

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGR/2019

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Phytopathologie

Présenté par :

BOUMELLAH Souhila

Thème

**Activité antifongique des extraits végétaux de *Mentha*
*rotundifolia***

Soutenu le : 08 / 07 /2019

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
Mme MELOUK SALIMA	MAA	Univ. de Bouira	Président
Mme BOUBEKKA NABILA	MCB	Univ. de Bouira	Promoteur
Mme MEBDOUA SAMIRA	MCB	Univ. de Bouira	Examineur

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté, la patience et la chance pour la réalisation de ce travail.

Nos sincères remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre promoteur Madame BOUBEKKA NABILA pour l'honneur qu'elle nous a fait en nous encadrant, pour l'aide précieuse qu'elle nous a apporté, pour ses remarques et ses conseils avisés, qui nous ont permis de mener à bien ce travail.

Nous remercions également :

Mme MELOUK SALIMA pour avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

Mme MEBDOUA SAMIRA , pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos remerciements vont aussi à :

Tous nos enseignants, particulièrement les enseignants de la spécialité Phytopathologie pour leur encouragements, et leur conseils précieux.

Nous remercions également A toute personne ayant participé de pré ou de loin à notre formation et à tous ceux qui nous ont apporté leurs soutiens et encouragements durant la réalisation de ce travail.



Dédicace

Je tiens à dédier ce modeste travail d'abord :

*A mes **Parents**, sans qui, je n'en serais pas là aujourd'hui.*

Merci pour tout leur amour et leur soutien depuis toujours. Ils ont su me donner toutes les chances pour réussir. Qu'ils trouvent, dans la réalisation de ce travail, la conséquence de leurs efforts ainsi que l'expression de ma plus affectueuse gratitude.

A mes deux frères Badro et Salim qui ont toujours été présents pour moi. Merci pour votre encouragement et confiance.

A toute les personnes que j'aime et qui m'aime et tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.



SOMMAIRE

Remerciement	
Dédicace	
Liste des abréviations	
Listes de tableaux	
Liste de figures	
Introduction générale	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I.1.Généralités sur les Lamiacées	04
I.2.Présentation botanique du genre <i>Mentha</i>	04
I. I.3. Présentation de <i>Mentha rotundifolia</i>	04
2.1.Les principales espèces du genre <i>Mentha</i>	04
I.3.1.Caractéristique botanique de <i>Mentha rotundifolia</i>	05
I.3.2.Dénomination international	06
I.3.3.Classification botanique de <i>Mentha rotundifolia</i>	06
I.3.4.Distribution et habitat	06
I.3.5.Préparations et usages	07
I.3.6.Composition de l'huile essentielle de <i>Mentha rotundifolia</i>	07
I.4.synthèse bibliographie sur les extraits végétaux	07
I.4.1 méthode d'obtention des végétaux	08
I.4.1 extraction par solvant volatil	08
I.4.1.3.L'infusion	08
I.4.1.4 .Macération à froid	08
I.4.1.5. Huiles essentielles (HE)	08
I.4.2.domaines d'utilisation des extraits végétaux	08
I.4.2.1 .En médecine	09
I.4.2.2.En cosmétiques	09
I.4.2.3.En protection des végétaux	09
I.5. 4.La fusariose	09
I.5.4.1.Taxonomie et classification	10

I.5.4.2. Les symptômes.....	10
I.5.4.3.Le cycle infectieux de <i>fusarium</i>	12
I.5.4.4.les dégâts	13
I.5.4.5. Les moyenne de lutte	14
I.5.5. <i>Aspergillus niger</i>	14
I.5.5.1.Habitat.....	15

