



République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieure Et De La Recherche
Scientifique



Université Abbés Laghrour-Khenchela
Faculté De science de la nature et de la vie
Département Des Sciences Biologique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE
FILIERE : Sciences Biologique
OPTION : Biotechnologie végétale

Thème

*Contribution à l'étude de l'activité biologique
des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius*
(Coss. & Durieu) Schinz*

Présenté par:

GHOUARI Manar

LAACISSE Hanane

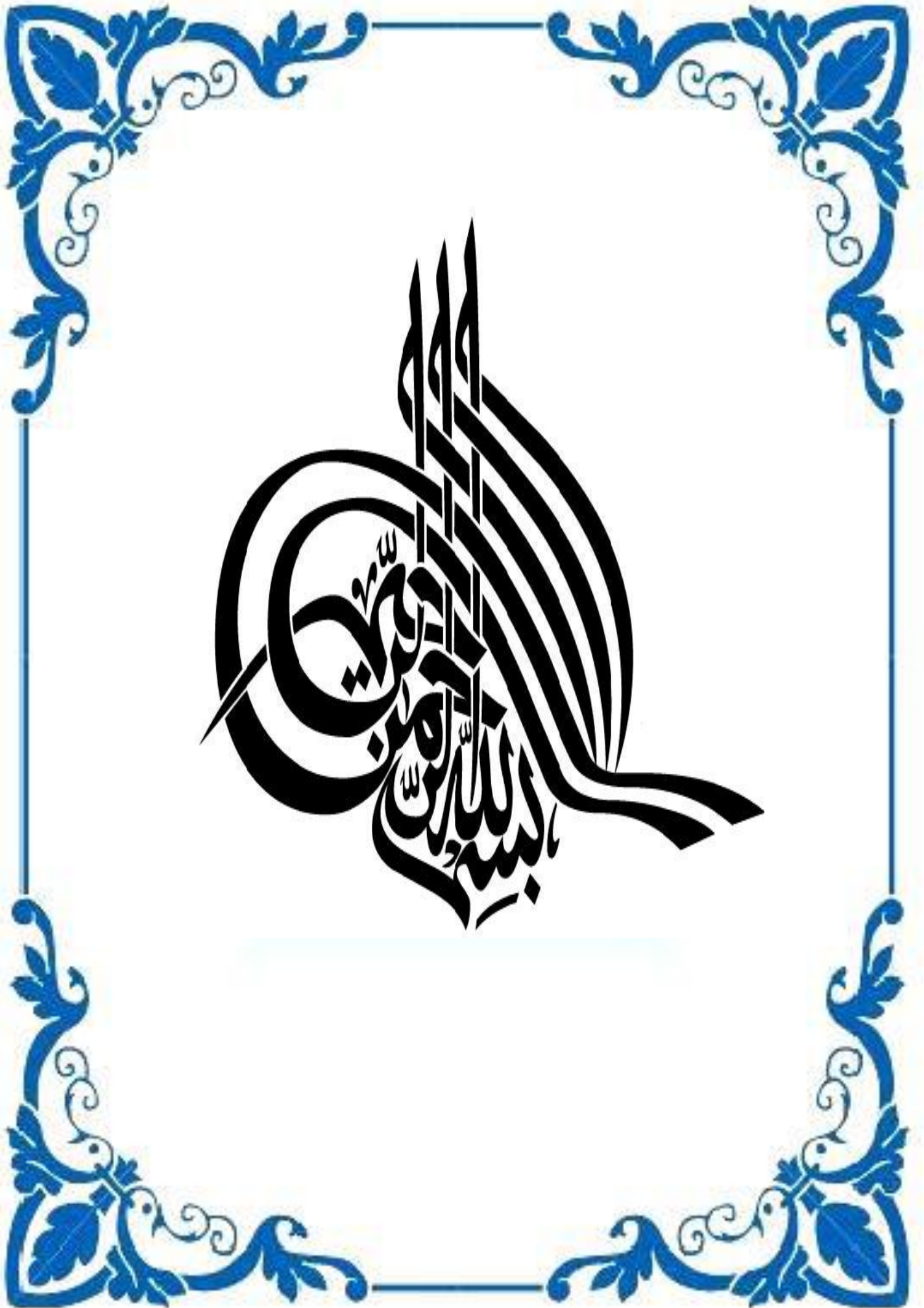
Soutenu le : 14-06-2018

Membres du jury :

Président :	Mr. LEBBAL Salim	MCB.	Univ. Abbés Laghrour Khenchela
Promoteur :	Mr. ZERAIB Azzeddine	MCB.	Univ. Abbés Laghrour Khenchela
Examineur:	Mr.MENASRI Ammar	MAA.	Univ. Abbés Laghrour Khenchela

Promotion : 2017/2018

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ الْمَوَدَّةَ بَيْنَ
الَّذِينَ يَرْضَاهُ لِيُخْرِجَهُمْ
مِنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى النُّورِ بِإِذْنِهِ
وَيَهْدِي لِمَنْ يَشَاءُ لَسَبِيلٍ



Remerciement

*Nous remercions avant tout **ALLAH** tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années d'étude et nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

*Nous remercions notre encadreur **Dr. ZERAIB Azzedine** (maître de conférences à la faculté des Science de la Nature et de la Vie, Université Abbès) Laghrour, Khenchela pour accepté de diriger ce travail, et ces conseils et ses orientations.*

***Mr. Lebbal Salim** (Maître de Conférences à l'Université de Khenchela) de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire*

***Mr. Mr.Menasri Ammar** (Maître d'assistance à l'Université de Khenchela) de nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail*

Nos remerciements vont également à tous les ingénieurs de laboratoire de l'université Abbas Laghrour –KHENCHELA-

En fin, un grand merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la Réalisation de ce modeste travail.



Dédicaces

*Je remercie tout d'abord le bon DIEU « الله », de m'avoir
donné la patience et le courage pour bien mener ce travail
que je dédie : À Mes très chers parents pour leur soutien,
leur amour et leur sagesse.*

À Mon frère : Nedjmeddine

À Mes Sœurs : Kamilia, Soumia, Khouloud

À toute la famille Ghouari

À mes fidèles amies: Nassima, Rayan, Zohra, hasna

À Toute ma promotion et À mon binôme Hanane

À tous ceux qui me sont chères.

*À l'ensemble des enseignants du département des sciences
de la nature et de la vie et d'Agronomie.*

MANAR

Dédicaces

Je dédie ce travail à

Mon très cher père (Aboud)

L'homme qui m'a toujours guide vers de droit chemin avec son amour ses sacrifices et encouragements son soutien moral.

La mémoire de ma très chère maman. que dieu la garde dans son vaste paradis et que son âme repose en paix.

Mon mari et mon cher : Khaled

Mes frères et sœurs ; Souha, Ahmed, Ilhem, Roukaia, Kamel, Yasmina,

Ma tante : Noura

Mon encadreur Mr. ZERAIIB Azzeddine et je le remercie pour ses conseils et se humilité

Mon binôme : Ghaouri Manar

Tous mes amis surtout : Hanane, Hasna, Zohra, Souhila .Hana

Et sans oublier est très langue que même la taille. D'une mémoire ne suffira pas donc à tous ceux. Ou celle avec qui j'ai partagé un moment de ma vie

Hanane

TABLE DES MATIERES

Résumé	
Liste des Abréviations.....	I
Liste des figures.....	II
Liste des tableaux.....	IV

Sommaire

Introduction.....	1
Première chapitre : généralités sur les huiles essentielles et l'aspect botanique	
I- Aspects Botaniques.....	3
I.1. La famille des Apiaceae.....	3
I.2. Le Genre Pituranthos.....	3
I.3. L'espèce Pituranthos Scoparius.....	4
I.3.1. Classification botanique.....	4
I.3.2. Description morphologique.....	4
I.3.3. Origine et répartition géographique.....	5
II. Généralité sur les huiles essentielles.....	5
II.1. Définition.....	5
II.2. Localisation et répartition des huiles essentielles.....	5
II.3. Composition chimique des huiles essentielles.....	5
II.3.1. Les composés terpéniques.....	6
II.3.1.1 Les monoterpènes.....	6
II.3.1.2. Les sesquiterpènes.....	7
II.3.2. Les composés d'origines diverses.....	8
II.4. Propriétés physiques des huiles essentielles.....	8
II.5. Facteurs de variabilité des huiles essentielles.....	9
II.6. La conservation des huiles essentielles.....	9
II.7. Utilisation des huiles essentielles.....	10
II.8. Procédés d'obtention des huiles essentielles.....	10
II.8.1. La distillation.....	10

III. Usage traditionnelle et travaux antérieurs sur l'espèce <i>P. scoparius</i>	12
III.1. Usages traditionnels.....	12
III.2. Toxicité.....	12
III.3. Propriétés thérapeutiques et emplois.....	12
III.4. Travaux préalable réalisés sur <i>Pituranthos scoparius</i>	13

Deuxième chapitre : Matériel et méthodes

I. Matériel et méthode.....	14
I.1. Matériel.....	14
I.1.1. Matériel végétales.....	14
I.1.1.1. L'espèces utilise pour l'extraction des HEs.....	14
I.1.1.2. L'espèce utilisée dans le test de la phytotoxicité.....	15
I.1.1.3. L'espèce hôte.....	15
I.2. Le matériel fongique.....	16
I.3. Le matériel animal.....	16
I.4. Réactifs chimique et matériel de laboratoire.....	17
I.4.1. les réactifs.....	17
I.4.2. Matériel du laboratoire.....	17
II. Méthodes.....	17
II.1. extraction des huiles essentielles.....	17
II.2. Tests de phytotoxicité.....	18
II.2.1. Test de germination.....	18
II.2.2. Test de la croissance.....	20
II.2.3. L'effet des huiles essentielles sur la teneur en chlorophylle.....	21
II.3. Le test de l'activité antifongique.....	23
II.3.1. Préparation de la suspension sporulée.....	23
II.3.2. Mode opératoire.....	23
II.4. Le test de l'activité insecticide.....	23
II.4.1. Le test de l'effet répulsif.....	24
II.4.2. L'effet insecticide.....	25
II.5. Analyse statistique.....	25

Troisième chapitre : Résultats et discussion

I.L'étude de la phytotoxicité.....	26
I.1. Résultats.....	26
I.1.1. Teste phytotoxicité des huiles essentielles	26
I.1.1.1.Tests de germination.....	26
I.1.1.2.Tests de croissance.....	29
I.2. Discussion des résultats.....	33
II.L'activités antifongiques.....	33
II.1. résultats.....	33
II.2. Discussion des résultats.....	34
III.L'activité insecticide.....	36
III.1. Résultats.....	36
III.1.1. L'effet répulsif des huiles essentielles de <i>P. scoparius</i>	36
III.1.2. L'effet insecticide d'huile essentielle de <i>Pituranthos scoparius</i>	39
V. Discussion des résultats	40
Conclusions.....	43
Références bibliographique.....	44

Annexes

Résumé

Liste des abréviations

- % :** pourcentage
- APG :** *Angiosperms Phylogeny group*
- ITGC :** l'Institut Technique des Grandes Cultures
- HE :** huiles essentielles
- LPR :** la longueur de a partie racinaire
- LPA :** la longueur de la partie aérienne
- TG :** taux de germination
- TMG :** Temps moyen de germination
- PGF :** Le pouvoir de germination
- Ppm :** partie par molécule
- PDA:** Potato Dextrose Agar
- P:** Poids
- PR:** Pourcentage de répulsions

Liste des figures

Figure 01: <i>Pituranthos scoparius</i> dans son milieu naturel.....	4
Figure 02: Structure chimique de quelques monoterpènes extraits des H.E.....	7
Figure 03: Structure chimique de quelques sesquiterpènes extraits des H.E.....	7
Figure 04: Structure chimique de principaux composés aromatiques (phénols) extraits des H.E.....	8
Figure 05: Appareillage utilise pendant l'hydrodistillation d'huile essentielle.....	11
Figure 06: Localisation de la région de récolte ; A : localisation de la wilaya de Batna ; B.....	15
Figure 07: <i>Pituranthos scoparius</i> coupées en petits morceaux.....	15
Figure 08: les plantes de la fève cultivées dans les pots.....	16
Figure 09: Forme aptère d' <i>Aphis fabae</i> sous la loupe binoculaire.....	17
Figure 10: Montage de la distillation par entraînement à la vapeur d'eau (clevenger).....	18
Figure 11: Dispositif expérimentale adopté pour les testes germination.....	19
Figure 12: Protocole expérimental du test de l'effet Allélopathique d'huiles essentielles de <i>P.scoparius</i>	20
Figure 13: plante de blé dur dans le stade deux feuilles.....	21
Figure 14: Les plantules de blé traitées par différents concentration d'extraits huileux....	22
Figure 15: mesure du taux de la chlorophylle par le chlorophymètre.....	22
Figure 16: Dispositif de l'effet répulsif des huiles essentielles sur les pucerons.....	24
Figure 17: Dispositif de l'effet insecticide des huiles essentielles sur les pucerons.....	25
Figure 18 : Effet de l'HE de <i>Piturathos scoparius</i> sur le pourcentage de germination de blé dur.....	27
Figure 19 : Effet de l'HE de <i>Pituranthos scoparius</i> sur le temps moyen de germination de blé dur.....	28
Figure 20: Effet de l'HE de <i>Pituranthos scoparius</i> sur le pouvoir germinatif des graines de blé dur.....	29
Figure 21: Effet de l'HE de <i>Pituranthos scoparius</i> sur la longueur de la partie racinaire des graines germées (0 à 7 jours) de blé dur.....	30
Figure 22 : Effet de l'HE de <i>Pituranthos scoparius</i> sur la longueur de la partie aérienne de graines germées de blé dur.....	30
Figure 23 : Effet de l'HE de <i>Pituranthos scoparius</i> sur le pois sec des graines germées	

de blé dur.....	31
Figure 24: Effet de l'extrait huileux sur la teneur de la chlorophylle.....	32
Figure 25: L'activite antifongique des huiles essentielles <i>Pituranthos scoparius</i>	35
Figure 26: l'effet répulsif des huiles essentielles de <i>P.scoparius</i> sur les pucerons après3h	36
Figure 27: l'effet répulsif des huiles essentielles de <i>P.scoparius</i> sur les pucerons après 6h.....	37
Figure 28: L'effet répulsif des huiles essentielles de <i>P.scoparius</i> sur les pucerons après12h.....	37
Figure 29: effet répulsif d'huile essentielle de <i>Pituranthos scoparius</i> sur les pucerons après 24h.....	38
Figure 30: le pourcentage de mortalité d' <i>Aphis fabae en</i> différents concentrations.....	40

Liste des tableaux

Tableau 01: effet de l'huile essentielle de <i>Pituranthos scoparius</i> sur la germination de <i>T. durum</i>	27
Tableau 02: effet de l'huile essentielle de <i>Pituranthos scoparius</i> sur la croissance de <i>T. durum</i>	29
Tableau 03: effet de l'huile essentielle de <i>Pituranthos scoparius</i> sur la teneur en chlorophylle des plantes <i>T. durum</i> de 15 jours de l'âge.....	32
Tableau 04 : diamètre (mm) des zones d'inhibition des HEs de <i>Pituranthos scoparius</i> et leur sensibilité vis-à-vis les quatre souches.....	33
Tableau 05: Le pourcentage de répulsion d'huile essentielle de <i>Pituranthos scoparius</i> sur les pucerons noir.....	38
Tableau 06: Analyse de variance et classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons.....	39

Introduction

Les agriculteurs sont exposés à une réduction importante de la production, probablement due à l'utilisation à long terme de produits chimiques pour augmenter la production, mais sans la mise au point de méthodes efficaces de lutte contre la couverture viscérale (**Boudjedjou et Fenni, 2011**). La présence de mauvaises herbes en grande proportion ou plantes adventices peut être nuisible et affecter aussi bien d'une manière que sur la croissance de la culture et son rendement pour plusieurs raisons : la compétition pour l'eau, les éléments minéraux et la lumière....etc.

Parmi les solutions proposées pour lutter contre les mauvaises herbes, nous trouvons des produits chimiques ou l'utilisation de ces herbicides empêchent l'émergence et la croissance des mauvaises herbes sous l'influence de matériaux synthétiques. Ces substances ont des inconvénients sur la santé humaine ; elles provoquent des maladies tels que le cancer, effet sur l'environnement ; comme celle la pollution, ainsi que sur les plantes cultivées voisines. Pour ces dernières raisons la lutte biologique est l'une des solutions appliquée pour minimisée l'utilisation des substances nuisibles (**Jalaei et al. 2015**).

Actuellement, les plantes aromatiques possèdent un atout considérable grâce à la découverte progressive des applications de leurs huiles essentielles dans les soins de santé ainsi que leurs utilisations dans d'autres domaines d'intérêt économique. Leurs nombreux usages font qu'elles connaissent une demande de plus en plus forte sur les marchés mondiaux (**Alessandra Moro Buronzo, 2008**).

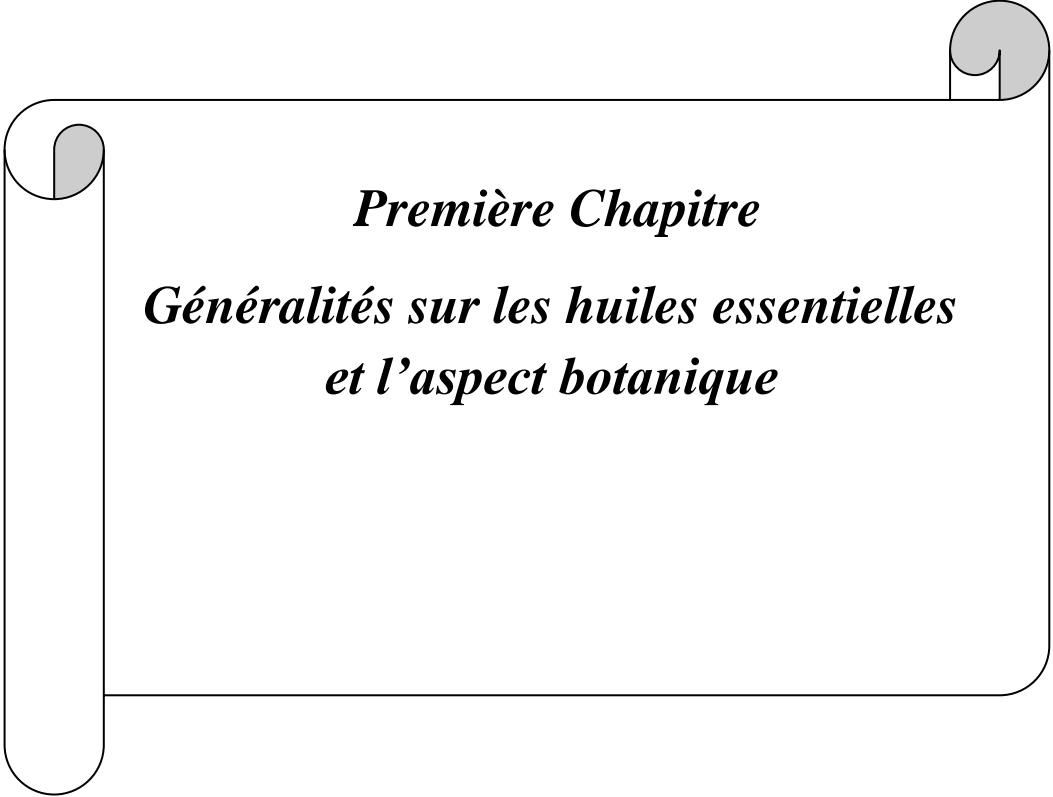
Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est de mettre en évidence le pouvoir allélopathique de l'extrait huileux et l'activité antifongique de l'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* sur *quater de champignons* et d'étudier leur action sur la croissance et la germination de blé dur (*Triticum durum* Desf) et leur activité insecticide sur les pucerons noire (*Aphis fabae*).

