'activité antidiabétique de la *globularine*, un iridoïde isolé des feuilles de *Globularia alypum* L. chez le rat Wistar. Thèse Magister. Université Tlemcen. Algérie.

- **Zerroukik., 2017 :** l'effet antioxydant de quelques plantes médicinales sur la neurotoxicité et les maladies Neurodégénératives dues aux métaux lourds (aluminium et

plomb) : « étude expérimentale chez la souris », Thèse de Doctorat en Sciences,Univ. Mostaganem, p 196.

Résumé

L'objectif principal de ce travail consiste à évaluer dans des conditions de laboratoire, l'effet insecticide de la plante médicinale *Salvia officinalis* extrait par Soxhlet sur le ravageur des denrées stockées *Tribolium castaneum*.

D'après des études maintenues de l'effet insecticide des plantes médicinales et aromatiques qui sont respectivement *l'Eucalyptus globulus* et *Globularia alypum* sur le *Tribolium castaneum* ont enregistré des taux de mortalité respectivement de 59% et de 47%.

Et l'étude de l'activité insecticide de *Salvia officinalis* vis-à-vis du *Tribolium confusum* a enregistré un taux de mortalité très important.

En se basant sur la bibliographie, on montre que les extraits végétaux des plantes médicinales et aromatiques présentent un effet insecticide sur les ravageurs des denrées stockés.

Résumé

L'objectif principal de ce travail consiste à évaluer dans des conditions de laboratoire, l'effet insecticide de la plante médicinale *Salvia officinalis* extrait par Soxhlet sur le ravageur des denrées stockées *Tribolium castaneum*.

D'après des études maintenues de l'effet insecticide des plantes médicinales et aromatiques qui sont respectivement *l'Eucalyptus globulus* et *Globularia alypum* sur le *Tribolium castaneum* ont enregistré des taux de mortalité respectivement de 59% et de 47%.

Et l'étude de l'activité insecticide de *Salvia officinalis* vis-à-vis du *Tribolium confusum* a enregistré un taux de mortalité très important.

En se basant sur la bibliographie, on montre que les extraits végétaux des plantes médicinales et aromatiques présentent un effet insecticide sur les ravageurs des denrées stockés.

Mot clés : activité insecticide, *l'Eucalyptus globulus , Globularia alypum , Salvia officinalis, Tribolium confusum , Tribolium castaneum, mortalité*

ملخص:

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تقييم في ظل ظروف المختبر، تأثير المبيد الحشري للنبات الطبي سالفيا أوفيسيناليس المستخرج من سوكسليت على آفة الغذاء المخزنة تريبوليوم كستانوم. وفقا للدراسات المستمرة لتأثير المبيدات الحشرية للنباتات الطبية والعطرية شجرة الكينا و غلوبولاريا أليبوم على التوالي في تريبوليوم كستانوم سجلت معدلات وفيات 59٪ و 47٪ على التوالي. وسجلت دراسة نشاط المبيدات الحشرية لـ "سالفيا أوفيسيناليس" ضد حائر التريبوليوم معدل نفوق مرتفع للغاية. بناءً على المراجع، يتضح أن المستخلصات النباتية للنباتات الطبية والعطرية لها تأثير مبيد للحشرات على آفات المواد الغذائية المخزنة.

الكلمات المفتاحية:

نشاط المبيدات الحشرية، أوكالبتوس كروي و غلوبولاريا ألبيم على تريبوليوم كستانوم ؛ سالفيا أوفيسيناليس ، تريبوليوم كستانوم ، تريبوليوم كونفوزوم ، وفيات

Résumé

Abstract:

The main objective of this work is to evaluate,under laboratory conditions,
the insecticidal effect of the medicinal plant Salvia officinalis extracted by Soxhlet
on the stored food pest Tribolium castaneum.

According to sustained studies of the insecticidal effect of medicinal and aromatic plants which are

Eucalyptus globulus and Globularia alypm respectively on Triboliym castaneum have recordes mortality rates of 59% and 47% respectively.

And the study o the insecticidal activity of Salvia officinalis against Tribolium confusum recorded a very high mortatlity rate.

Based on biblioghraphy,it is shown that the plants extracts of medicinal and aromatic plants exhibit an insecticidal effect on pests of stored foodstuffs.

Keywords: insecticidal ctivity;Eucalyptus globulus and Globularia alpym on Tribolium Castaneum;Salvia officinalis,Tribolium confusum,mortality