Chapitre II : Matériel et méthodes

II. Matériel et méthodes	16
II.1.Matériel utilisé	16
III.1.Matériel biologique.....	16
II.1.1.1.Matériel biologique végétal	16
II.1.1.2 .Matériel fongique.....	16
II.1.2. matériel non biologique.....	18
II.2.Méthodologie.....	18
II.2.1.Récolte, séchage, broyage, et conservation de la plante	20
II.2.1.1.Récolte.....	20
II.2.1.2.Séchage	20
II.2.1.3.Broyage et conservation de la poudre végétale	21
II.2.2Préparation de milieu de culture	22
II.2.3Préparation des extraits végétaux	23
II.2.3.1.L'extraction aqueuse.....	23
II.2.3.2.L'extraction éthanolique.....	23
II.2.4.Evaluation de l'activité antifongique	24

II.2.4.1.Préparation des milieux de culture	24
II.2.4.2. Mode opératoire	24
II.4.3.Détermination de taux d'inhibition	26
II.4.4.Détermination de la vitesse de croissance mycélienne (VC).....	26

Chapitre III : Résultats et discussions

III.1.Evaluation des activités fongicides.....	27
III.1.2.Evaluation de la croissance mycélienne.....	27
III.1.3.Taux d'inhibition de la croissance mycélienne d' <i>Aspergillus niger</i>	30
III.1.4.Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de <i>Fusarium sp</i>	31
III.1.2. Evaluation de la vitesse de croissance	32
III.1.2.1. En cas d'extrait aqueux d' <i>Aspergillus niger</i>	32
III.1.2.2. En cas d'extrait éthanolique d' <i>Aspergillus niger</i>	33
III.1.2.3. En cas d'extrait aqueux de <i>Fusarium sp</i>	34
III.1.2.4. En cas d'extrait éthanolique de <i>Fusarium sp</i>	35
Conclusion	37

Annexe

Références bibliographiques

Résumé.

Liste des abréviations

C : Concentration

D : diamètre

EE : extraits éthanolique

EA : extraits aqueux

HE : Huile Essentiel

PDA : Potato Dextrose Agar

VC: vitesse de croissance mycélienne

INPV : Institut Nationale de la Protection des Végétaux.

Cm : centimètre

OMS : Organisation mondiale de la santé

Liste des tableaux

Tableau 01: la croissance mycélienne (cm) de <i>fusarium sp</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du <i>Mentha rotindifolia</i>	27
Tableau 02: la croissance mycélienne (cm) de <i>fusarium sp</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du <i>Mentha rotindifolia</i>	28
Tableau03 : la croissance mycélienne (cm) d' <i>Aspergillus niger</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du <i>Mentha rotindifolia</i>	29
Tableau04 : la croissance mycélienne (cm) d' <i>Aspergillus niger</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du <i>Mentha rotindifolia</i>	29
Tableau 05: taux d'inhibition de l'extrait éthanolique d' <i>Aspergillus niger</i>	30
Tableaux 06 : taux d'inhibition de l'extrait aqueux d' <i>Aspergillus niger</i>	30.
Tableau 07 : taux d'inhibition de l'extrait éthanolique de <i>fusarium sp</i>	31
Tableau 08: taux d'inhibition de l'extrait aqueux de <i>fusarium sp</i>	31
Tableau 09 : la vitesse de croissance mycélienne d' <i>Aspergillus niger</i> d'extrait aqueux.....	32
Tableau 10: la vitesse de croissance mycélienne d' <i>Aspergillus niger</i> d'extrait éthanolique	33
Tableau 11 : la vitesse de croissance mycélienne d' <i>Fusaruim sp</i> d'extrait aqueux.....	34
Tableau 12 : la vitesse de croissance mycélienne d' <i>Fusaruim sp</i> d'extrait éthanolique.....	35