Le présent manuscrit comprend trois chapitres: le premier chapitre est une synthèse bibliographique, dans laquelle sont mises en revue les notions indispensables à la compréhension de notre travail (aspects botaniques sur l'espèce étudiée et des généralités sur les huiles essentielles)

Dans le deuxième chapitre, sont passées en revue le matériel utilisé ainsi que les différentes méthodes adoptées.

Dans le troisième chapitre, on a rapporté les résultats obtenus lors de cette étude et leur discussion.

Enfin nous clôturons ce manuscrit par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats obtenus et prospectifs. En annexe, seront donnés un certain nombre d'éléments intéressants mais qui, à notre avis, auraient rendu la lecture moins aisée s'ils avaient été insérés dans le manuscrit.



Première Chapitre
Généralités sur les huiles essentielles
et l'aspect botanique

I- Aspects Botaniques

I.1. La famille des *Apiaceae*

Les Apiacées (*Apiaceae*) anciennement appelées Ombellifères, comprennent plus de 3000 espèces réparties dans près de 450 genres. C'est une famille cosmopolite, très commune en montagne mais toutefois assez rare dans les régions tropicales. C'est une famille très homogène facile à reconnaître grâce à son paradoxalement. Les espèces de cette famille sont assez difficiles à différencier les unes des autres (**Ozenda, 1991**).

Les plantes de la famille des Apiacées sont essentiellement des plantes herbacées annuelles bisannuelles ou le plus souvent vivaces, plus rarement des arbustes.

I.2. Le Genre *Pituranthos*

Les ombellifères sahariennes sont différentes les unes des autres et leur détermination ne présente pas de grandes difficultés. Exclusivement, la distinction entre les espèces de *Pituranthos* est souvent difficile (**Ozenda, 1991**). En effet, elles ne se distinguent les unes des autres que par la couleur des fleurs et la taille de leur pédoncule (**Haba, 2002**).

Le genre *Pituranthos* possède plus de 20 espèces, dont certains sont spécifiques à l'Afrique du nord (**Quezel et santa, 1962 ; Neger, 2009**), et sont souvent rencontrées dans les régions arides ou désertiques.

Le potentiel floristique algérien de ce genre comporte les espèces suivantes:

- *Pituranthos Chloranthus*, espèce particulièrement moins présente.
- *Pituranthos Scoparius*, L'objet de notre travail, espèce abondante dans les Aurès.
- *Pituranthos battandieri* (Maire), endémique au Sahara marocain et à la région oranaise.

Quezel et santa (1962) a décrit le genre *Pituranthos* comme une plante vivace, totalement aphyllé, à tiges très ramifiées, portant des ombelles à involucre et involuclles polyphylles et des péricarpes ovoïdes à 6 bandelettes.

I.3. L'espèce *Pituranthos Scoparius*

I.3.1. Classification botanique

D'après **Quezel et Santa (1963)**, *Pituranthos scoparius* (Coss. & Dur.) Benth. & Hook est Classé comme suit:

Règne: Plantae (végétal)

Embranchement : Spermaphytes

S/embranchement : Angiosperme

Classe : Magnoliopsida (**Eudicote**)

Ordre : Apiales

Famille : *Apiaceae*

Genre : *Pituranthos*

Espèce : *Pituranthos scoparius*

I.3.2. Description morphologique

Pituranthos scoparius Benth et Hook appelée en arabe (Guezzah) est une plante vivace, aphyllé ou presque à tiges souvent ramifiées. Ses tiges décombantes, longues de 40-80cm, florifères avec des fleurs blanches à ombelles latérales et pédoncule court (1-3cm) ses fruits sont plus long que larges. Les tiges sont en touffes, ramifiées dans le haut seulement, simples et parallèles entre elles dans leur moitié inférieure, portant des ombelles latérales. Toute la plante dégage une odeur agréable. (**Quezel et Santa, 1962**).



Figure 01 : *Pituranthos scoparius* dans son milieu naturel.

I.3.3. Origine et répartition géographique

Pituranthos scoparius est une espèce endémique que se trouve en Afrique du Nord, elle est rare au Sahara central, et fréquente dans les hauts plateaux de Tassili n'Ajjer l'Atlas saharien et Sahara septentrional (**Ozanda, 1991**).

II. Les huiles essentielles

II.1. Définition

Les huiles essentielles sont des mélanges naturels complexes de métabolites secondaires volatils, isolées par hydrodistillation ou par expression mécanique (**Kalembe, 2003**). Elles sont obtenues à partir de feuilles, de graines, de bourgeons, de fleurs de brindilles, d'écorces, de bois, de racines, de tiges ou de fruits, mais également à partir de gommés qui s'écoulent du tronc des arbres (**Burt, 2004**). De nouvelles techniques permettant d'augmenter le rendement de production, ont été développées, comme l'extraction au moyen de dioxyde de carbone liquide à basse température et sous haute pression (**Santoyo et al., 2005**) ou l'extraction assistée par ultrasons ou micro-ondes (**Kimbaris et al., 2006**).

II.2. Localisation et répartition des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont produites dans le cytoplasme des cellules sécrétrices et s'accumulent en général dans des cellules glandulaires spécialisées, situées en surface de la cellule et recouvertes d'une cuticule (**Teuscher et Anton, 2005**). Elles peuvent être stockées dans tous les organes végétaux: fleurs, feuilles, écorces, racines, rhizomes, fruits et graines. Si tous les organes d'une même espèce peuvent renfermer une huile essentielle, la composition de cette dernière peut varier selon sa localisation (**Bruneton, 2009**).

II.3. Composition chimique des huiles essentielles

Comme toute substance, les huiles essentielles se caractérisent par une composition chimique analysable et très variable. Le nombre de composants isolés est d'environ des milliers et il en reste beaucoup à découvrir (**Bacis, 1999**). Ces constituants appartiennent, de façon quasi exclusive, à deux groupes caractérisés par des origines biogénétiques distinctes : le groupe des terpénoïdes (les composés terpéniques) et le groupe des composés aromatiques dérivés du phenylpropane, beaucoup moins fréquents. Elles peuvent également renfermer divers produits issus du processus de dégradation mettant en jeu des constituants non volatils (**Bruneton, 1999**).

II.3.1. Les composés terpéniques

Les terpènes constituent une famille de composés largement répandus dans le règne végétal. Leur particularité structurale la plus importante est la présence dans leur squelette d'une unité isoprénique à 5 atomes de carbone (C₅H₈) reconnue par Wallach dès 1887 in **(Lamarti et al., 1994)**. Cet isoprène est à la base du concept de la «règle isoprénique» énoncée en 1953 par **(Ruzicka in Lamarti et al. 1994)**. Cette règle considère le diphosphate d'isopentényle (IPP), désigné sous le nom d'isoprène actif comme le véritable précurseur de la molécule terpénique. Les systèmes enzymatiques responsables de cette conversion (IPP en composés terpéniques dans les trois compartiments: cytoplasmes, mitochondries et plastes) sont hydrosolubles ou membranaires. Ces derniers permettent l'élongation de la chaîne isoprénique conduisant à tout l'éventail des composés terpéniques à 10, 15, 20 et 30 atomes de carbones **(Lamarti et al., 1994)**. Seuls les terpènes dont la masse moléculaire est relativement faible (mono – et sesquiterpènes) sont rencontrés dans les huiles essentielles **(Bruneton, 1999)** et leur confère un caractère volatil et est à la base de leurs propriétés olfactives **(Pibiri, 2006)**.

Il convient de souligner que la synthèse des terpènes n'est pas propre aux végétaux. Le squalène, ainsi que son nom l'indique est un terpène abondant chez les requins. Des sesquiterpènes et des diterpènes se rencontrent également chez les spongiaires et les coelentérés **(Guignard, 2000)**.

Les terpènes sont constitués d'un mélange d'hydrocarbures et de composés oxygénés dérivés de ces hydrocarbures. Dans certaines huiles essentielles, les hydrocarbures prédominent (ex. L'essence de Térébenthine) dans d'autres, la majeure partie de l'essence est constituée de composés oxygénés. Il est à noter que l'odeur et le goût des huiles essentielles sont donnés par ces composés oxygénés. Parmi ces composés oxygénés, on note d'alcools (géraniol, linalol), d'esters (acétate de linalyle), d'aldéhydes (menthone, camphre, thuyone), les cétones, les éthers, les phénols et les peroxydes **(Paris et Hurabielle, 1981; Svoboda et Hampson, 1999)**.

II.3.1.1 Les monoterpènes

Les composés monoterpéniques sont constitués de deux unités d'isoprène, leur formule chimique brute est C₁₀H₁₆ **(Rahal, 2004)**. Ces composés peuvent être: monoterpènes acycliques (myrcène, ocimènes), monoterpènes monocycliques (α - et γ -terpinène, p-cymène)

et aux monoterpènes bicycliques (pinènes, Δ^3 -carène, camphène, sabinène). Selon **(Bruneton, 1999)**, la réactivité des cations intermédiaires justifie l'existence de nombreuses molécules caractérisées par différentes fonctions: alcools, cétones, esters, aldéhydes, éthers, peroxydes, phénols.

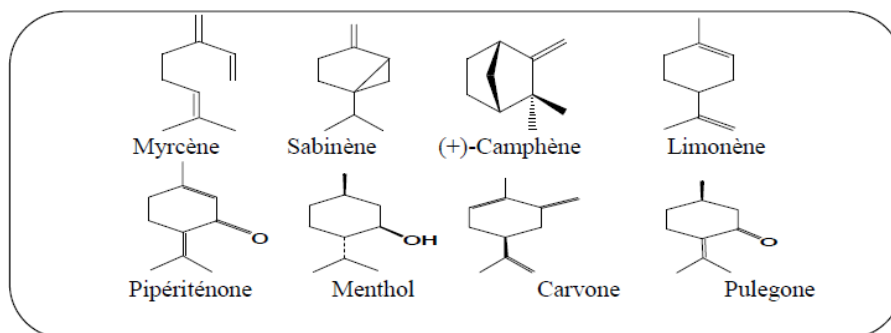


Figure 02: Structure chimique de quelques monoterpènes extraits des H.E.

II.3.1.2. Les sesquiterpènes

Ils comportent trois unités d'isoprène, leur formule est $C_{15}H_{24}$ soit une fois et demie (sesqui) la molécule des terpènes **(Belaiche, 1979)**. Ils présentent une grande variété dans les structures conduisant à un nombre élevé de possibilités, ce qui a retardé l'élucidation de leurs structures **(Rahal, 2004)**. On distingue les sesquiterpènes acycliques (farnésol), monocycliques (humulène, α -zingibèrene) ou polycycliques (matricine, artéannuine, β -artémisinine). Ils renferment aussi des fonctions comme alcools (farnésol, carotol, β -santalol, patchoulol), cétones (nootkatone, cis-longipinane-2.7-dione, β -vétivone), aldéhydes (sinensals), esters (acétate de cédryle) **(Bruneton, 1999; Laouer, 2004)**.

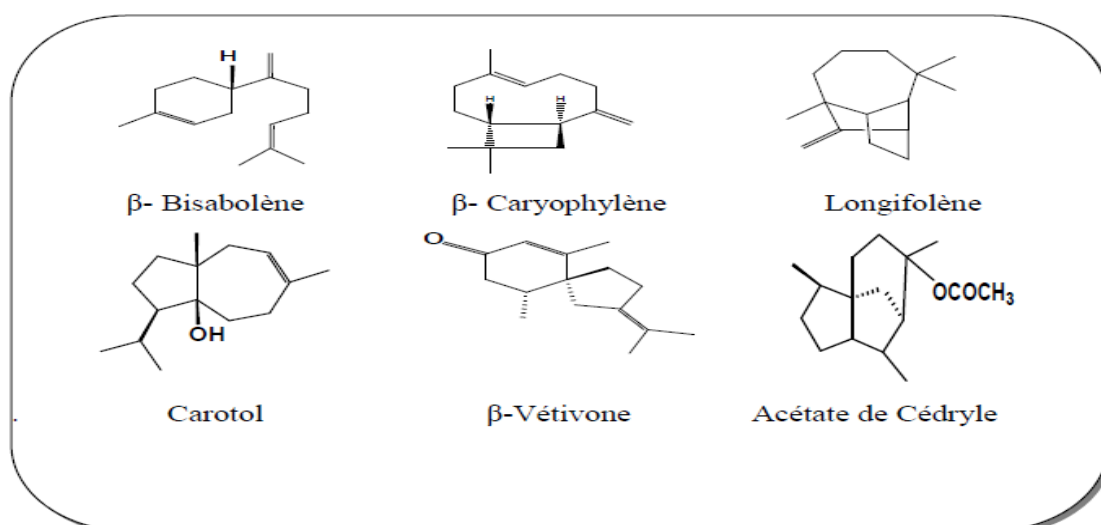


Figure 03 : Structure chimique de quelques sesquiterpènes extraits des H.E.

II.3.2. Les composés d'origines diverses

Il s'agit là de produits résultant de la transformation de molécules non volatils. Ces composés contribuent souvent aux arômes de fruits (**Bruneton, 2009; Hellal, 2011**) (**Figure 04**).

Une autre classe de composés volatils fréquemment rencontrés est celle des composés aromatiques dérivés du phényl propane (**Kurkin, 2003**). Cette classe comporte des composés odorants bien connus comme la vanilline, l'eugénol, l'anéthole, l'estragole, le carvacrol et bien d'autres. Ils sont davantage fréquents dans les huiles essentielles des *Apiaceae* (persil, anis, fenouil, etc.) et sont caractéristiques de celles du clou de girofle, de la vanille, de la cannelle, du basilic, de l'estragon, etc. (**Bruneton, 1993**)

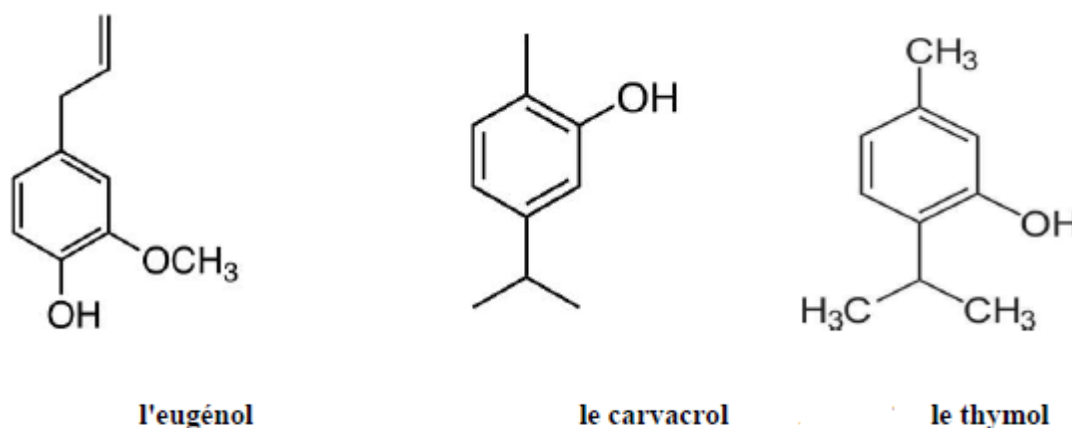


Figure 04. : Structure chimique de principaux composés aromatiques (phénols) extraits des huiles essentielles.

II.4. Propriétés physiques des huiles essentielles

Malgré leurs différences de constitution, les huiles essentielles possèdent en commun un certain nombre de propriétés physiques (**Catier et Roux, 2007**): Elles sont généralement liquides à la température ordinaire, volatiles et entraînaibles à la vapeur d'eau, généralement incolores ou jaune pâle lorsqu'elles viennent d'être préparées, leur densité est généralement inférieure à 1, peu solubles dans l'eau mais lui communiquent leur odeur, solubles dans la plupart des solvants organiques et dans les huiles fixes et sensibles à l'oxydation et donc de conservation limitée. De ces propriétés découlent les principales précautions à prendre pour

les conserver, dans des flacons de petite taille, bien bouchés, colorés ou en aluminium et si possible à basse température.

II.5. Facteurs de variabilité des huiles essentielles (Bruneton, 2009)

- ✓ **Influence du cycle végétatif :** pour une espèce donnée, la proportion des différents constituants d'une huile essentielle peut varier tout au long du développement ;
- ✓ **Parties de la plante:** une plante peut donner des huiles essentielles de composition chimique très différente en fonction des organes dont elle est issue ;
- ✓ **Existence de chimiotypes:** les chimiotypes, dits aussi races chimiques, sont très fréquentes chez les plantes à huiles essentielles;
- ✓ **Influence des facteurs extrinsèques :** il s'agit là de l'incidence des facteurs de l'environnement et des pratiques culturales ;
- ✓ **Influence de la durée de stockage :** le stockage des matières premières avant distillation peut également influencer la composition et le rendement des huiles essentielles ;
- ✓ **Influence des procédés d'obtention :** la labilité des constituants d'huiles essentielles explique que la composition du produit obtenu par hydrodistillation soit, le plus souvent, différente de celle du mélange initialement présent dans les organes sécréteurs du végétal

II.6. La conservation des huiles essentielles

Les huiles essentielles se conservent plusieurs années. Elles ont même tendance à se bonifier avec le temps (à l'exception des huiles essentielles extraites des zestes d'agrumes qui ne se conservent pas plus de 2 ans).

Il est recommandé de les stocker dans des flacons en verre ambrés ou foncés, de manière à les protéger de la lumière, il faut éviter les forts écarts de température et le contact avec l'air, il faut bien refermer les flacons hors de portée des enfants. Les flacons doivent être stockés en position verticale, en position horizontale, il y a un risque que les bouchons soit attaqué par les huiles (les huiles ont une action corrosive sur le plastique). Dans ces conditions les huiles essentielles se conservent plusieurs années (**Valnet, 1984; Salle et Pelletier, 1991**).