Liste des figures

Figure 01 : la plante <i>Mentha rotundifolia</i> récoltée au mois février, dans la région lakhdaria Willaya de Bouira.....	06
Figure 02 : Structures chimiques des principaux constituants de l'HE de <i>Mentha rotundifolia</i>	07
Figure 03 : symptômes de fusariose sur la partie basale	10
Figure 04 : symptômes de fusariose sur épi.....	11
Figure05 : Symptômes de fusariose sur grain de blé.....	11
Figure06 : Symptômes de fusariose sur les feuilles de blé.....	12
Figure 07 : Cycle infectieux du <i>Fusarium sp</i>	13
Figure 08 : Tête conidienne d' <i>Aspergillus niger</i>	16
Figure 09 : Schéma résumant la méthodologie de notre étude.....	19
Figure 10 : La plante de <i>Mentha rotundifolia</i>	20
Figure 11 : la plante de <i>Mentha rotundifolia</i> au moment du séchage.....	21
Figure 12 : Poudre des tiges et des feuilles de <i>mentha rotundifolia</i>	22
Figure13 : Préparation de milieu de PDA.....	22
Figure14 : les étapes de préparation des extraies aqueuses.....	24
Figure 15 :Extraction par soxhle de l'extraie éthanolique de <i>Mentha rotundifolia</i>	25
Figure 16 : le coulage des boites.....	25
Figure 17 : test de l'activité des extrais végétaux de la plante <i>Mentha rotundifolia</i>	25
Figure 18 : Croissance mycélienne (cm) de <i>fusarium sp</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du <i>Mentha rotindifolia</i>	28
Figure 19 : Croissance mycélienne (cm) de <i>fusarium sp</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du <i>Mentha rotindifolia</i>	29.
Figure 20 : croissance mycélienne (cm) d' <i>Aspergillus niger</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du <i>Mentha rotindifolia</i>	30
Figure 21 : croissance mycélienne (cm) d' <i>Aspergillus niger</i> en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du <i>Mentha rotindifolia</i>	31
Figure 22 : la vitesse de croissance mycélienne d' <i>Aspergillus niger</i>	34

Figure 23 : la vitesse de croissance mycélienne <i>d'Aspergillus niger</i>	34
Figure 24 : la vitesse de croissance mycélienne <i>d'Aspergillus niger</i> dans extrait éthanolique.....	35
Figure 25 : la vitesse de croissance mycélienne <i>de Fusarium sp</i> d'extrait aqueux.....	36
Figure 26 : la vitesse de croissance mycélienne <i>de Fusarium sp</i> d'extrait éthanolique.....	37

introduction

Introduction

Introduction

Les plantes médicinales sont utilisées depuis l'antiquité comme remèdes pour le traitement de diverses maladies parce qu'elles contiennent des composants riches en principes thérapeutiques (**Khaldi et al., 2012**). Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) près de 80% des populations dépendent de la médecine traditionnelle. La plupart des plantes sont utilisées empiriquement et sans validation scientifique de leur efficacité et sécurité (**Moutinho, 2013**).

Mentha rotundifolia est l'une des plantes médicinales les plus utilisées à travers le monde. Les extraits végétaux de cette plante sont largement utilisés dans la médecine traditionnelle depuis des siècles contre une multitude de maux. Aujourd'hui, le *Mentha* est entré dans la médecine moderne (**Hostettmann, 1997**).

En agriculture, les maladies fongiques sont l'une des contraintes les plus importantes pour la production de blé. Parmi ces maladies, on retrouve un cas particulier, la fusariose, qui affecte les rendements mais aussi la qualité sanitaire de la récolte par la présence de toxines dans les grains. Cette maladie endémique, est provoquée par un complexe d'espèces de champignons phytopathogènes, le «complexe fusarien », à large spectre d'hôtes (**Brown et al., 2010**).

Aspergillus niger est l'un des champignons qui présente un sérieux problème pour diverses cultures. Elle cause des pertes de rendements importantes allant jusqu'à 89% (**Talas et al., 2012**). Ce champignon est attribué aux pertes de rendements considérables et à l'altération de la qualité des grains par les mycotoxines (**Mohammedi, 2013; Lori et al., 2009**).