II.7. Utilisation des huiles essentielles

Ces produits naturels présentent un grand intérêt comme matière première destinée à différents secteurs d'activité tels que:

a- En pharmacie:

Les huiles essentielles peuvent être utilisées comme:

- Aromatisant des médicaments destinés à la voie orale (**Cu, 1990**).
- Pour leurs actions physiologiques (Menthes, Verveine, Camomille) (**Paris et Hurabielle, 1981**).

b- Dans l'industrie

- Parfumerie et cosmétologie: de nombreux parfums sont toujours d'origine naturelle et certaines huiles essentielles constituent des bases de parfums (**Paris et Hurabielle, 1981**)

c- Alimentation:

Les huiles essentielles (huile de citron, de menthe, de girofle) sont très utilisées dans l'aromatisation des aliments (jus de fruits, pâtisserie) (**Cu, 1990 ; Paris et Hurabielle, 1980, 1981**).

Quel que soit le secteur d'activité, l'analyse des huiles essentielles reste une étape importante qui, malgré les progrès constants des différentes techniques de séparation et d'identification, demeure toujours une opération délicate qui nécessite la mise en œuvre simultanée ou successive de diverses techniques (**Cavalli, 2002**).

II.8. Procédés d'obtention des huiles essentielles

II.8.1. La distillation

La technique d'extraction des huiles essentielles utilisant l'entraînement des substances aromatiques grâce à la vapeur d'eau. Il existe précisément trois différents procédés utilisant ce principe: l'hydrodistillation, l'hydro diffusion et l'entraînement à la vapeur d'eau (**Bruneton 1999 ; Benjlali, 2004**).

a).l'hydrodistillation

Il s'agit de la méthode la plus simple et de ce fait la plus anciennement utilisée. Le matériel végétal est immergé directement dans un alambic rempli d'eau placé sur une source de chaleur. Le tout est ensuite porté à ébullition, Les vapeurs hétérogènes sont condensées dans un réfrigérant et l'huile essentielle se sépare de l'hydrolat par simple différence de densité. L'huile essentielle étant plus légère que l'eau (sauf quelques rares exceptions). Elle surmonte au-dessus de l'hydrolat (**Bruneton 1999**).

b) La distillation par entrainement à la vapeur d'eau

Dans ce type de distillation, le matériel végétal ne macère pas directement dans l'eau, il est placé sur une grille perforée au travers de laquelle passe la vapeur d'eau. La vapeur endommage la structure des cellules végétales et libère ainsi les molécules volatiles qui sont ensuite entraînées vers le réfrigérant. Cette méthode apporte une amélioration de la qualité de l'huile essentielle en minimisant les altérations hydrolytiques: le matériel végétal ne baignant pas directement dans l'eau bouillante (**Benjilali, 2004; Belaiche, 1979**).

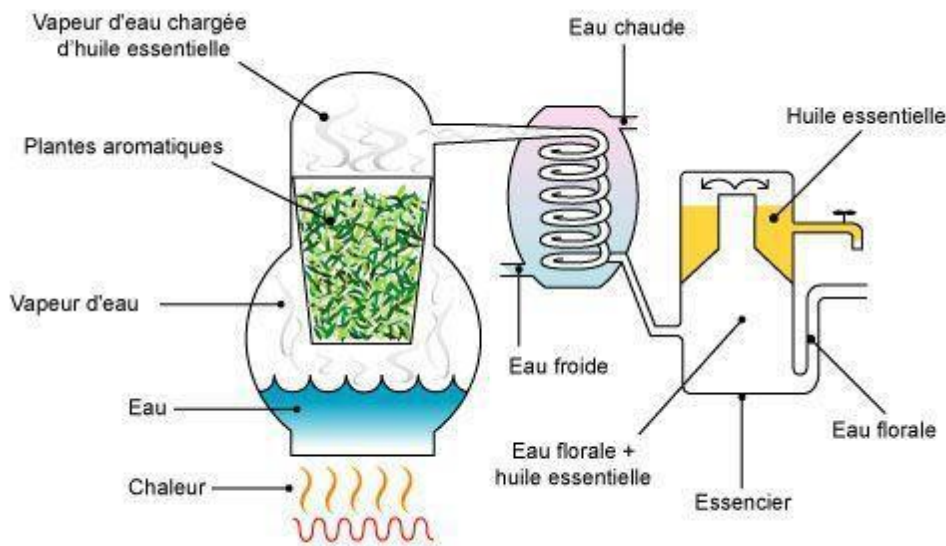


Figure 05: Appareillage utilisé pendant l'hydrodistillation d'huile essentielle (Hernandez, 2005)

c). L'hydro diffusion:

Cette technique relativement récente est particulière Elle consiste à faire passer, du haut vers le bas et à pression réduite la vapeur d'eau au travers de la matière végétale. L'avantage de cette méthode est d'être plus rapide donc moins dommageable pour les composés volatils.(Hellal Z,2011)

III. Usage traditionnelle et travaux antérieurs sur l'espèce *P. scoparius***III.1. Usages traditionnels**

L'espèce *Pituranthos scoparius* est appelée localement Guezze. Les huiles obtenues des tiges et des graines de l'espèce *Pituranthos scoparius* sont largement utilisées comme remède contre le rhumatisme et la fièvre (Nait Saïd, 2007)

La plante est notamment utilisée comme médicament contre : les spasmes, Les douleurs du diabète, l'hépatite, les infections urinaires, et les difficultés digestives (Hammiche et Maiza, 2006)

L'espèce *Pituranthos scoparius* est employée, en cataplasmes sur la tête, contre les céphalées. Les espèces *triradiatus* et *tartuosus*, sont utilisées par la population bédouine contre les douleurs d'estomac, les parasites intestinaux ou comme agent régulateur de la menstruation chez les femmes (Nait Saïd, 2007).

III.2. Toxicité

Les nomades connaissent le haut pouvoir allergisant des plantes du genre *Pituranthos*. Pour les animaux, en période de leur floraison, (Nait Saïd, 2007). En effet, le pollen des espèces *Chluranthos* et *scoparius* engendre des ophtalmies graves, quand il pénètre dans les yeux des animaux. Le dromadaire en particulier y est très sensible. Très allergisant, ce pollen rend les animaux aveugles pendant plusieurs jours. Les nomades traitent ces ophtalmies en instillant dans les yeux du dromadaire, du jus de tabac ou en introduisant du sel sous les paupières (Nait Saïd, 2007).

III.3. Propriétés thérapeutiques et emplois

Le décocté des feuilles est efficace dans le traitement de l'asthme, alors que le macérât aqueux des feuilles est préconisé en cas d'ictère. Contre les morsures des vipères et les

piques des scorpions, certains recommandent l'application locale de la poudre des feuilles ; cette dernière en cataplasme soulagerait également les douleurs rhumatismales (**Boukef, 1986**).

L'espèce est utilisée pour le traitement des diarrhées et de l'eczéma. (**Benchellah et al., 2000**). Dans la région de Boussaâda, en un bain de sable, la plante entière est utilisée contre le rhumatisme, et en fumigation contre la fièvre (**Shaker et al. 1999**).

III.4. Travaux antérieurs réalisés sur *Pituranthos scoparius*

Les travaux antérieurs ont étudié la composition chimique des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* et ont montré sa richesse en α -pinène, limonène, sabinène, dill-apiole et β -Pinène (**Vérité et al., 2004; Hammiche et Maiza, 2006; Gourine et al., 2011 ; Smaili et al., 2011 ; Lougrada et al., 2013**). En plus de ses composés chimiques, **Kalla en 2012**, a détecté quelques nouveaux constituants pour la première fois dans l'huile de *Pituranthos scoparius* notamment : β -carane, tricyclène, β -Pinène, 1-cyclohexylidène 2-méthylpropène, α -pyronène, 3,7-guaiadiène, 8-méthoxy-1,2,3,4-tetrahydro-1-isopropyl-naphtalène, butylidène phtalide, 3-méthyl-7-méthoxy-2-benzopyran-1(1H)-one Butylidène dihydro-phtalide.

En 2004, l'étude de Hamada et ses collaborateurs, a permis l'isolement de deux isocoumarines à partir de l'extrait acétate d'éthyle des racines de *Pituranthos scoparius* de la région de Biskra : 3-n-propyl-5-méthoxy-6-hydroxy-isocoumarine et 3-n-propyl-5,7-diméthoxy-6-hydroxy-isocoumarine.

Les travaux de **Boutaghane et al. (2004)** ont montré que les huiles essentielles de cette plante présentent une activité antibactérienne vis-à-vis des souches pathogènes de référence dont *Pseudomonace aeruginosa* ATCC 27853 avec une CMI de 1mg/mL et *Protues mirabilis* avec une CMI de 2 mg/mL.

De même les travaux de **Benmekhbi et al. (2008)** ont montré que l'extrait butanolique de la partie aérienne de *Pituranthos scoparius* présente une forte activité antibactérienne vis-à-vis des souches pathogènes telles qu'*Escherichia coli* ATCC25922 avec une CMI de 0.03ug/mL et *Pseudomonace aeruginosa* ATCC 27853 avec une CMI de 0.125ug/ml.



Deuxième Chapitre

Matériel et Méthodes

I. Matériel

I.1. Matériel végétal

I.1.1. L'espèce utilisée pour l'extraction des huiles essentielles

Le matériel végétal comprend la partie aérienne de l'espèce *Pituranthos scoparius* récoltée dans la région de Tkout située dans le massif de l'Aurès à 95Km au sud-est de la wilaya de Batna (**Fig. 06**), en fin de mois de décembre 2017; leur stade phénologique est la phase de la formation des grains, caractérisée par une forte et agréable odeur dégagée par les plantes recueillies.

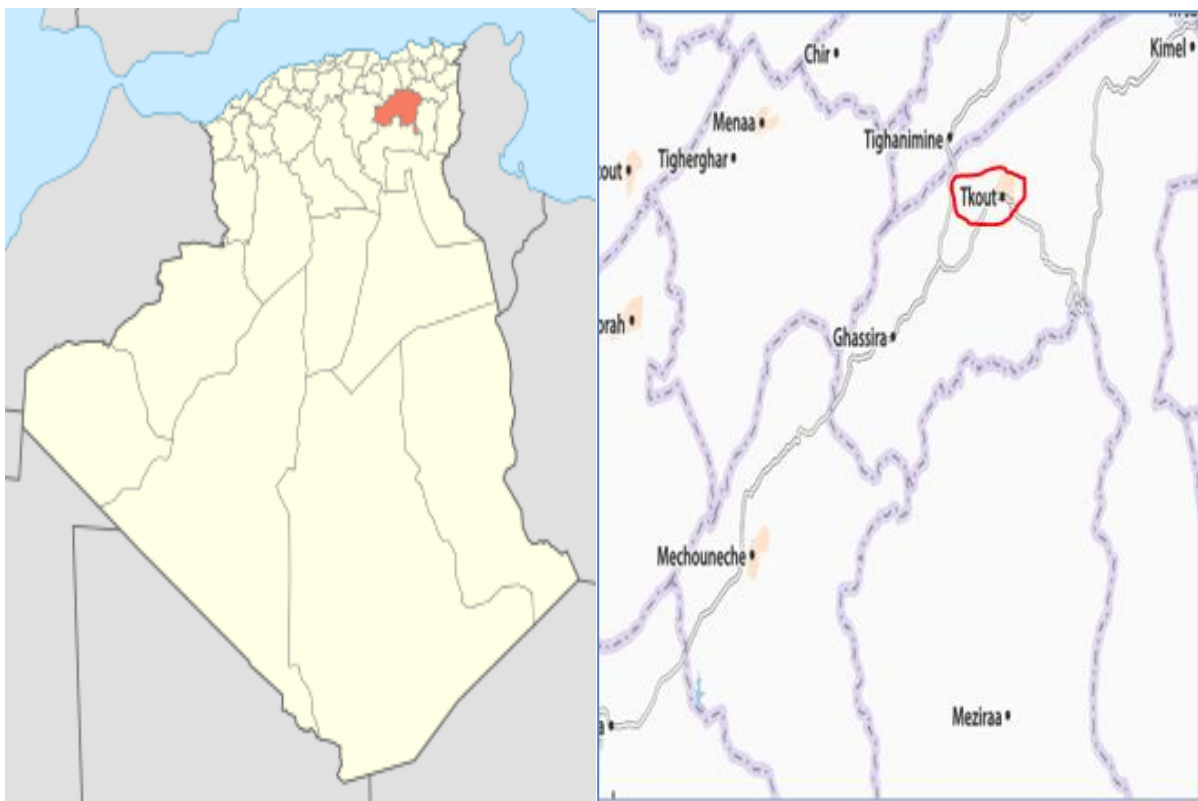


Figure 06: Localisation de la région de récolte ; **A** : localisation de la wilaya de Batna ; **B**: Localisation de la région Tkout (www.viamichelin.fr).

L'identification de l'espèce a été effectuée à l'aide de la flore locale de **Quezel et Santa (1963)**, et confirmée par Dr. ZERAIB Azzedine (maître de conférences à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Abbes Laghrour, Khenchela).

Après la récolte et l'identification, les plantes recueillies sont nettoyées des impuretés, séchées à température ambiante et à l'abri de la lumière pendant quinze jours (**fig.07**), puis coupées en petits morceaux dont le diamètre est inférieur à un centimètre. Puis ont subi une

hydro distillation par l'entraînement à la vapeur d'eau, pour l'extraction des huiles essentielles.



Figure 07: *Pituranthos scoparius* coupées en petits morceaux.

I.1.2. L'espèce utilisée dans le test de la phytotoxicité

Le test de la phytotoxicité des différentes concentrations d'huile extraite, ont été réalisées sur les graines de blé dur (*Triticum durum*) var. *mansoura*, fournies par l'Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC) de Sétif. Cette espèce est choisie en raison de son taux germinatif qui atteint 100%.

I.1-3- L'espèce hôte

L'espèce hôte des pucerons est la fève (*Aphis fabae*). Les graines de cette espèce ont été cultivées dans des pots en plastique contenant 100 g du sol, avec l'arrosage quotidien par 10 ml d'eau distillée pendant plusieurs semaines, dans le but d'une part d'obtenir des souches d'*Aphis fabae* qui se développe sur cette espèce (**fig. 8**), et d'autre part pour utiliser leurs folioles dans les tests de l'effet insecticide et répulsif des huiles essentielles de *P. scoparius*.



Figure 08: les plantes de la fève cultivées dans les pots (originale photo).

I.2. Le matériel fongique

Trois souches fongiques phytopathogènes ont été utilisées dans le test de l'effet antifongique des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* à savoir : *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium sp.*

I.3. Le matériel animal

Le matériel animal est composé de colonies du puceron noir de la fève (la forme aptère) prélevées sur les plantes de la fève infectées. *Aphis fabae* (**fig. 9**) est une espèce cosmopolite largement distribuée à la surface du globe. *A. fabae* mesure environ 2mm (**Hullé et al. 1999**). Elle est de couleur verte olive foncé à noir mat et recouverte d'une forte sécrétion cireuse blanche (**Leclant, 1999**).

L'identification de cette espèce Aphidienne a été réalisée par Dr. LEBBAL Salim, Maître de conférences à la faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Abbes Laghrour, Khenchela.



Figure 09 : Forme aptère d'*Aphis fabae* sous la loupe binoculaire (originale photo).

I.4. Réactifs chimique et matériel de laboratoire

I.4.1. Les réactifs

Les produits chimiques utilisés dans cette étude sont: Tween 20, l'hypochlorite de sodium (NaClO) «l'eau d'javel», PDA en poudre.

I.4.2. Matériel du laboratoire

Étuve, Bain marie, Congélateur, chlorophylle mètre, balance de précision, Agitateur magnétique, Les tubes à essai, Ph mètre, Boîtes de Pétri en plastique, Règle graduée, pipette graduée, autoclave, micropipette, papier filtre, Bécher, entonnoir, flacons en verre, embout jaune ; les disques.

II. Méthodes

II.1. L'extraction des huiles essentielles

L'extraction des huiles essentielles à partir de la partie aérienne de l'espèce de *Pituranthos scoparius* a été réalisée par l'entraînement à la vapeur d'eau (**fig. 10**).

La distillation a été réalisée par ébullition pendant 3h de 1,5 L d'eau distillée mis dans un ballon de 2 L surmonté d'une verrerie contenant 300 g de matériel végétal séché et coupé en petit morceaux puis un clewenger composé d'une colonne reliée à un réfrigérant.

La vapeur d'eau entraîne les molécules volatiles qui se condensent dans le tube réfrigérant et le mélange huile-eau recueilli dans une petite colonne à décanter liée au réfrigérant dans laquelle le mélange se sépare en deux phases non miscibles par la différence de leur densité. Une phase aqueuse (inférieure) et une phase huileuse (supérieure).

La séparation des deux phases a été faite par une simple décantation. Après leurs séparations, les huiles essentielles et l'hydrolat sont conservées à 4°C dans des flacons en verre emballés avec du papier aluminium jusqu'au moment de l'utilisation.



Figure 10 : Montage de la distillation par entraînement à la vapeur d'eau (cleverger)

(J.A.DIPAGE le 10 mai2009).

II.2. Tests de phytotoxicité

II.2.1. Test de germination

Les graines saines (sans anomalies) ayant presque la même taille, sont désinfectées par l'eau de javel (2%) pendant 5 min puis rincées 3 fois avec l'eau distillée. Après la stérilisation, 30 graines ont été mises à germer dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre sur un tapis en papier filtre, imbibés avec 5 ml d'extrait huileux à différentes concentrations (**figure 11**).

Les boîtes de Pétri ont été fermées et scellées avec un ruban adhésif pour empêcher l'évaporation des huiles essentielles, et maintenues à température ambiante (environ 24°C).

Le nombre de graines germées a été compté chaque jour jusqu'au 7^{ème} jour, quand il n'y avait plus de graines germées. On considère qu'une semence est germée lorsque la radicule saillie à travers l'enveloppe de la graine d'environ 1 à 2 mm.

Les concentrations de l'huile essentielle utilisées dans ce test sont : 100, 200, 400, 800 et 1600 µl/l préparées dans une solution de Tween 20, dans l'eau distillée (0.84 %, V/V). Le test témoin est une solution de Tween 20 dans l'eau distillée, puis les boîtes sont mises dans un dispositif complètement aléatoire avec trois répétitions y compris le témoin.

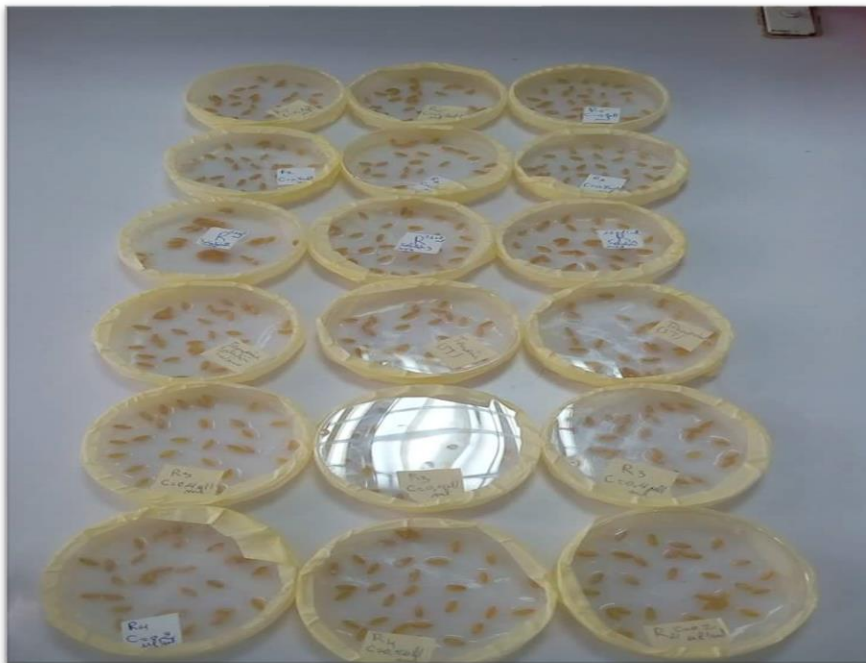


Figure 11: Dispositif expérimental adopté pour les tests de germination (originale photo).

Taux de germination

$TG = n \cdot 100 / N$ avec n est le nombre de graines germées, N est nombre de graines semées.

Temps moyen de germination

$$TMG = \frac{N_1 T_1 + N_2 T_2 + \dots + N_i T_i}{N_1 + N_2 + \dots + N_i}$$

N_1 est le nombre de graines germées en temps T_1

N_2 est le nombre des semences ayant germées entre le temps T_1 et T_2

Le pouvoir de germination

$PGF = LP \cdot TG$ avec LP est longueur de la plante, TG est le taux de germination.

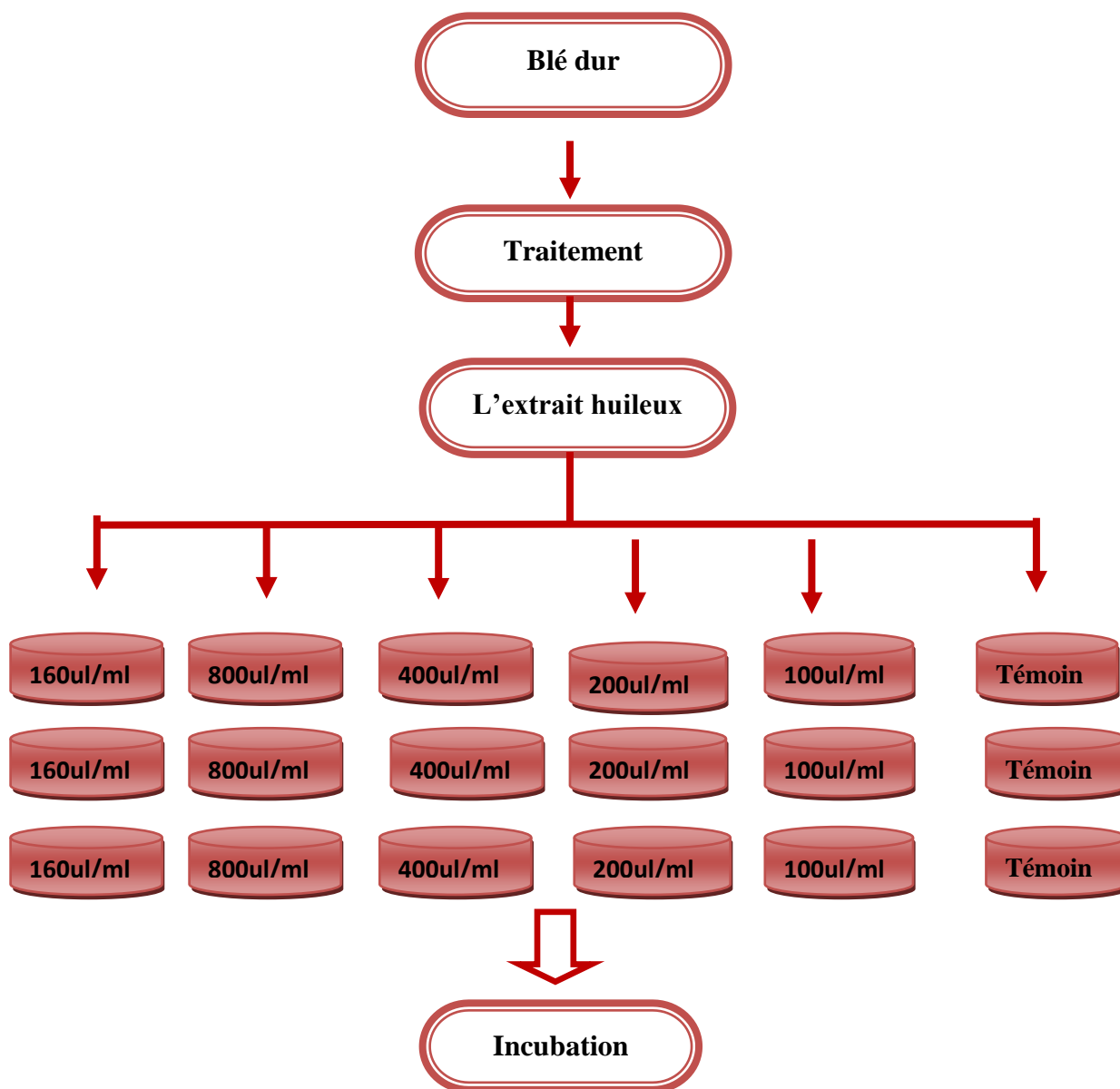


Figure 12: Protocole expérimental du test de l'effet Allélopathique des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius*.

II.2.2. Le test de la croissance

Après le septième jour, les effets de traitement sur la croissance des graines soumises au traitement par les différentes concentrations des huiles, ont été mesurés (sur l'allongement de la radicule et de la tige, leur poids; les longueurs ont été mesurées en centimètres et le poids en milligramme). Chaque détermination a été répétée trois fois. Les données sont exprimées en moyenne \pm ET.

II.2.3. L'effet des huiles essentielles sur la teneur en chlorophylle

Nous avons cultivé les graines du blé dans des pots contenant 100 g du sol, avec l'arrosage quotidien par l'eau distillée avec 10 ml pour chaque pot, pendant 15 jours (l'apparition de la deuxième feuille).



Figure 13 : plantules de blé dur dans le stade deux feuilles (originale photo).

Après 15 jours les plantes sont traitées chaque jour par 10 ml de différentes concentrations d'extraits huileux ; pendant une semaine, chaque concentration est répétée trois fois.



Figure 14: Les plantules de blé traitées par différentes concentrations d'extraits huileux (Originale photo).

Chaque jour après le traitement par les différentes concentrations des plantes de blé, le taux de la chlorophylle a été mesuré au niveau de 3 zones de la feuille par le chlorophyllomètre.



Figure 15: mesure du taux de la chlorophylle par le chlorophyllomètre (originale photo).

II.3. Le test de l'activité antifongique

L'activité antifongique des huiles essentielles de *P. scoparius* a été testée sur quatre souches phytopathogènes « *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium sp.* » en utilisant la méthode de diffusion sur disque. Cette méthode est basée sur la diffusion de l'huile testée dans la gélose. Elle consiste à déposer à la surface d'un milieu gélosé préalablementensemencé par la suspension de germes choisis, des disques en papier-filtre imprégnés des huiles essentielles à tester. Après l'incubation, la lecture des résultats se fait par la mesure des diamètres des zones d'inhibition en millimètres.

II.3.1. Préparation de la suspension sporulée

A partir d'une boîte pleine de spores, une suspension sporulée a été préparée dans l'eau physiologique contenant 10^5 spores /ml (Ouraini *et al.*, 2007). Le nombre de spores a été calculé en utilisant la lame de Malassez sous le microscope photonique.

II.3.2. Mode opératoire

Le test est effectué en cultivant les spores fongiques sur un milieu de PDA. Chaque boîte de pétri de 90 mm a reçu 20 ml du milieu de culture et estensemencée avec 1 ml de la suspension fongique contenant 10^5 spores/ml. Les disques stériles imprégnés de 10 μ l de l'huile essentielle sont déposés à la surface du milieu. Ensuite ils ont été inversés et incubés dans une étuve à une température de 35°C pour l'*Aspergillus niger* et 22-25°C pour le reste des souches testées.

Pour le témoin positif une boîteensemencée avec 1 ml de suspension sporulée et sans extraits, incubé à la même température que les autres boîtes. Le test arrêté une fois le témoin positif atteint la périphérie de la boîte. L'activité antifongique est évaluée en mesurant les diamètres des zones d'inhibition.

II.4. Le test de l'activité insecticide

L'effet répulsif et insecticide des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* a été évalué par la méthode du contact ou inhalation, vis-à-vis des pucerons adultes aptères noirs d'*Aphis fabae*.

II.4.1. Le test de l'effet répulsif

Les concentrations d'huile essentielle (10000 ppm, 5000 ppm et 1000 ppm ont été préparées en diluant l'huile essentielle dans la solution de Tween 20 (2%) dans l'eau distillée pour augmenter la miscibilité de l'huile dans l'eau.

Dans une boîte de pétrie de 9 cm de diamètre, deux folioles de fèves non infestées sont étalées ; une servant de témoin et l'autre traitée par trempage à différentes concentrations d'huile. Par la suite, 10 pucerons sont posés au milieu de la boîte (**figure 16**). La lecture des résultats, faite après 3, 6, 12, et 24 heures, consiste en la détermination du nombre de pucerons par feuilles ainsi que des pucerons libres dans la boîte.

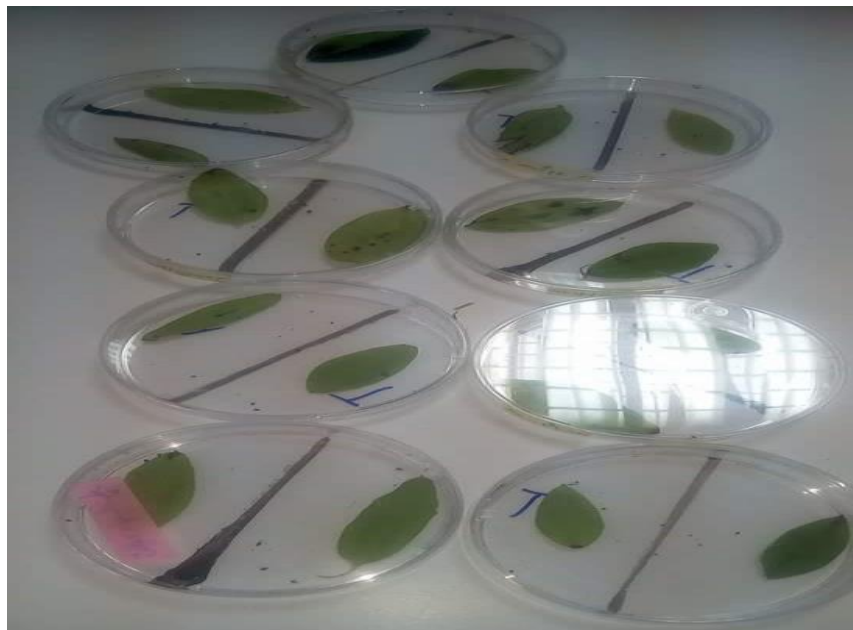


Figure 16 : Dispositif de l'effet répulsif des HE sur le puceron (originale photo).

Le pourcentage de répulsion (PR) a été calculé en utilisant la formule (Mc Donald *et al.* 1970) suivante :

$$PR = \frac{Nc - Nt}{NC + Nt} * 100$$

NC : nombre d'individus présents sur la partie de la boîte dont les folioles traitées uniquement avec de l'eau distillée/tween 20.

NT : nombre d'individu présent sur la partie de la boîte traitée avec l'huile essentielle.

II.4.2. L'effet insecticide

Des folioles de la fève sont trempées dans des solutions huileuses à différentes concentrations (10000 ppm, 5000 ppm et 1000 ppm). Les folioles témoins sont trempées dans la solution de Tween 20 (2% dans l'eau distillée) (**figure 17**). La mortalité d' *Aphis fabae* est comptabilisée après 3, 6, 12, et 24h (les pucerons qui ne réagissent plus à une stimulation mécanique sont considérés comme morts).



Figure 17 : Dispositif de l'effet insecticide d'HE sur le puceron (originale photo).

II.5. Analyse statistique

Toutes les mesures ont été répétées trois fois dans des expériences indépendantes. Toutes les données ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA) avec un facteur. Les écarts types (ET) ont été également calculés. Lorsqu'une différence significative ($p < 0,05$) a été observée entre les traitements, les tests de comparaison des moyennes sont réalisés par le test de Fisher LSD. Toutes les valeurs obtenus dans ce travail sont exprimés en moyenne \pm ET. Toutes les analyses statistiques sont réalisées avec la version 8.0 du logiciel STATISTICA (Stat Soft, 2007).



Troisième chapitre

Résultats et discussion

I- L'étude de la phytotoxicité

I.1. Résultats

I.1.1. Tests de Phytotoxicité des huiles essentielles

L'évaluation de la phytotoxicité des huiles essentielles extraites à partir de la partie aérienne de *Pituranthos scoparius* a été effectuée en mesurant plusieurs paramètres de germination à savoir; le pourcentage final de germination, le temps moyen de germination et le pouvoir germinatif, ainsi que des paramètres de croissance tels que : la longueur de la partie aérienne, la partie racinaire et le poids des graines germées pendant sept jours.

La phytotoxicité des HEs de *Pituranthos scoparius* a été évaluée aussi sur des plantules de 15 jours en mesurant, la teneur en chlorophylle après le traitement par différents concentrations.

I.1.1.1. Tests de germination

L'analyse de la variance indique que le pourcentage de germination (PG), le temps moyen de germination (TMG) et le pouvoir germinatif (PGF) des grains de blé dur (*T. durum*) sont significativement affectés à $P < 0.001$ (**tab. 1**) par l'augmentation de la concentration de l'huile essentielle de l'espèce Allélopathique (*Pituranthos scoparius*).

La comparaison des moyennes (**tab. 1**) indique que toutes les concentrations testées affectent significativement le temps moyen de germination et le pourcentage de germination à $P < 0,05$. Pour le pouvoir germinatif, les moyennes des traitements sont significativement différentes en comparaison avec le témoin à l'exception de la faible concentration.

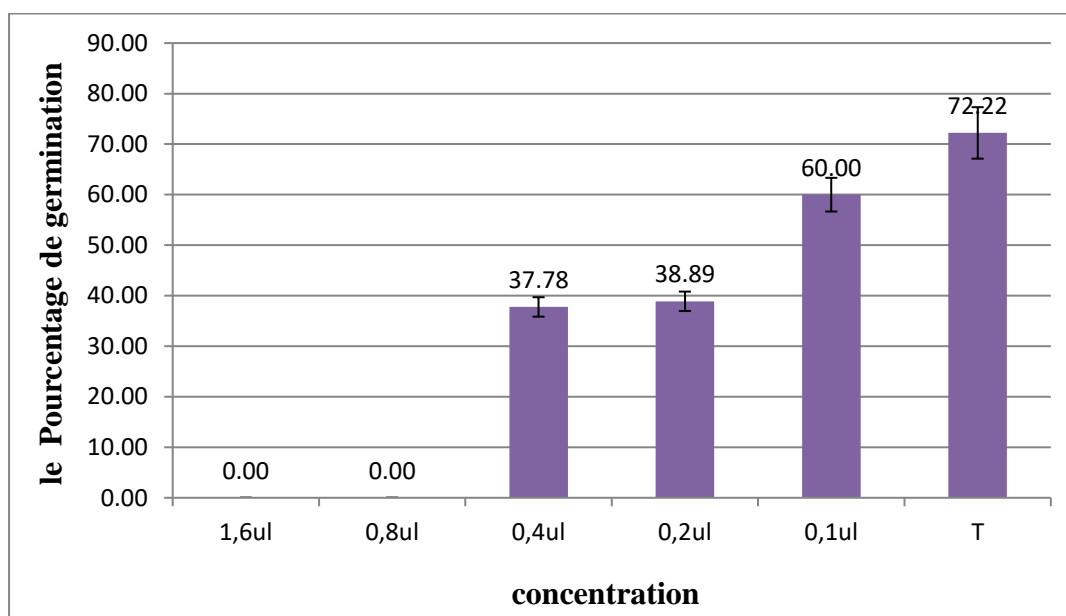
Tableau 1 : effet de l'huile essentielle de *P.scoparius* sur la germination de *T. durum*.

Concentration	PG	TMG	PGF
1600ul/l	0.00 A	0.00 A	0.00 A
800ul/l	0.00 A	0.00 A	0.00 A
400ul/l	37.77B	4.78 B.C	194.71 B
200ul/l	38.88 B	4.57 B	235.47 B
100ul/l	60.00 C	5.09 C	522.66 C
Témoin	72.22 D	4.15 D	419.69 C
ANOVA	***	***	***

Les moyennes suivies par la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement Différent selon le test Fischer LSD à $P < 0.05$; *** Signification à $P < 0.001$.

a- Pourcentage de germination

Le Pourcentage de germination dans le témoin est de 72.22%. Ce pourcentage est réduit à 60% (IG%=12.22%) à 100ul/l puis à 38.88% à 200ul/l, le pourcentage de germination à la concentration 400 μ l/L est de 37.77% c'est-à-dire, elle inhibe 43.45% de germination par rapport au témoin (**fig. 18**)

**Figure 18**: effet de l'HE de *Pituranthos scoparius* sur le pourcentage de germination de blé dur.

b- Temps moyen de germination

Les résultats obtenus montrent que le temps moyen de germination dans le témoin est de 4.1 ± 0.06 . Cette valeur évolue en augmentant la concentration d'huile (**fig. 19**). Le temps moyen de germination des graines testées par la plus faible concentration $100 \mu\text{l/l}$ est le plus élevé est de 5.09 ± 0.36 ; le TMG le plus faible est de 0 ± 0 enregistré en appliquant la concentration $1600 \mu\text{l/l}$ et $800 \mu\text{l/l}$.

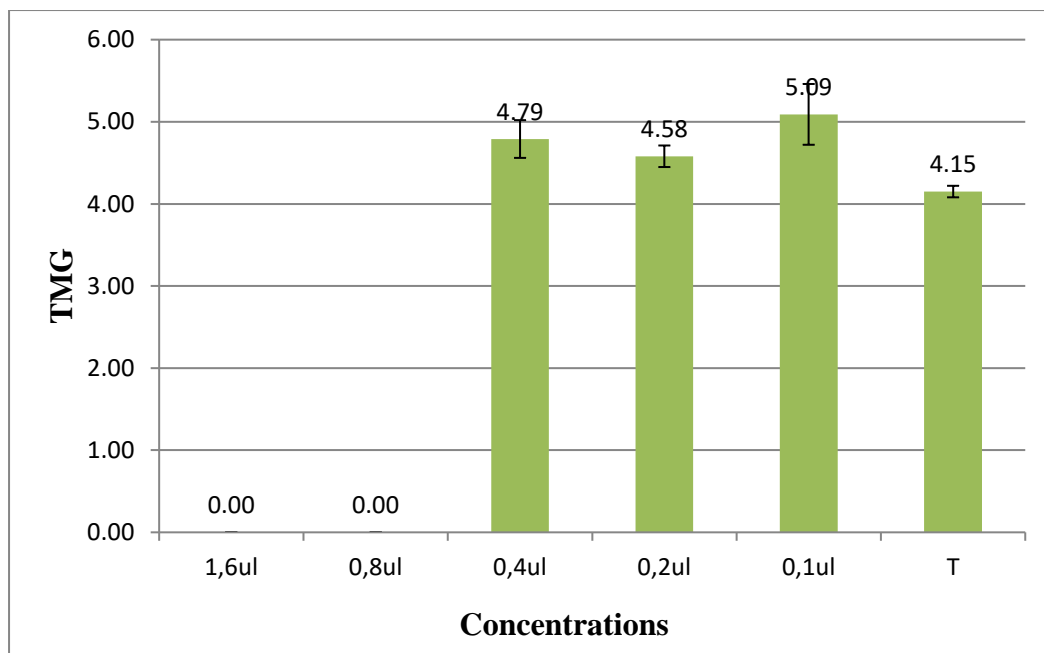


Figure 19: l'effet de l'HE de *P. scoparius* sur le temps moyen de germination de blé dur.

c- pouvoir germinatif

Les résultats obtenus (**fig. 20**) montrent que les fortes concentrations ($200 \mu\text{l/l}$ à $1600 \mu\text{l/l}$) réduisent le pouvoir germinatif, tandis que la faible concentration provoque l'augmentation du pouvoir germinatif.