La prise de conscience du consommateur a incité les organismes et les institutions à s'orienter vers la lutte biologique sous ses diverses formes pour lutter contre les ravageurs et les ennemis des cultures. Parmi ces moyens de lutte, l'utilisation des substances contenues dans les plantes à propriétés fongicides tel que les extraits végétaux, ces derniers constituent une voie d'avenir intéressante, facile d'emploi, et non polluante. Ces produits naturels sont de plus en plus recherchés pour une agriculture durable (**Bensaid, 2011**).

Introduction

Les recherches des moyennes de limitation de l'utilisation de ces pesticides dangereux prennent de plus en plus d'importance. A cet effet, de nombreux travaux récents se sont penchés sur la recherche des substances ayant des pouvoirs fongicides et respectueux de la santé humaine et de l'environnement.

L'objectif de notre travail consiste à valoriser les plantes médicinales de la région de nord algérienne par l'identification puis montrer l'activité fongicide de l'extrait éthanolique et l'extrait aqueux de *Mentha rotundifolia* sur le *Fusarium sp* et *Aspergillus niger* et ainsi contribuer à la limitation de l'utilisation des pesticides très nocifs pour l'environnement.

La présente étude s'articule autour de trois chapitres dont le premier porte sur la synthèse bibliographique sur la plante médicinale "*Mentha rotundifolia*" puis les champignons étudiés, le deuxième chapitre contient matériel et méthodes. Quant au troisième chapitre il est réservé pour les résultats et discussions. En dernier la présente étude est clôturée par une conclusion et des perspectives.

chapitre I

Synthèse bibliographique

Chapitre I .Synthèse bibliographique

Les substances d'origine naturelle et plus particulièrement les extraits végétaux représentent actuellement une solution alternative de lutte pour la protection des cultures maraichères.

Dans cette étude bibliographique : une première partie relative aux aspects bibliographiques, nous avons présenté l'espèce végétale *Mentha rotundifolia* utilisée en deuxième partie ; en rappelant les données portant sur les *Fusarium sp* et *L'Asprgilus niger* .

I.1.Généralités sur les Lamiacées

La famille des Lamiacée (labiées) du Latin (Labia) lèvre signifiant que les fleurs ont une forme caractéristique à deux lèvres (**Naghibi et al ., 2005**), comprend environ 6970 espèces réparties en 240 genres (**Meyer et al.,2004**). Cette famille est l'une des premières à être distinguées par les botanistes (**Pistrick, 2002**) et ceci par la particularité de ses caractères. Ce sont généralement des plantes herbacées odorantes, à tiges quadriangulaires, feuilles en général, opposées sans stipules. Le plus souvent hermaphrodites, les fleurs pentamères (**Meyer et al.,2004**) sont généralement réunies en cymes axillaires plus ou moins contractées simulant souvent des verticilles, ou encore condensées au sommet des tiges, et simulant des épis fruit constitué par 4 akènes plus ou moins soudés par leur face interne (**Messaili, 1995**).

Cette famille est donc caractérisée par :

- Une corolle gamopétale irrégulière à deux lèvres, la supérieure formée de deux pétales, l'inférieure de trois.
- Quatre étamines dont deux plus longues.
- Ovaire de deux carpelles recoupés par une cloison et comprenant ainsi quatre loges à une graine chacun (tétrachaine).
- Des feuilles opposées, souvent, une tige de section carrée.

Ces caractères varient selon les genres : corolle presque régulière (*Mentha*) ou unilabiée (*Teucrium*); deux étamines (*Salvia*) (**Quezel et Santa, 1963 ; Ozenda 1977**). Elles sont surtout des plantes méditerranéennes (**Carrubbaet al.,2006**), qui ne se rencontrent guère que dans la région présaharienne et dans l'étage supérieur du Hoggar, sauf les trois espèces *Marrubiumdeserti*, *Salviaaegyptiaca*et *Teucriumpolium*qui sont plus largement répandues (**Ozenda, 1977**). La famille desLamiacea est très importante dans la flore algérienne, mais certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces

(Quezel et Santa, 1963).

I.2. Présentation botanique du genre *Mentha*

Les Menthes, du nom latin *Mentha*, sont des plantes vivaces, herbacées indigènes et très odorantes appartenant à la famille des Lamiacées (Benayad, 2008). Autant ; les Menthes sont faciles à reconnaître à leur odeur tout à fait caractéristique, autant elles sont difficiles à distinguer les unes des autres, en raison des formes intermédiaires, d'origine hybride, qui les relie. Parmi toutes les labiées, les Menthes se reconnaissent, en plus de leur odeur spéciale, à leurs fleurs très petites, à leurs corolles presque régulières à quatre lobes presque égaux et leurs quatre étamines également presque égales (Benayad, 2008).

Les menthes ne dépassant pas un mètre, à tiges quadrangulaires, à feuilles pétiolées ou sessiles, arrondies ou ovales, plus ou moins dentées, à fleurs presque régulières mauves, roses ou blanches. Les quatre parties des fruits sont ovoïdes, parfois verruqueuses, l'odeur est forte et agréable, plus ou moins fine, à tiges renforcées terminées par des inflorescences en tête arrondie (Benbouali, 2006).

I.2.1. Les principales espèces du genre *Mentha*

selon (Beauquesne et al., 1980), On distingue plusieurs espèces de menthe :

- Menthe vert « *Mentha viridis* ».
- Menthe poivrée « *Mentha piperita* ».
- Menthe pouliot « *Mentha pulegium* ».
- Menthe à feuilles rondes « *Mentha rotundifolia* ».
- Menthe aquatique « *Mentha aquatica* ».
- Menthe des champs « *Mentha arvensis* ».
- Menthe java « *Mentha javanica* ».
- Menthe du Canada « *Mentha canadensis* ».
- Menthe cépue « *Mentha spicata* ».
- Menthe bergamote « *Mentha citrata* ».

I.3. Présentation de *Mentha rotundifolia*

Ce sont des plantes aromatiques très utilisées en médecine traditionnelle, dans les préparations culinaires, les confiseries, en cosmétique et parfumerie. *Mentha rotundifolia*, dont le nom vernaculaire est « timarssat » en langue arabe, est un hybride de *Mentha longifolia* et de *Mentha suaveolens* (Bineau, 2002).

Alors que pour d'autres auteurs *Mentha rotundifolia* et *Mentha suaveolens* correspondent à la même espèce (Teisseire, 1991).

I.3.1. Caractéristique botanique de *Mentha rotundifolia*

Mentha rotundifolia est une plante vivace de 10 à 80 cm de hauteur. Tiges en partie couchées, fleurissant abondamment dès le 1/3 inférieur. Petites feuilles rondes (1 à 2 cm) épaisses et ridées en réseau, gaufrées, recouvertes de poils blanchâtres, douce au toucher et ramifiées. Fleurs petites ; de couleur; blanche ou rose, regroupées en grappes serrées, dressées à l'aisselle des feuilles ;elles forment un tube étroit, rose, inséré dans un calice vert à 5 dents. La période de floraison s'étend de juillet à septembre. Comme toutes les menthes, elle dégage une forte odeur caractéristique ; rappelant la pomme (Simandi et al, 1993).

Les plantes se défendent par divers moyens physiques et chimiques en Synthétisant des métabolites secondaires extraordinairement diversifiés (alcaloïdes, les phénols, les Flavonoïdes, les terpénoïdes, les stéroïdes, les huiles essentielles....etc.). De nombreuses molécules, qui sont dotées d'action antimicrobienne, ont été identifiées. Ainsi plus de 30000 structures caractérisées ont été répertoriées.

Les plantes aromatiques et médicinales constituent une véritable banque de données de ces molécules chimiques.



(A)



(B)

Figure 01 : Plante *Mentha rotundifolia* récoltée au mois février, dans la région de lakhdaria Willaya de Bouira. (A) parties aériennes, (B) feuilles. (Originale).