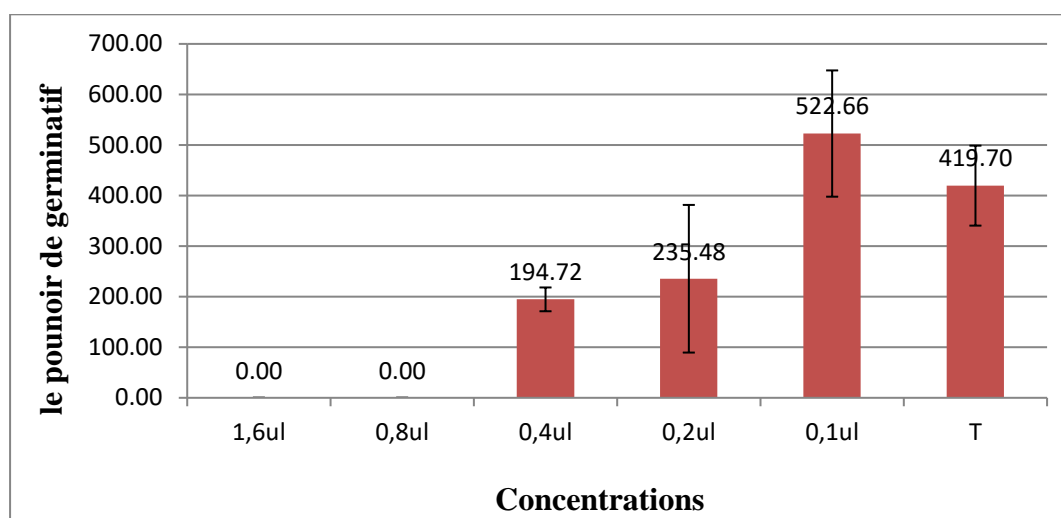


Figure 20 : l'effet de l'HE de *P. scoparius* sur le pouvoir germinatif des graines de blé dur.

I.1.1.2. Tests de croissance

A- croissance des graines germées

Toutes les données obtenues ont été soumises à une analyse de la variance à un seul facteur (la concentration d'huile). L'analyse de la variance indique que la longueur de la partie aérienne et la partie Racinaire et leur poids frais sont significativement affectées par le facteur concentration.

La comparaison des moyennes (**tab.02**) montre que tous les paramètres de croissance sont affectés significativement à $P < 0.05$ surtout par les fortes concentrations (800 $\mu\text{l/ml}$ et 1600 $\mu\text{l/ml}$).

Tableau 02: effet de l'huile essentielle de *P. scoparius* sur la croissance de *T. durum*.

Concentration	P	LPR	LPA
1600ul/l	0.08 A	0 B	0 B
800ul/l	0.09 A	0 B	0 B
400ul/l	0.10 B	1.92 A.B	3.26 A
200ul/l	0.12 C	2.60 A	3.38 A
100ul/l	0.12 C	2.95 A	5.74 C
Témoin	0.10B	3.22A	2.66 A
ANOVA	***	**	***

Les moyennes suivies par la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement Différentes selon le test Fischer LSD à $P < 0.05$;
 *** Signification à $P < 0.001$, ** signification à $P < 0.01$.

Les résultats obtenus (**fig. 21 et 22**), montrent que toutes les fortes concentrations inhibent la longueur des parties aérienne et racinaire, tandis que les faibles concentrations n'ont montré aucun effet, à l'exception de la concentration 100 μ l qui stimule significativement la croissance de la partie aérienne.

Concernant le poids frais des plantules (7jours) (**fig. 23**), les résultats montrent que les faibles concentrations 100ul/l et 200 μ l/ml stimulent la croissance tandis que les fortes concentrations (800 et 1600 μ l) inhibent la croissance des graines germées.

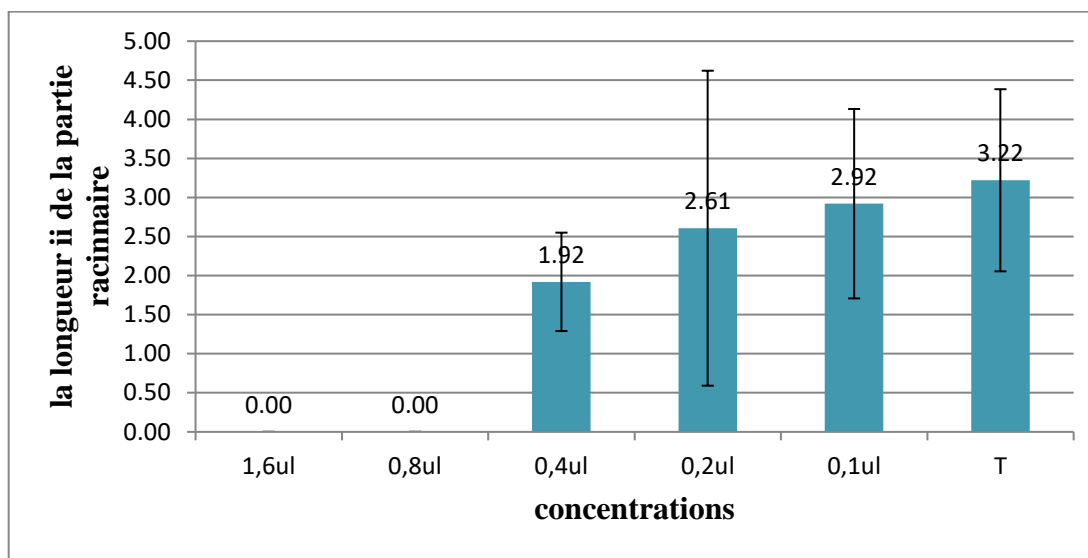


Figure 21: l'effet de l'HE de *P. scoparius* sur la longueur de la partie racinaire des graines germées de blé dur.

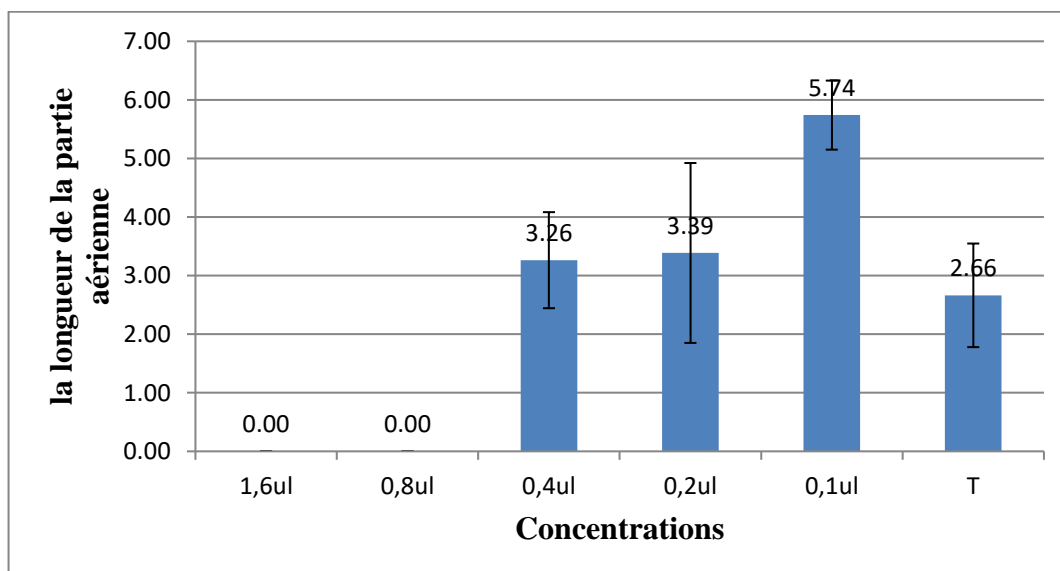


Figure 22 : l'effet de l'HE de *P. scoparius* sur la longueur de la partie aérienne des graines germées de blé dur.

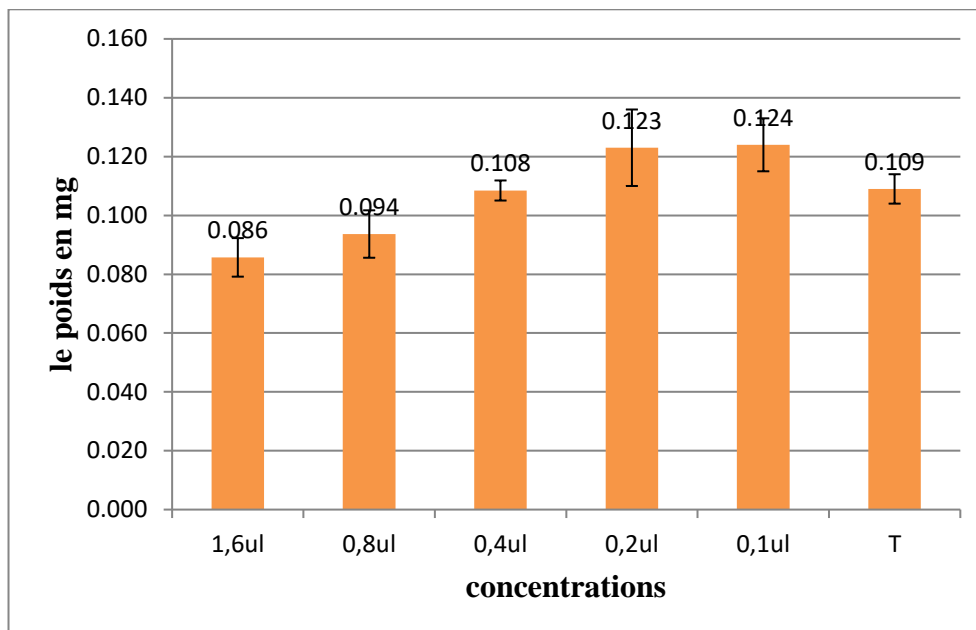


Figure 23 : effet de l'HE de *P. scoparius* sur le poids sec des graines germées de blé dur

B- l'effet des huiles essentielles de *P. scoparius* sur la teneur en chlorophylle

Les différentes concentrations de l'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* (de 1600 à 100 μ L) ont été appliquées sur les plantes de 15 jours pendant cinq jours, en mesurant la teneur en chlorophylle chaque jour après le traitement par les concentrations d'huiles.

L'analyse de la variance, montre que la teneur en chlorophylle est significativement affectée à $P < 0.001$, par les concentrations de l'huile essentielle de l'espèce Allélopathique (*Pituranthos scoparius*) après deux jours de traitement (**tab.03**).

Tableau 03: effet de l'huile essentielle de *P. scoparius* sur la teneur en chlorophylle des plantes *T. durum* âgées de 15 jours.

Concentration	Avant traitement	Jour 1	Jours 2	Jour 3	Jour 4
1600uL	19.46 A	16.53 A	13.66 B	13.96 A	0.00 C
800ul	20.60 A	19.20 A	15.66 A	14.03 A	5.00 D
400ul	20.76 A	20.56 A	15.50 A.B	14.76 A	11.20 B
200ul	21.20 A	18.00 A	15.63 A	14.23 A	15.06 A.B
100ul	21.60 A	19.73 A	17.30 A	15.90 A.B	17.96 A
Témoin	22.23 A	19.20 A	20.86 C	18.36 B	15.73 A
ANOVA	ns	ns	***	**	***

Les moyennes suivies par la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement Différentes selon le test Fischer LSD à $P < 0.05$; *** Signification à $P < 0.001$. ** signification à $P < 0.01$, ns : teste non significatif

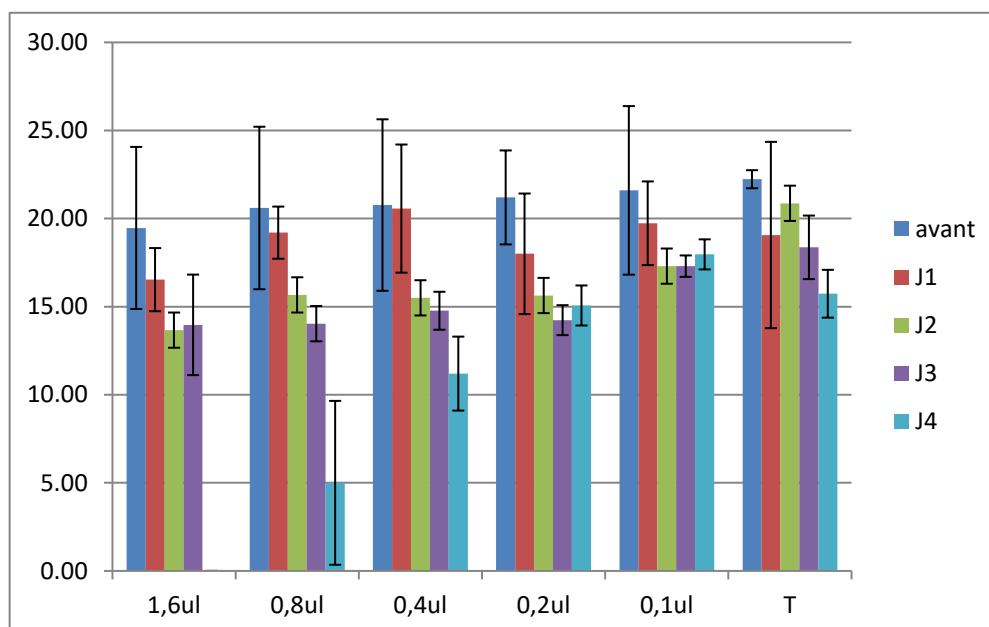


Figure 24: effet de l'extrait huileux sur la teneur de la chlorophylle

I.2. Discussion des résultats

Les résultats obtenus montrent que les huiles essentielles ont une forte phytotoxicité sur la germination et la croissance des graines de blé dur. Cette activité allélopathique peut être attribuée à la composition chimique des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* riches en monoterpènes, comme a été révélé dans une étude récente (Farhoudi et Lee, 2015). En effet, plusieurs auteurs ont confirmé la richesse des huiles essentielles de cette espèce en monoterpènes, qui montrent la présence d'hydrocarbures monoterpéniques et certains composés oxygénés. Les composants principaux sont l' α -pinène (4,4 à 35,8%), le limonène (0,8 à 66,5%), l'acétate de bornyle (tr-9,6%), la myristicine (tr-31,1%) et l'aneth apiole (0,4 à 47,3%) (Gourine *et al.*, 2011) et l'étude effectuée par (Attia *et al.* 2011) a rapporté l' α -pinène comme le constituant le plus abondant (31,95%), suivi par le sabinène (17,24%) et le δ 3-carène (16,85%).

Notre résultat montrent aussi que l'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* affecte la teneur en chlorophylle ce qui est confirmé par Kaur *et al.* (2010) qui ont montré l'effet Toxique du traitement d'huile d'*Artemisia scoparia* qui a entraîné une perte de la teneur en chlorophylle.

II. L'activité antifongique

II.1. Résultats

L'activité antifongique des huiles essentielles de *P. scoparius* a été évaluée sur quatre souches phytopathogènes en utilisant la méthode de diffusion sur disque. Les résultats sont illustrés dans le **tableau 4** et la **figure 25**:

Tableau 04: Diamètre des zones d'inhibition (mm) des HEs de *Pituranthos scoparius* et leur sensibilité vis-à-vis des quatre souches.

les souches testées	zone d'inhibition (mm)	Sensibilité
<i>Aspergillus niger</i>	16 ± 3.97	+
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	20.33± 2.02	++
<i>Botrytis cinerea</i>	6 ± 0	-
<i>Cladosporium sp</i>	6 ±0	-

(++), très sensible ; (+), sensible ; (-)résistante

L'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* a révélé une forte activité inhibitrice vis-à-vis de *Sclerotinia sclerotiorum* avec un diamètre d'inhibition (20.33 mm) et *Aspergillus niger* avec un diamètre d'inhibition (16 mm) par contre *Botrytis cinerea* et *Cladosporium sp* manifestent une résistance vis-à-vis de l'huile testée.

II.2. Discussion des résultats

Selon **Oussala et al., (2006)**, l'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique, les groupes fonctionnels des composés majoritaires (alcools, phénols, aldéhydes) et les effets synergiques entre les composants.

Les travaux de **Rasooli et al. (2002)** indiquent que les huiles essentielles riches en monoterpènes tels que l' α -pinène et le limonène possèdent une forte activité antifongique sur divers champignons.

L' α -pinène et le sabinène sont bien connus comme produits chimiques ayant des potentiels antimicrobiens. Cependant, l'activité antifongique d'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* est due à l' α -pinène qui se présente en quantité appréciable dans cette huile. Un autre composé « δ^3 -carène » possède aussi une large gamme d'activité antibactérienne et antifongique (**Imelouane et al, 2009**).



Fig. 25a : la sensibilité d'*Aspergillus niger* vis-à-vis de l'HE



Fig.25b : la sensibilité de *Sclerotinia sclerotiorum* vis-à-vis de l'HE



Fig.25c : l'absence de la zone d'inhibition de *Cladosporium sp* vis-à-vis de l' HE.

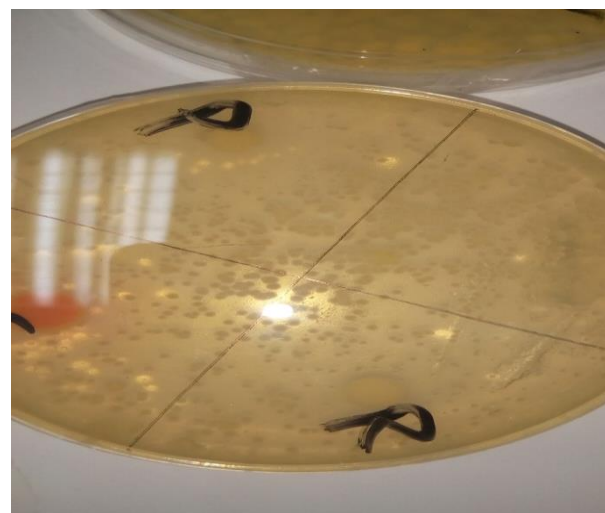


Fig.25d : l'absence de la zone d'inhibition de *Botrytis cinerea* vis-à-vis de l'HE.