I.3.2. Dénomination international

Mentha rotundifolia et connue dans le monde sous les noms suivants :

- ❖ **En français** : *Mentha rotundifolia*. *Menthe de cheval*, *Menthe de cheval*, *menthe odorante*, *la menthe en épi*, *menthe simple* (Eberhard et al., 2005).
- ❖ **En arabe** : timarsat ,timijja

I.3.3. Classification botanique de « *Mentha rotundifolia* »

Embranchement : Phanérogames.

Sous embranchement : Angiospermes.

Class : Dicotylédones

Sous classe : Gamopétales.

Famille : Lamiacées

Genre : *Mentha*

Espèce : *Mentha rotundifolia*. (Iserin et al., 1997)

I.3.4. Distribution et habitat

Mentha rotundifolia croît dans les zones humides près des cours d'eau en basse et moyenne montagne (ElArch et al., 2003). Elle pousse sous les bioclimats semi-arides et humides à

variantes chaudes et tempérées au tour du bassin méditerranéen, en Amérique et en Asie occidentale (**Derwiche et al.,2010**).

I.3.5.Préparations et usages

Dans certaines régions du monde, cette *Mentha* est utilisée dans les préparations culinaires (comme condiment) et en médecine traditionnelle pour un large éventail d'actions: tonique, stimulante, stomachique, carminative, analgésique, antispasmodique, anti-inflammatoire, hypotensive et insecticides (**Ladjel et al., 2011**), mais elle ne doit pas être utilisée au cours de la grossesse (**Kothe, 2007**).

I.3.6.Composition de l'huile essentielle de *Mentha rotundifolia*

Plusieurs métabolites secondaires ont été isolés de *Mentha rotundifolia*, dont les plus importants sont décrits dans les huiles essentielles. Ces huiles présentent une diversité chimique en relation avec la distribution géographique: Maroc (**Derwich et al., 2010**), Uruguay (**Lorenzo et al., 2002**), Cuba (**Pino et al., 1999**), Japon (Shimizu, 1956). Souvent les HE de cette espèce sont dominés par les monoterpènes oxygénés comme l'oxyde de pipériténone, pipériténone et pipéritone (figure 02)

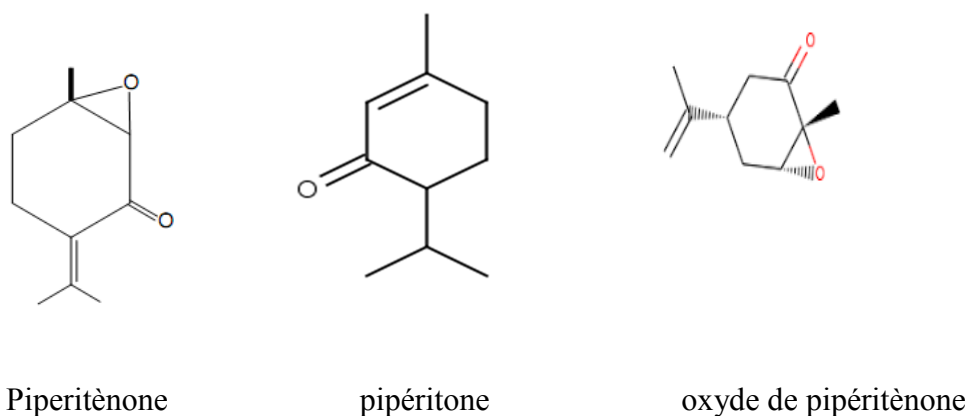


Figure 02: Structures chimiques des principaux constituants de l'HE de *Mentha rotundifolia* (**Lawrence, 2007**).

I.4.synthèse bibliographie sur les extraits végétaux

Depuis très longtemps, les agriculteurs utilisent certaines plantes à propriétés fongicides et insecticides pour protéger leurs cultures.

Les extraits végétaux sont des préparations liquides, obtenus à partir de drogues végétales généralement à l'état sec. Un extrait végétal est un ensemble composé de molécules volatiles, odorantes, renfermées dans les organes producteurs de certains végétaux extraits de celle-ci par différentes méthodes d'extraction.