Figure 25 : L'activité antifongique des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius*

III. L'activité insecticide

III.1. Résultats

III.1.1. L'effet répulsif des huiles essentielles de *P. scoparius*

L'effet répulsif de l'huile essentielle vis-à-vis des adultes aptères d'*A. fabae* a été évalué en utilisant la méthode de la zone préférentielle (huiles essentielles ou Témoin) sur les feuilles de fève. Trois concentrations, ont été préparées (10000 ppm, 5000 ppm, 1000 ppm) et le témoin à (2% V.V). Trois répétitions ont été effectuées pour chaque concentration.

L'analyse de la variance indique que les pucerons (*Aphis fabae*), sont non significativement affectés par les différentes concentrations à $P < 0,05$.

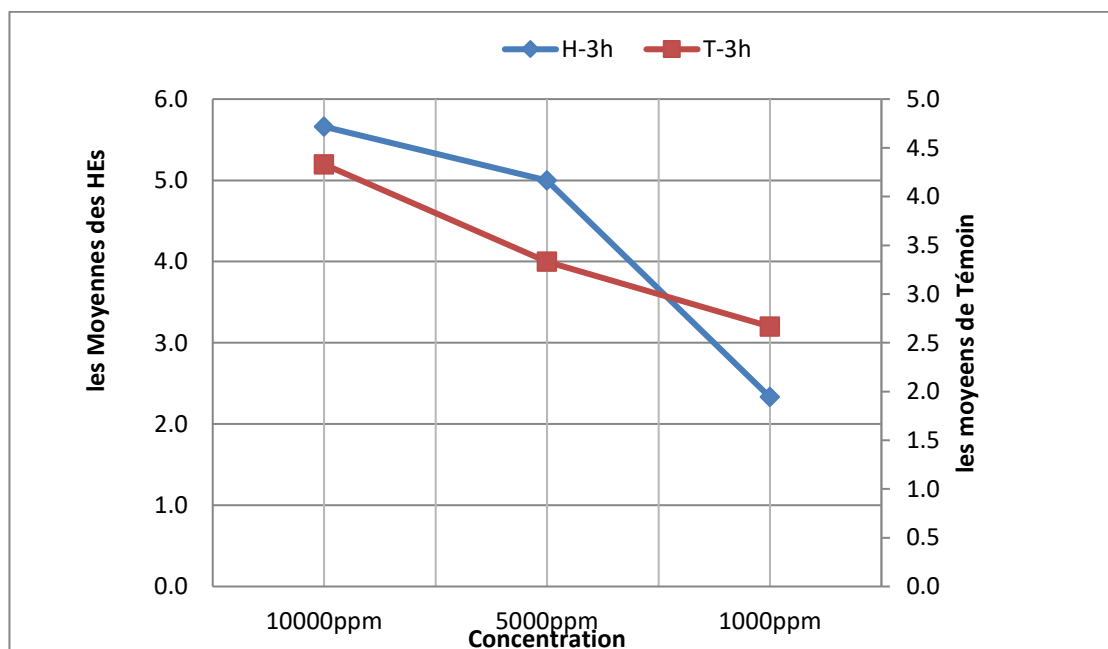


Figure 26 : l'effet répulsif des huiles essentielles de *P. scoparius* sur les pucerons après 3 heures.

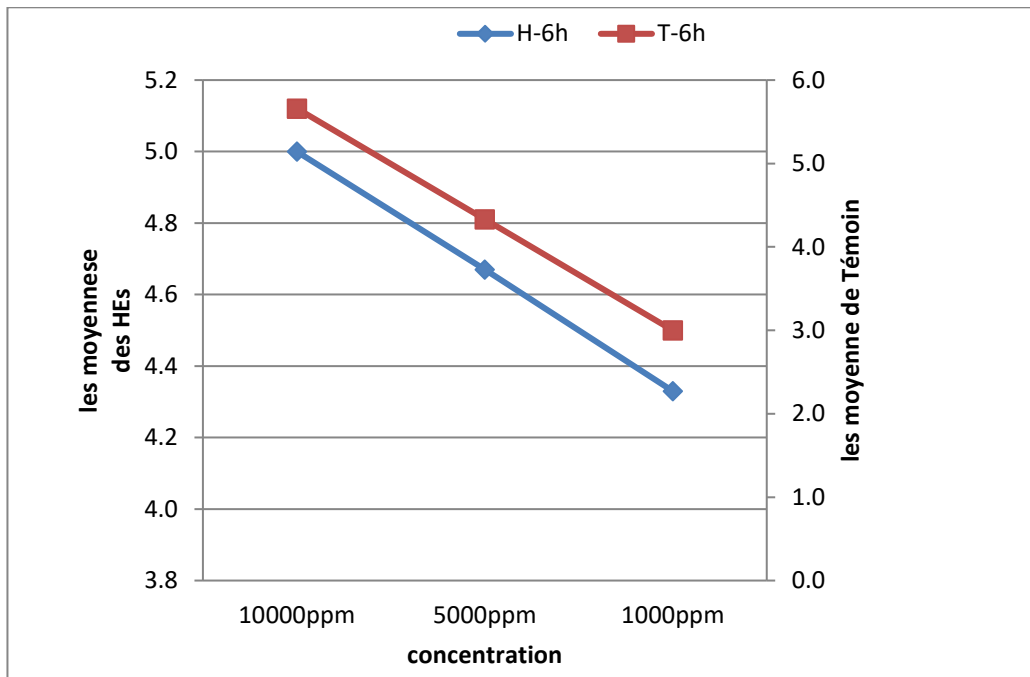


Figure 27 : l'effet répulsif des huiles essentielles de *P.scoparius* sur les pucerons après 6 heures.

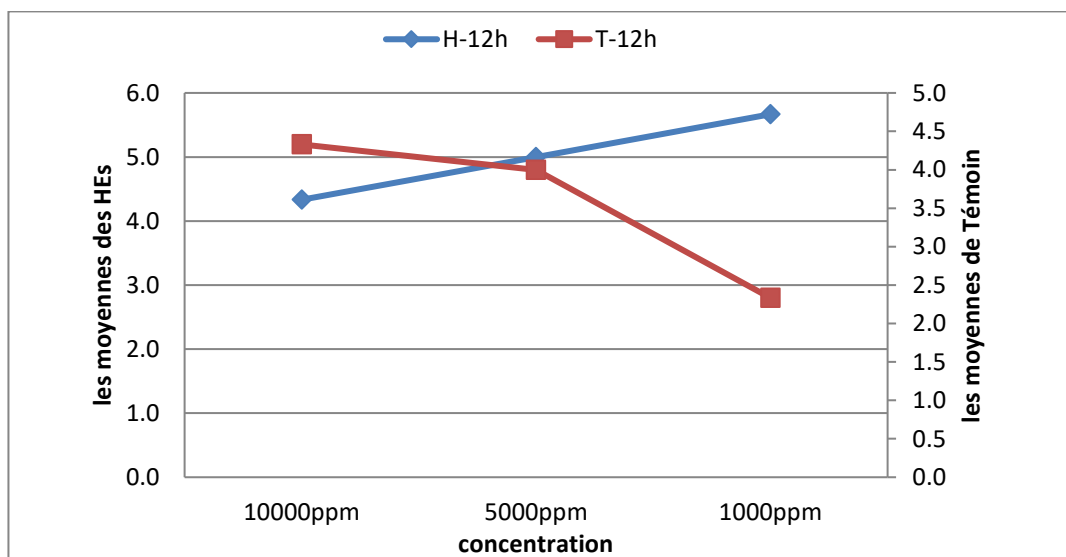


Figure 28 : l'effet répulsif des huiles essentielles de *P.scoparius* sur les puerons après 12 heures

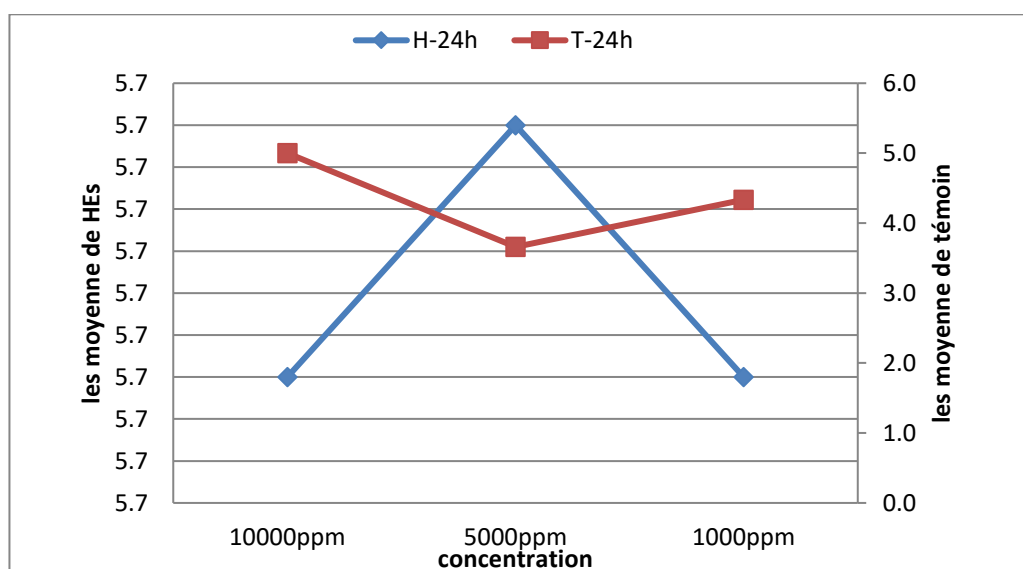


Figure 29: effet répulsif d'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* sur les pucerons après 24 heures.

Les résultats de l'effet répulsif d'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* à différentes concentrations représenté dans le tableau suivant :

Tableau 05: Le pourcentage de répulsion d'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* sur les pucerons noir.

Concentration	3h	6h	12h	24h
10000ppm	-13.3	-7.14	0	-6.3
5000ppm	-20	-7.3	-11.1	-21
1000ppm	6.667	-18.2	-41.7	-12

Les résultats du **tableau.07** montrent que l'essence de *Pituranthos scoparius* dans les concentrations (10000ppm et 5000ppm et 1000ppm) ne possède aucun effet répulsif sur les adultes d'*Aphis fabae* avec un pourcentage moyen de répulsion de 3h à 24h estimé à -6.68%, -13.95%, et -16.31% .le rangeant dans la classe 0 ($PR \leq 0.1\%$) selon l'échelle citée par **Mc Donald et al. (1970)**. donc cette essence possède un effet attractif pour les pucerons.

III.1.2. L'effet insecticide d'huile essentielle de *Pituranthos scoparius*

La mortalité des insectes soumis aux différents produits à différentes concentrations, a été évaluée après 24 heures. Une loupe binoculaire a été utilisée pour dénombrer les insectes morts. Un insecte est considéré comme mort quand il ne réagit plus à un contact à l'aide d'une aiguille légèrement chauffée et posée sur les parties sensibles comme les antennes.

La comparaison des moyennes (**tab.08**) fait ressortir que toutes les concentrations (10000ppm et 5000ppm, 1000ppm) affectent significativement la mortalité chez les pucerons à $P < 0,05$.

Tableau.06 : Analyse de variance et classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons

Concentration	3h	6h	12h	24h
10000ppm	9.33 A	9.33 A	9.33A	9.33 A
5000ppm	8.33 A	8.66A	9.00 A	9.66 A
1000ppm	4.66 C	5.00B C	5.33C	5.66 C
Témoin	0 B	0 B	0B	0 B
ANOVA	***	***	***	***
La valeur de P	0.000	0.000	0.000	0.000
Les moyennes suivies par la même lettre dans la même colonne ne sont pas significativement différentes selon le test Fischer LSD à $P < 0.05$; *** signification à $P < 0.01$.				

Les résultats de l'effet insecticide, calculé par le pourcentage d'inhibition, représenté dans la **figure.30**, on remarque que le taux de mortalité des pucerons *Aphis fabae* le plus élevé a été enregistré sur les folioles traités par les concentrations, (10000ppm et 5000ppm), par rapport au témoin qui ne comptabilise aucun taux de mortalité, où ce taux atteint 93.33% et 96.66% de mortalités 24 h après le traitement. La concentration 1000 ppm présente un faible pourcentage de mortalité 56.66%.

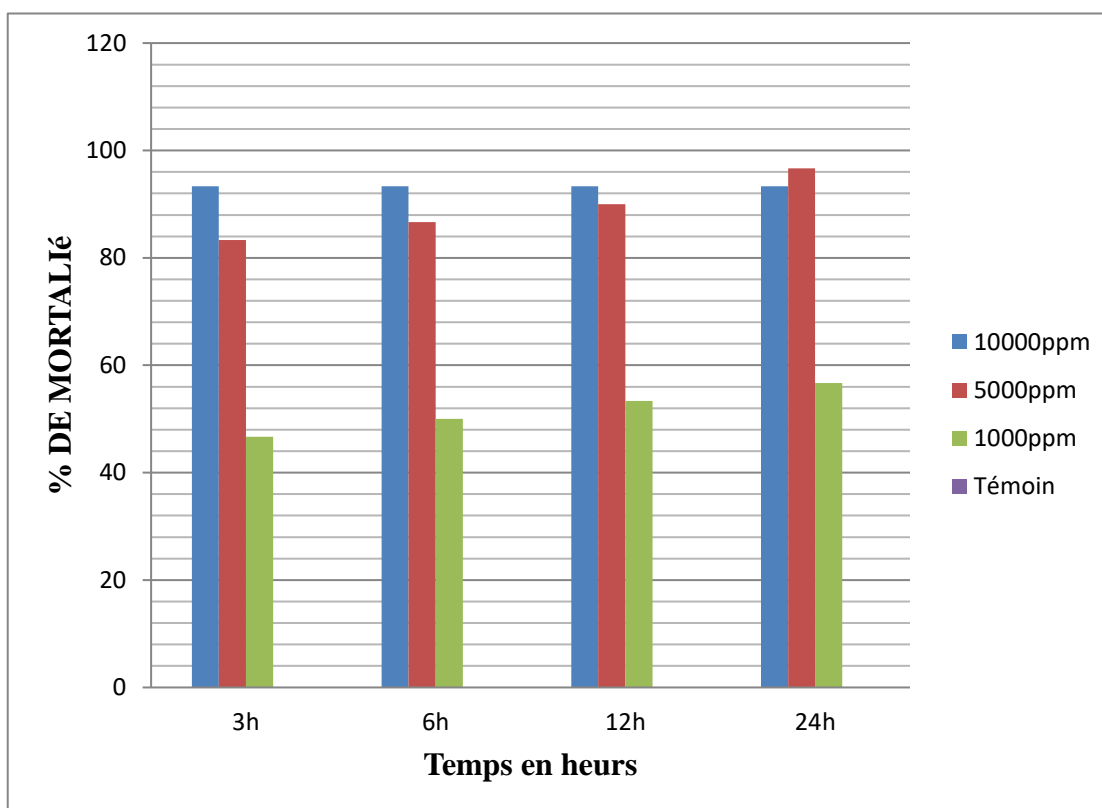


Figure 30 : le pourcentage de mortalité d'*Aphis fabae* en différents concentrations

III.2. Discussion des résultats

Le concept de « biopesticide » n'est pas nouveau. Dès le 7^e siècle av. J.-C., des fermiers chinois utilisaient des plantes comme *Illicium lanceolatum* pour protéger leurs cultures contre les insectes (Deravel, 2013). Les biopesticide pourraient être définis de la manière suivante : « Organismes vivants ou produits issus de ces organismes ayant la particularité de limiter ou de supprimer les ennemis des cultures » (Thakore, 2006 cité par Deravel, 2013). Les produits considérés comme des biopesticide peuvent être classés en trois grandes catégories, selon leur nature : les biopesticide microbiens, les biopesticide végétaux et les biopesticide animaux (Chandler *et al.* 2011 ; Leng *et al.*, 2011 cité par Deravel, 2013). L'utilisation des pesticides botaniques dans l'agriculture et la foresterie est en train d'émerger comme le premier moyen de protection des cultures et des plantations pour sauver l'environnement de la pollution des pesticides. Ils sont préférés aux pesticides chimiques en raison de leur faible toxicité pour les mammifères, aucun danger pour l'environnement et la santé humaine (Saxena *et al.* 2014 cités par Lebbal, 2016)

D'après nos résultats, nous constatons que l'application par contact des huiles essentielles à différentes concentrations du *Pituranthos scoparius* montre que cette huile n'a aucun effet répulsif pour des pucerons « *Aphis fabae* » car elle présente un pourcentage de répulsion $PR \leq 0.1\%$ selon l'échelle mentionnée par **Mc Donald et al. ,(1970)**.

Généralement les huiles essentielles jouent un rôle important dans la reproduction et la dispersion des espèces végétales puisqu'elles permettent d'attirer les insectes pollinisateurs

Donc dans notre étude les huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* semblent avoir un effet attractif pour les pucerons. Selon **Oussala et al., (2006)**, l'activité biologique d'une huile essentielle est à mettre en relation avec sa composition chimique, les groupes fonctionnels des composés majoritaires (alcools, phénols, aldéhydes) et les effets synergiques entre les composants.