Ces substances se trouvent dans les feuilles ; les fleurs, mais également dans les grains , les racines et les écorces des plantes (**BENSAID,2011**).

I.4.1 méthode d'obtention des végétaux

L'extraction est une opération qui consiste à séparer certains composés d'un organisme selon diverses techniques :

I.4.1 extraction par solvant volatil

Dans cette méthode, les plantes sont mélangées à un solvant organique volatil (éthanol , méthanol ,hexane ,butane , benzène ou éther) dans lequel les molécules organiques étant solubles dans les solvants employés se mettent en solution, .le mélange est ensuite filtré pour récupérer les solvants chargés des composés . Ce produit organique est ensuite évaporé pour former un résidu solide très parfumé, la concrète qui est ensuite traité à l'alcool pour avoir le produit absolu(**BENSAIS2011**).

I.2.1.2.décoction

Opération qui consiste à extraire les principes actifs d'une plante par action d'un liquide porté à ébullition.

I.4.1.3.L'infusion

Préparation liquide obtenu par l'action de l'eau bouillante sur une plante (généralement fraîche) dont les principes solubles actifs se diffusent dans l'eau.

I.4.1.4 .Macération à froid

Cette préparation consiste à laisser tremper les fragments des plantes dans un liquide (eau ou huile) à température ambiante pendant au maximum 24 heures (**PAOLO FORNARA 2015**).

I.4.1.5. Huiles essentielles (HE)

Une huile essentielle est un liquide concentré en substances végétales, obtenu par extraction ou distillation des molécules volatiles de la plante d'origine. On retrouve majoritairement des trapézoïdes et des molécules aromatiques. Les huiles essentielles issues des différentes plantes possèdent donc des propriétés différentes, dépendantes de la composition d'origine (**PAOLO FORNARA 2015**).

I.4.2.domaines d'utilisation des extraits végétaux

Les extraits végétaux sont connus et utilisés dès l'antiquité dans plusieurs domaines tels que : la parfumerie, les cosmétiques, la pharmacie, l'industrie ...etc.

I.4.2.1 .En médecine

Selon **BRUNETON(1993)**, les essences se caractérisent par des propriétés antiseptiques voir antimicrobiennes et antivirales et des propriétés équilibrantes sur les différentes fonctions de l'organisme. Elles sont utilisées en tant que médicament par l'homme notamment contre le diabète (**AMJAD HOSSAIN ,2015**).

I.4.2.2.En cosmétiques

Selon **PORTER (2001)**, les extraits trouvent plusieurs secteurs d'application en cosmétique pour des produits de beauté, des parfums, des articles de toilette et des produits d'hygiène.

I.4.2.3.En protection des végétaux

Les extraits végétaux sont riches en principes utiles à la stimulation des défenses immunitaires des plantes et à la lutte contre les champignons (pesticides naturel, répulsif). Elles sont utilisées en prévention ou en lutte contre les nuisibles ,ces extraits varient selon la plante utilisée et le dosage qui lui convient(**PAOLO FORNARA ;2015**).

Les maladies cryptogamiques sont considérées comme facteurs limitant de la production des céréales, des cultures maraîchères et forestières, elles occasionnent des pertes considérables (**Azouaoui-Ait KettoutT, et al., 2007**) . Parmi ces maladies la fusariose.

I.5. 4.La fusariose

La fusariose est une maladie dite « à petits grains » que l'on retrouve partout dans le monde. Le nom donné de fusariose est relié à l'allure fusiforme de ses spores (**Pageau et Fillion, 2009**). Les champignons du genre *Fusarium* sont des agents phytopathogènes attaquant plus de 100 espèces végétales, telle que le blé, l'avoine (*Avenasativa*L.), l'orge (*Hordeum vulgare*L.), le riz (*Zizania palustris*L.), le maïs (*Zeamays*L.), et le sorgho (*Sorghumbicolor*) pouvant ainsi détruire des récoltes entières .ou encore l'accacia (Mill.), l'Eucalyptus, et l'oeillet (*Dianthuscaryophyllus*L.) ce qui en fait une maladie à très fort impact agroéconomique au niveau mondial (**Miedaner, 1997**) (**Nucci et Anaissie.,2007**).