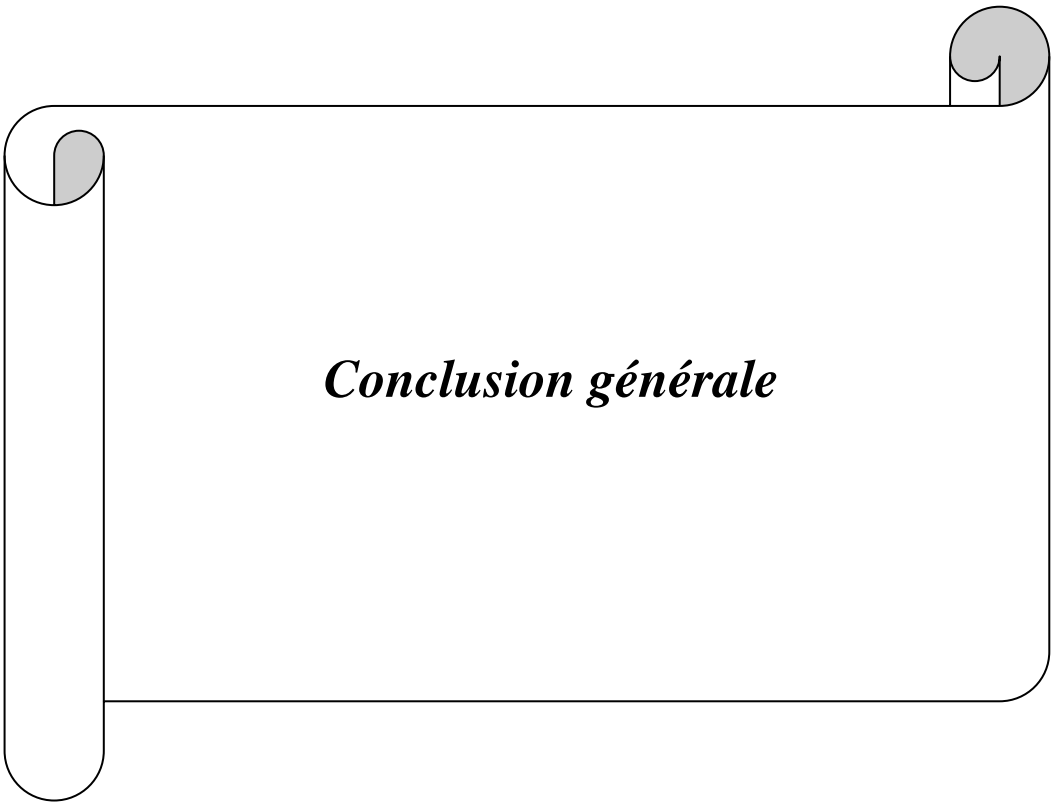
Par contre, certains travaux effectués ont montré l'effet répulsif des huiles essentielles sur des insectes. En effet les travaux d'**Aïboud et al. (2011)** ont montré un effet répulsif important des huiles essentielles extraites de *Syzygium aromaticum*, d'*Eucalyptus smithii* et de *Pimenta racemosa* sur l'insecte *Callosobruchus maculatus*. Utilisées aux doses de 5, 10, 15 et, 20 µl diluées dans 0,5 ml d'acétone, ces huiles ont donné respectivement des taux de répulsion de 86%, 86% et 87% après une demi-heure d'exposition.

Les plantes du genre *Citrus* sont aussi connues pour avoir des propriétés répulsives remarquables. En effet des tests réalisés avec des espèces *C. limonum*, *C. paradisi*, et *C. aurantium* donnent respectivement des taux de répulsion de 75%, 65% et 85% sur l'insecte *Acanthoscelides obtectus* (**Hamdani, 2012**). Sur le même insecte, (**Ndomo et al, 2009**) rapportent que les différentes doses de l'huile essentielle des feuilles de *Callistemon viminalis* (0,031 à 0,25 µl.cm⁻²) ont occasionné une répulsion dont le taux varie de 36,6 à 80%.

Dans notre étude, on a testé l'effet insecticide des HEs à différentes concentrations. Elles ont été efficaces et présentent une forte activité insecticide avec un pourcentage de mortalité élevé pour les concentrations 10000 ppm et 5000 ppm (93.33% et 96.66% respectivement). L'étude de **El Guedoui (2003)**, qui porte sur l'efficacité des huiles essentielles de romarin et de thym contre *Rhyzopertha dominica* (Fabricus), par contact et par inhalation, a encore prouvé l'effet insecticide de ces deux huiles. En effet, le romarin s'est montré efficace par contact à la dose de 1,384 mg/cm² en provoquant 89,72% de mortalité alors que le thym à la même dose donna un taux de 100%.

De sa part, **Maafi, (2005)** a évalué l'activité insecticide des huiles essentielles du Romarin et de Thym sur *Rhyzoperta dominica*, et il a obtenu presque le même effet toxique des deux huiles essentielles avec des DL50 de 0,40 u/cm² pour le Romarin et 0,42 u/cm² pour le Thym.

:



Conclusion générale

Conclusion

Les substances chimiques synthétisées par les plantes Allélopathique et qui sont impliquées dans ce phénomène sont appelées allélochimique. Lorsque les plantes sensibles sont exposées aux allélochimique, la germination, la croissance et le développement peuvent être affectés. Toutefois, l'allélopathie ne se manifeste que lorsqu'une quantité suffisante des substances Allélopathique atteint la graine cible, c'est un effet concentration-dépendant.

Dans ce travail nous avons testé, dans les conditions de laboratoire et à différentes concentrations, l'effet d'extrait huileux, de la partie aérienne de *Pituranthos scoparius* sur la germination et la croissance des graines de blé dur et sur la photosynthèse des plantules de deux semaines. Cette huile inhibe significativement tous les paramètres de la germination et la croissance testés ainsi que la teneur en chlorophylles.

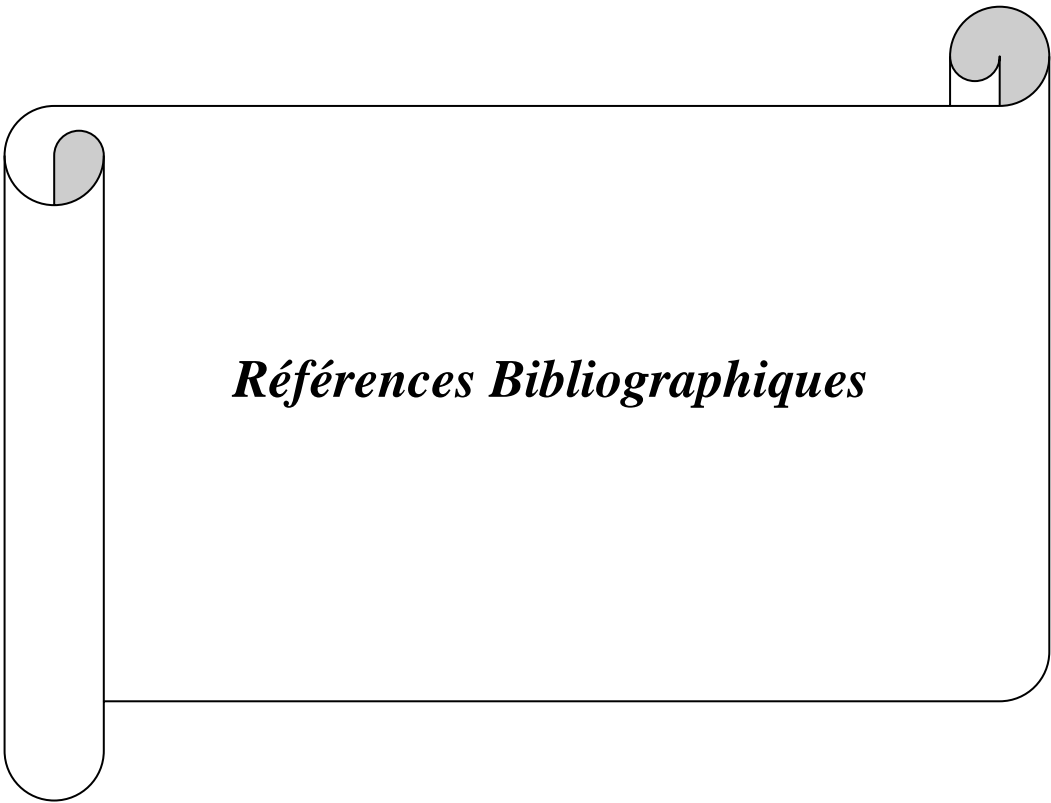
Généralement, l'inhibition augmente avec l'augmentation de la concentration d'extrait testé. L'inhibition la plus élevée est notée à la concentration de 1600µl/l et 800µl/l.

D'après notre étude, nous constatons facilement que l'huile essentielle du *Pituranthos scoparius* a présenté une certaine activité antifongique modérée vis-à-vis *Sclerotinia sclerotiorum* et *Aspergillus niger*.

Les résultats de l'activité insecticide, montrent que l'huile essentielle de *P.scoparius* dans les concentrations (10000ppm et 5000ppm et 1000ppm) possède un effet faiblement attractif. Les huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* ont un effet insecticide remarquable dépendant de la concentration testée.

Les résultats de cette étude confirment que l'utilisation des extraits des plantes comme herbicide, fongicide ou insecticide pour la surveillance des cultures apportera un grand succès dans le domaine agricole.

D'autres études devraient être menées en testant ces extraits sur les mauvaises herbes aussi les résultats de l'activité insecticides sont très satisfaisants et nous pouvons conclure que l'huile essentielle de *Pituranthos scoparius* est trop toxique vis-à-vis, le ravageur *Aphis fabae* et peut être utilisé comme un bio insecticide afin de minimiser l'utilisation des insecticides synthétiques.



Références Bibliographiques



Aïboud K., (2011); Etude de l'efficacité de quelques huiles essentielles à l'égard de bruche de niébé *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) et impact des traitements sur la germination des graines de *Vigna unguiculata*, Mémoire de Magister en Sciences biologiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 58p.

Alessandra moro Buronzo., (2008) ; Grand guide des huiles essentielles santé beauté Marocaine : moyen efficace de la lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires.

André D.et Jacques B., (1981) ; Nouveau dictionnaire médical, éd.

Attia S., Grissa K.L., Lognay G., Heuskin S., Mailleux A.C., Henze T., (2011) ;Chemical composition and acaricide properties of *Deverra scoparia* essential oil (Araliales: Apiaceae) and blends of it's major constituents against *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). *Journal of Economic Entomology*, 104(4): 1220-1228.



Bakkali F., Aver beck S., Aver beck D., Idaomar M., (2008); Biological effects of essential oils – A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475.

Belaiche P., (1979);Traité de phytothérapie et d'aromathérapie. Tome 1 : l'aromatogramme .éd. Maloine. Paris.

Benchellah A.C., Bouziane H., Maka M., Ouhes C., (2000) ; Fleurs du Sahara, voyage ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili. Ed. Ibis, Paris. : 105-106.

Benjilali B., (2004); Extraction des plantes aromatiques et médicinales cas particulier de l'entraînement à la vapeur d'eau et ses équipements. Manuel pratique. Huiles essentielles : de la plante à la commercialisation. 17-59.

Benmekhbi L., Kabouche A., Kabouche Z., (2008); five glycosylated flavonoids from the antibacterial butanolic extract of *Pituranthos scoparius*. *Chemistr Nat compounds*, 44:5.

Références Bibliographique

- Bacis., (1999);** Boelens Aroma Chemical information Service- ESO 2000, the complete Database of Essential Oils. Leffingwell and Associates publisher, Georgia, USA.
- Blackman R.L., Eastop V.F.,(2007);** Taxonomic issues, in van Emden H.F. and Harrington R., Aphids as Crop Pests. CABI Millennium Volume CABI, U.K: 1-29.
- Boukef M.K., (1986) ;** Médecine traditionnelle ET pharmacopée: les plantes dans la médecine traditionnelle tunisienne. Tunisie, 350.
- Boutaghane N., Nace A., Kabouche Z., Ait-kaki B., (2004);** comparative antibacterial activities of the essential oils of stems and seeds of *Pituranthos scoparius* from algerian septentrional Sahara. *Chemistry of Natural compounds* , 40(6): 606-607.
- Boudjedjou L., Fenni M., (2011) ;** Caractérisation de la flore adventice des cultures maraichères de la région de Jijel (Algérie). *Agriculture*, 2 : 24-32.
- Bruneton J.,(1993) ;** Pharmacognosie et photochimie des plantes médicinales. *2ème Ed Tec&Doc. Paris.*
- Bruneton J., (1999) ;** Pharmacognosie, photochimie, plantes médicinales. 3ème édition, Ed. TEC et DOC, Paris.
- Bruneton J., (2009) ;**Pharmacognosie, photochimie, plantes médicinales, Ed : Tec & Doc, Lavoisier, 4ème édition, Paris, 1269p.
- Burt S., (2004);** Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *International Journal of Food and Microbiology*. 94: 223-253.



- Cavalli., (2002) ;** Caractérisation par CPG/IK, CPG/SMet RMNdu carbone-13d'huiles essentielles de Madagascar, Thèse université de Corse Pascal Paoli.
- Cartier O., Roux D., (2007) ;** Cahiers du préparateur en pharmacie « Botanique, pharmacognosie, phytothérapie. 3è Ed: Wolters Kluwerr, Paris. 141p.

Références Bibliographique

Celimene C.C., Micales J.A., Ferge L., Young R.A., (1999); Efficacy of pinosylvins against white rot and brown rots fungi. *Holz.forschung*, 53:491- 497.

Chandler D et al., (2002); the development, regulation and use of biopesticide for integrated pest management. *Philos.Tran.R.Soc.London Ser.B.366(1573)*: 1987-1998.

Cu., (1990) ; Extraction de compositions odorants végétales par divers solvants organiques. Thèse de l'Institut Nationale Polytechnique. Toulouse, France.

❖ D

Deravel J., Krier F., Jacque P., (2013) ; les biopesticide, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires. Université Lille, science technologies (USTI).

Deysson G., (1978) ; organisation et classification des plantes vasculaires : cours de botanique générale quatrième série .tome ii. Paris .1979.529.

Duke A.J., (2009); Phytochemical and ethnobotanical database. Usdaars-Ngri, Beltsville Agricultural research center.

Dupont F., Guignard J.L., (2007) ; botanique : système moléculaire, Elsevier Health science.

❖ E

El-Guedoui R., (2003) ; *Extraction des huiles essentielles du Romarin et du Thym. Comportement insecticide des ces deux huiles sur Rhyzopertha dominica (Fabricius) (Cole optera, bostrychidae)*, Thèse in, E.N.P., El-Harrach, Alger, 76 p.

❖ F

Références Bibliographique

Giordani R., Hadeff Y., Kaloustian J., (2008); Composition and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants. *Fitoterapia*, 79: 199-203.

Gourine N., Merrad B., Yousfi M., Stocker P., Gaydou E.M.,(2011); chemical composition of the essential oils of *Pituranthos scoparius*. *Natural product communication*. 6 (8). 1151-1154.

Guignard J.L., (2000) ; Biochimie végétale. 2ème Ed. De l'abrégé Dunod, Paris, pp.177-185.



Haba H., (2002) ; Thèse de magister chimie, Université EL-Hadj Lakhdar, Batna, Algérie.

Hammiche V., Maiza K., (2006); Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. *Journal of Ethnopharmacology*, 105 : 358–367.

Hamdani D., (2012); Action des huiles et de quelques plantes aromatiques sur les paramètres biologiques du bruche du Haricot, *Acanthoscelides obtectus* (Say.) (Coleoptera : Bruchidae), Mémoire de Magister en Sciences biologiques. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 97p.

Hellal Z., (2011); Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des *Citrus*. : Application sur la sardine (*Sardinapilchardus*). Mémoire de magistère, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 78 p.

Hernandez Ochoa L.R., (2005) ; Substitution de solvants et matières actives de synthèse par une combine « solvant/actif » d'origine végétale. Thèse de doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse. Huiles essentielles », Ed : TEC& DOC, Lavoisier, Paris.521p.

Hullé M., Turpeau-Aitighil É., Robert Y. et Monnet Y., (1999) ; Les pucerons des plantes maraîchères. Cycles biologiques et activités de vol. Ed. ACTA, INRA, Paris. 136p.

❖ I

Imelouane B., elbachiri A., ankit M., benzeid H., khedid K., (2009); Physico-chemical compositions and antimicrobial activity of essential oil of eastern moroccan lavandula dentate. *International journal of agriculture & biology*. 11: 113-118.

❖ J

Jalaei Z., Fattahi M., Aramideh S.H., (2015); Allelopathic and insecticidal activities of essential oil of *Dracocephalum kotschyi* Boiss. from Iran: A new chemotype with highest limonene-10-al and limonene. *Ind Crop Prod*, 73, 109–117.

J F., Cavalli., (2002); Caractérisation par CPG/IK, CPG/SMet RMN du carbone-13 d'huiles essentielles de Madagascar, *Thèse université de Corse Pascal Paoli*.

J Q., CU., (1990); Extraction de compositions odorants végétales par divers solvants organiques. *Thèse de l'Institut Nationale Polytechnique. Toulouse, France*.

❖ K

Kalla A., (2012); Etude et valorisation des principes actifs de quelques plantes du sud algérien : *Pituranthos scoparius*, *Rantherium adpressum* et *Traganum nudatum* thèse de doctorat option : phytochimique. l'université Montouri-Constantine.

Kalemba D., Kunicka A., (2003); Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Current Medicinal Chemistry*. 10: 813-829.

Kimbaris A.C., Siatis N.G., Daferera D.J., Tarantilis P.A., Pappas C.S., Polissiou M.G., (2006); Comparison of distillation and ultrasound-assisted extraction methods for the isolation of sensitive aroma compound from garlic (*Allium sativum*). *Ultrason Sonochem*. 13: 54-60.

Références Bibliographique

Kaur A.S., Singhb H., Sunil Mittal B., Batisha D.R., Kohli A.R.K., (2010); Phytotoxic effects of volatile oil from *Artemisia scoparia* against weeds and its possible use as a bioherbicide. *Journal Homepage* 32 : 54–61.

Kurkin A.V., (2003); *Chem Nat .Compd* :39-123.



Lamarti A., Badoc A., Deffieux G., et Carde, J.P., (1994); Biogénèse des monoterpènes I- localisation et sécrétion. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 133 :69-78

Laouer H., (2004) ; Inventaire de la flore médicinale utilisée dans les régions de Sétif, de Bejaia, de Msila et de Djelfa, composition et activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Ammoides pusilla* et de *Magydaris pastinacea*. Thèse de Doctorat d'état, Département de Biologie, Faculté des sciences, UFA de Sétif.

Lebanese Science Journal., (2015) ; Vol. 16, No. 2.

Leclant F., (1999) ; Les pucerons des plantes cultivées. Clefs d'identification. I- Grandes cultures.Ed.ACTA, INRA. Paris. 64p.

Leng P., Zhiming Z., Guantang P.,Maojun Z., (2011); Application and development trends in biopesticides.*Afr.J. biotechnol.*10 (86),19864-19873.

Lougrada T., Messaoud R., Abderazak K., Pierre C., Gilles F., (2013); variation of essential oils composition of *Pituranthos scoparius* in Algeria.*Med plants& Indigen* 2(1): 1-11.



Références Bibliographique

Maafi H., (2005) ; Evaluation de L'activité Insecticide de l'huiles essentielle d *Romarinus officinalis* et *Thymus fontanaseii* sur *Rhyzoperta dominica(F)* (*coleoptera Bostrychidae*). *Thèse ingénieur, I.N.A.Alger, 58p.*

Maatougui M.E.H., (1996); Situation de la culture de fève en Algérie et perspectives de la relances- *céréale-culture*, N°29, I.T.G.C. *El Harrach*, pp 6-15.

McDonald L.L., Guy R.H; Speirs R.D., (1970); Preliminary evaluation of new candidate materials, as toxicants, repellents and attractants against stored, product insects. Marketing.Res. Rep. n° 882. Washington: Agric. Res. Service, US. Dept of Agric., 183 p.*Médecine traditionnelle tunisienne. Tunisie, 350p.*

Mohammedi Z., (2013) ; Etude Phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales des Régions Nord et Sud-Ouest de l'Algérie. Thèse de doctorat en biologie, Université Aboubeker Belkaid, Tlemcen Algérie. Pp 23-24.



Ndomo A.F., Tapondjou A.L., Tendonkeng Fet Tchouanguiep F. M., (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.

Nait S., (2007) ; Etude photochimique des extraits chloroformiques des plantes:*Pituranthos Chluranthos* et *Marrubium vulgaire*. *Mémoire de Magister, Université EL-Hadj Lakhdar-Batna, Algérie.*

Neger R., (2009) ; PETITE Flore des Régions Arides du Maroc Occidental, *Tome 2 Ed.* CNRS, Paris France.



Oussala M., Caillet S., Saucier L., (2006); Lacroix m-antimicrobial effects of selected plant

Références Bibliographique

Essential oils on the growth of a pseudomonas putida strain isolated from meat-
meatscience.73: 236-244.

Ouraini D., Agoumi A., Ismaïli-Alaoui M., Alaoui K., Cherrah Y., Amrani M., Belabbas M.A., (2007); Étude de l'activité des huiles essentielles de plantes aromatiques à propriétés antifongiques sur les différentes étapes du développement des dermatophytes.*J Phytothérapie*, 4:147-157.

Ozenda P., (1991) ; Flore et végétation du Sahara. (3ème édition .augmentée).Ed CNRS. Paris : 662p.



Paris M ; Hurabielle M., (1981); Abrégé de matière médicale (pharmacognosie). Tome. Ed. Masson p.339

Pibiri M. C., (2006) ; Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles. These Doctorate EPFL Lausanne, p.161.

Petrovic S., Tomic A., Pavlovic M., Tzakou O., Couladis M; Milenkovic M., Vucicevic D.,Lakusic B., (2009); Composition and Antimicrobial Activity of the Rhizome Essential Oils of Two *Athamanta turbith* Subspecies. *Journal of Essential Oil Research*. 21: 276-279.



Quezel F., Santa S., (1962);Nouvelle Flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales, *Vol.1-2 Ed. CNRS, Paris France*.



Rahal S. (2004) ; Chimie des produits naturels et des êtres vivants. O.P.U. Edition. p.162

Références Bibliographique

Rasooli I., Moosav I.M.L., Rezaee M.B ET., Jaimand K., (2002) ;Susceptibility of Microorganisms to Myrtus Communis L. Essential Oil and its Chemical Composition. *J. Agric. Sci. Technol.* 4, 127-133.

Regnier T., Plooy W.D., Combrinck S., Botha B., (2008);Fungitoxicity of Lippia scaberrima essential oil and selected terpenoid components on two mango postharvest spoilage pathogens. *Postharvest Biology and Technology*, 48: 254-258.



Smaili T., Zellagui A ., Gherref N., Flamini G ., Cioni P.L., (2011) ; Essential oil content , of the flowers of *Pituranthos scoparius* Algeria , medicinal plant. *International Journal of phytomedicines and related industries*, 3(2), 177-179.

Salle J.L ., et Pelletier J., (1991) ;Les huiles essentielles, synthèsed'aromathérapie et introduction à la sympathicothérapie. Ed. Frison-Roche, pp.19-45.

Saxena A., Denholm B., Bunt S ., Bischoff M ., Vijayraghavan K., Skaer H.,(2014);Epidermal Growth factor signalling controls myosin II planar polarity to orchestrate convergent extension movement during drosophila tubulogenesis *Plos boil.*12(12):e1002013.

Santoyo S., Cavero S., Jaime L., Ibanez E., Senorans F.J. & Reglero G., (2005); Chemical composition activity of *Rosmarius officinalis* L. essential oil obtained via supercritical fluid extraction. *Journal of Food Protection.* 68: 790-795.

Shaker A., Dahia M., Laouer H., Stoclet J.C., Chataigneau T., Ndiaye M., Minho O., El jasser B., Marta C., Valerie B., (1999) ; Usages de plantes médicinales dans la région de Boussâada (Algérie). *Revue de médecines et pharmacopées africaines*, 13: 81– 89.

Références Bibliographique

Svoboda K.P., and Hampson J. B., (1999); Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory and other related pharmacological activities. <http://www.csl.gov.uv/ienica/seminars>.



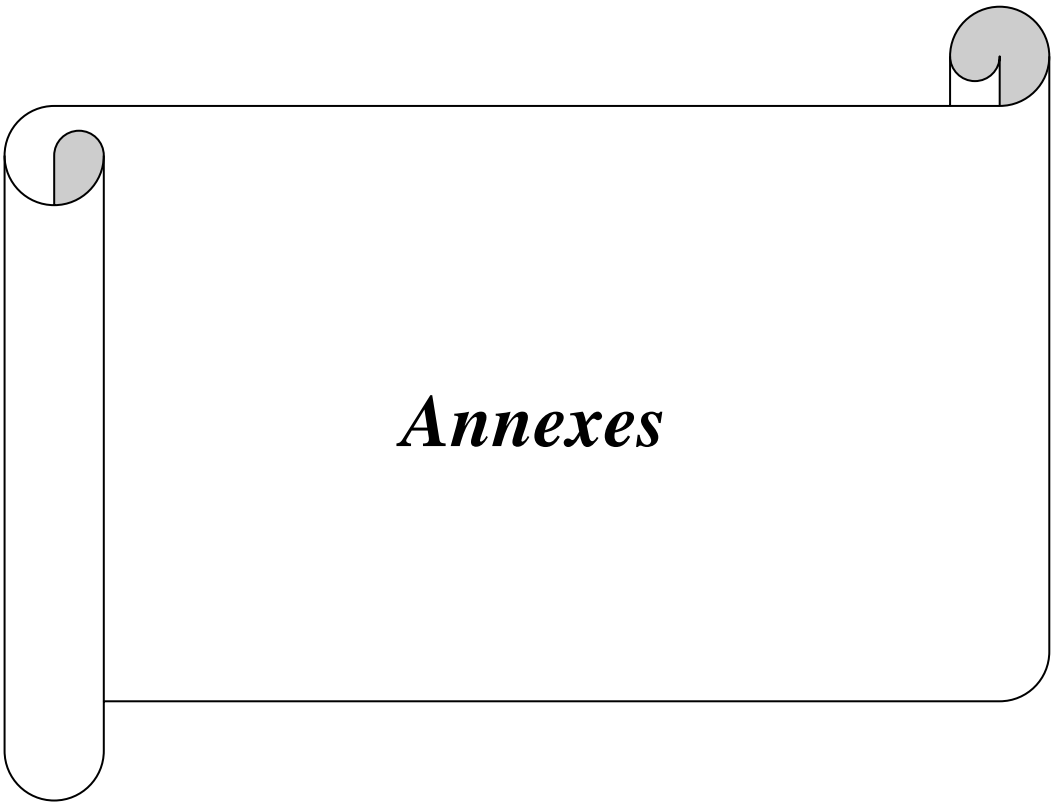
Teuscher E., Anton R., (2005) ; Plantes aromatiques « épices, aromate, condiments et huiles essentielles », Ed : TEC& DOC, Lavoisier, Paris.521p.

Thakore Y., (2006); the biopesticide market for global agriculture *usr.Ins.biotechnol.* 194-208.



Valnet J., (1984) ; Aromathérapie. Traitement des maladies par les essences des plantes. Maloine S.A. éditeur. Paris p 544.

Verite P., Nacera., Kabouche Z., Seguin E., (2004); composition of seed and stems essential oils of *Pituranthos scoparius* (Coss& Dur) Schinz. *Flavour and fragrance journal* 19 (6). 562-564.



Annexes

Tableau .7: le classement des groupes homogènes de Pourcentage de germination

LSD test; variable PG (HHHHHH) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 7,4074, df = 12,000						
Cell No.	Concentration	PG Mean	1	2	3	4
2	c2	0,00000	****			
1	c1	0,00000	****			
3	c3	37,77778		****		
4	c4	38,88889		****		
5	c5	60,00000			****	
6	T	72,22222				****

Tableau.8 : le classement des groupes homogènes de temps moyenne de germination de germination

LSD test; variable TGM (HHHHHH) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,03498, df = 12,000						
Cell No.	Concentration	TGM Mean	1	2	3	4
2	c2	0,000000	****			
1	c1	0,000000	****			
6	T	4,152569				****
4	c4	4,575758		****		
3	c3	4,787879		****	****	
5	c5	5,092191			****	

Tableau.9: le classement des groupes homogènes de Pouvoir de germination

LSD test; variable PGF (HHHHHH) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 7286,7, df = 12,000					
Cell No.	Concentration	PGF Mean	1	2	3
2	c2	0,0000	****		
1	c1	0,0000	****		
3	c3	194,7197		****	
4	c4	235,4769		****	
6	T	419,6967			****
5	c5	522,6638			****

Tableau.10: le classement des groupes homogènes de Poids

LSD test; variable P (HHHHH)					
Homogenous Groups, alpha = ,05000					
Error: Between MS = ,00006, df = 12,00					
Cell No.	Concentration	P Mean	1	2	3
1	c1	0,085733	****		
2	c2	0,093667	****		
3	c3	0,108467		****	
6	T	0,108567		****	
4	c4	0,122767			***
5	c5	0,124167			***

Tableau.11 : l'analyse de variance pour le taux de germination sous l'effet de l'extrait Huileuse

Degr. of Freedom	PG SS	PG MS	PG F	PG p
1	21817,28	21817,28	2945,333	0,000000
5	13449,38	2689,88	363,133	0,000000
12	88,89	7,41		
17	13538,27			

Tableau .12 : l'analyse de variance pour le temps moyenne de germination sous l'effet de l'extrait Huileuse

Degr. of Freedom	TGM SS	TGM MS	TGM F	TGM p
1	173,1362	173,1362	4949,175	0,000000
5	87,9705	17,5941	502,935	0,000000
12	0,4198	0,0350		
17	88,3903			

Tableau.13 : l'analyse de variance pour le pouvoir de germination sous l'effet de l'extrait Huileuse

Degr. of Freedom	PGF SS	PGF MS	PGF F	PGF p
1	941956,5	941956,5	129,2714	0,000000
5	686107,2	137221,4	18,8319	0,000026
12	87439,9	7286,7		
17	773547,1			

Tableau.14: l'analyse de variance pour le poids sous l'effet de l'extrait Huileuse

Degr. of	P	P	P	P
Freedom	SS	MS	F	p
1	0,206960	0,206960	3356,930	0,000000
5	0,003533	0,000707	11,461	0,000311
12	0,000740	0,000062		
17	0,004273			

Tableau.15 : l'analyse de variance pour la partie racinaire sous l'effet de l'extrait Huileuse

Degr. of	LR	LR	LR	LR
Freedom	SS	MS	F	p
1	68,01667	68,01667	53,99101	0,000009
5	23,09109	4,61822	3,66590	0,030281
12	15,11733	1,25978		
17	38,20843			

Tableau .16: l'analyse de variance pour la partie aérienne sous l'effet de l'extrait Huileuse

Degr. of	LA	LA	LA	LA
Freedom	SS	MS	F	P
1	120,7458	120,7458	168,2973	0,000000
5	66,4441	13,2888	18,5222	0,000029
12	8,6095	0,7175		
17	75,0536			

Tableau.17 : l'analyse de variance pour la teneur en chlorophylle avant le traitement par les extraits huileux

Degr. of	j 1	j 1	j 1	j 1
Freedom	SS	MS	F	p
1	7921,209	7921,209	492,9702	0,000000
5	13,451	2,690	0,1674	0,969829
12	192,820	16,068		
17	206,271			

Tableau.18: l'analyse de variance pour la teneur en chlorophylle après le traitement par les extraits huileux

Degr. of	j 2	j 2	j 2	j 2
Freedom	SS	MS	F	p
1	7921,209	7921,209	492,9702	0,000000
5	13,451	2,690	0,1674	0,969829
12	192,820	16,068		
17	206,271			

Tableau.19 : l'analyse de variance pour la teneur en chlorophylle après le traitement par les extraits huileux

Degr. of	j 3	j 3	j 3	j 3
Freedom	SS	MS	F	p
1	6395,805	6395,805	600,1381	0,000000
5	29,958	5,992	0,5622	0,727388
12	127,887	10,657		
17	157,845			

Tableau.20 : l'analyse de variance pour la teneur en chlorophylle après le traitement par les extraits huileux

Degr. of	j 4	j 4	j 4	j 4
Freedom	SS	MS	F	p
1	4864,267	4864,267	4203,399	0,000000
5	90,476	18,095	15,637	0,000068
12	13,887	1,157		
17	104,363			

Tableau .21: l'analyse de variance pour la teneur en chlorophylle après le traitement par les extraits huileux

Degr. of	j 5	j 5	j 5	j 5
Freedom	SS	MS	F	p
1	4164,802	4164,802	1751,552	0,000000
5	43,564	8,713	3,664	0,030323
12	28,533	2,378		
17	72,098			

Tableau.22 : le classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons de 3 heures

LSD test; variable 3h (pppppppppp) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 1,0000, df = 6,0000					
Cell No.	concentration	3h Mean	1	2	3
1	T	0,000000		****	
2	1000	4,666667			****
3	5000	8,333333	****		
4	10000	9,333333	****		

Tableau.23 : le classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons de 6 heures

LSD test; variable 6h (pppppppppp) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = ,88889, df = 6,0000					
Cell No.	concentration	6h Mean	1	2	3
1	T	0,000000		****	
2	1000	5,000000			****
3	5000	8,666667	****		
4	10000	9,333333	****		

Tableau. 24: le classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons de 12 heures

LSD test; variable 12h (pppppppppp) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 1,2222, df = 6,0000					
Cell No.	concentration	12h Mean	1	2	3
1	T	0,000000		****	
2	1000	5,333333			****
3	5000	9,000000	****		
4	10000	9,333333	****		

Tableau .25: le classement des groupes homogènes des taux de mortalités des pucerons de 24 heures

LSD test; variable 24h (pppppppppp) Homogenous Groups, alpha = ,05000 Error: Between MS = 1,3333, df = 6,0000					
Cell No.	concentration	24h Mean	1	2	3
1	T	0,000000		****	
2	1000	5,666667			****
4	10000	9,333333	****		
3	5000	9,666667	****		

Tableau.26: l'analyse de variance pour l'effet insecticide par les extraits huileux

Degr. Of	3h	3h	3h	3h
Freedom	SS	MS	F	p
1	249,39	249,39	249,39	0,00
3	86,10	28,70	28,70	0,00
6	6,00	1,00		
9	92,10			

Tableau.27 : l'analyse de variance pour l'effet insecticide par les extraits huileux

Degr. of	6h	6h	6h	6h
Freedom	SS	MS	F	p
1	264,50	264,50	297,56	0,00
3	85,57	28,52	32,09	0,00
6	5,33	0,89		
9	90,90			

Tableau.28: l'analyse de variance pour l'effet insecticide par les extraits huileux

Degr. of	12h	12h	12h	12h
Freedom	SS	MS	F	p
1	280,06	280,06	229,14	0,00
3	85,57	28,52	23,34	0,00
6	7,33	1,22		
9	92,90			

Tableau.29 : l'analyse de variance pour l'effet insecticide par les extraits huileux

Degr. of	24h	24h	24h	24h
Freedom	SS	MS	F	p
1	304,22	304,22	228,17	0,00
3	90,40	30,13	22,60	0,00
6	8,00	1,33		
9	98,40			

Résumé

Le présent travail porte sur l'activité biologique des huiles essentielles d'une espèce endémique Nord-africaine, dans le but de rechercher des produits naturels d'origine végétale qui peuvent avoir une action herbicide, fongicide et insecticide. Les résultats des tests de la phytotoxicité montrent un effet inhibiteur sur la germination et la croissance des grains de blé dur testés, surtout vis-à-vis des fortes concentrations (1600ul/l et 800ul/l). L'étude de l'activité antifongique des huiles essentielles de *Pituranthos scoparius* sur quatre champignons, montre que cette espèce possède une activité inhibitrice très significative vis-à-vis de *Sclerotinia sclerotiorum* avec un diamètre d'inhibition de 20.33 mm et *Aspergillus niger* avec un diamètre d'inhibition de 16 mm. Enfin l'étude de l'activité insecticide de cette huile, sur les pucerons noirs « *Aphis fabae* » montre qu'elle a un effet faiblement attractif et un effet insecticide important sur les pucerons à fortes concentrations (10000 ppm et 5000ppm). A la lumière de ces résultats, nous suggérons que l'huile essentielle de *Pituranthos scoparius*, peut être considérée comme une source intéressante des composés bio herbicides, bio fongicides et bio insecticides.

Mots clés : activité biologique, *Pituranthos scoparius*, huile essentielle, germination, phytotoxicité, Activité antifongique, activité insecticide.

Abstract

This study investigates for biological activity, of *Pituranthos scoparius* of a species endemic to North Africa, in order to search for natural products of plant origin that may have an herbicidal action, fungicides and insecticide. the results of the phytotoxicity tests show an inhibitory effect on the germination and the growth of wheat grains tested, especially vis-à-vis the high concentration (1600ul/l;800ul/l).the study of the antifungal activity of the essential oils of *Pituranthos scoparius* on four types of fungal stains, shows that this species has inhibitory activity very significant vis-à-vis to *Sclerotinia sp* with a diameter of inhibition (20.33mm) and *Aspergillus niger*, with a diameter of inhibition (16mm). In the end the study of the insecticidal activity of this oils, on black aphids« *Aphis fabae* », mount it has a weakly attractive effect and an important insecticidal effect on high concentration aphids (10000Pbm and 5000Pbm), in the light of these results, we suggest that the essential oil of *Pituranthos scoparius*, can be considered as an interesting source of bio herbicide compounds, bio fungicides and bio insecticides.

Key words: biological activity, *Pituranthos scoparius*, essential oils, germination, phytotoxicity antifungal activity, insecticidal activity.

ملخص

هذا العمل يتمحور حول البحث عن النشاط البيولوجي للزيوت الأساسية لأنواع المستوطنة في شمال أفريقيا، لهدف البحث عن منتجات طبيعية من أصل نباتي التي يمكن استخدامها كمضادات للإعشاب الضارة و مبيدات للفطريات و مبيدات للحشرات، تظهر نتائج اختبارات السمية تأثيرا مثبتا على الانتاش والنمو بذور القمح الصلب التي تم اختبارها خاصة في التراكيز العالية (1600ul/l و 800ul/l). دراسة النشاط المضاد للفطريات لزيوت الأساسية على أربعة أنواع من الفطريات يظهر أن هذه الزيوت لديها نشاط مثبط مهم جدا ل *sclerotiniasclerotiorum* مع قطر تثبيط (20.33مم) و *Aspergillusniger* مع قطر تثبيط (16مم). وأخيرا دراسة نشاط الحشرات لهذه الزيوت الأساسية على المن الأسود تظهر النتائج أن هذه الزيوت لها تأثير جذاب ضعيف و تأثير مبيد حشري على حشرة المن في التراكيز العالية (10000ppm,5000ppm) بحيث نستنتج أن هذه الزيوت الأساسية لنبته *Pituranthos scoparius* يمكن اعتبارها مصدرا مثيرا للاهتمام لمركبات مبيدات الأعشاب الضارة، كمبيد للفطريات و كمبيد حشري.

الكلمات المفتاحية : نشاط بيولوجي *Pituranthos scoparius*، الزيوت الأساسية، النمو، السمية، النشاط المضاد للفطريات، النشاط الحشري.