Grâce au mycotoxines synthétisées par les espèces du genre *Fusarium*leur confèrent un pouvoir pathogène important chez les végétaux (**Nucci et Anaissie,2007**) ,Certains de ces pathogènes peuvent causer également des infections chez les animaux ou les humains. Cette diversité d'hôtes a été démontrée par typage moléculaire (**Zhang et al., 2006**) .Les espèces de genre *Fusarium* peuvent causer plusieurs maladies phytopathogènes parmi elle La gale de

l'épi chez les céréales et la pourriture racinaire (Agrios 2005).

I.5.4.1. Taxonomie et classification

Ce classement a été amendé par Burgess *et al.*, (1994)

REGNE	Fungi.
DIVISION	Ascomycota .
CLASSES :	Sordariomycetes.
SOUS CLASSE	Hypocreomycetidae.
ORDRE	Hypocreales.
FAMILLE	Nectriaceae
GENRE	<i>Fusarium</i>

I.5.4.2. Les symptômes

Lorsque les conditions climatiques sont favorables, la fusariose peut s'attaquer à tous les stades de développement et tous les organes de la plante. depuis les racines jusqu'aux épis (PARRY *et al.* ;1995).

- Sur la partie basale :

Les symptômes se manifestent par des nécroses sur les parties inférieures, le collet , entre-nœud , et les racines (SCHILLING *et al.* ,1996).



Figure 03 : symptômes de fusariose sur la partie basale .

-Sur épi :

Echaudage d'une partie ou de tout l'épi ; le champignon peut attaquer une glume , l'attache d'un épillet, le rachis ou le col de l'épi et provoque l'échaudage de tout ce qui est au –dessus. La partie attaquée peut prendre une coloration rose qui représente

les spores de champignon. l'attaque sur le col et le rachis de l'épi donne une couleur brun violacée (CLAVEL,2006) .



Figure 04: symptômes de fusariose sur épi

-Sur les grains :

Les graines contaminées sont échaudés et d'aspect duveteux qui sont blancs, roses, blancs ou souvent noirâtres avec germes noirs et augmentation de la moucheture (CLAVEL , 2006 ; AGRIOSE ,2005).



Figure05: Symptômes de fusariose sur grain de blé

-Sur les feuilles :

En fin de montaison, on peut observer des taches ovales , verdâtres , devenant ensuite marron puis se desséchant souvent au bord de la feuille. En attaque grave , les taches se rejoignent induisant la déchirure dela feuille dans le sens de la longueur (CLAVEL , 2006) .



Figure06 : Symptômes de fusariose sur les feuilles de blé

I.5.4.3. Le cycle infectieux de *Fusarium*

Les *Fusaria* sont capable de survivre durant l'hiver dans le sol et sur les débris végétaux sous forme d'un mycélium saprophyte ou de chlamyde spores, selon les espèces (**Parry et al., 1995**). Au printemps, lorsque les conditions climatiques deviennent favorables au développement des conidies (spores asexuées) et des périthèces qui produisent des ascospores (spores sexuées) au moment de la floraison (figure). Les ascospores seraient vraisemblablement la source d'inoculum de l'épidémie (**Caron et al., 2006**). Les conditions climatiques ont une influence importante sur l'incidence de la fusariose. Elles sélectionnent différentes espèces de *Fusarium* qui possèdent des exigences des températures et d'hydratations variables (**Bakan, 1998**). Elles conditionnent la libération, la dissémination et la germination des spores. La dissémination des spores se fait par le vent, la pluie ainsi que par des insectes (**Goswami et Kistler, 2004**). Le stade de développement de la plante influence également le degré de contamination, l'anthèse correspondant à une période de plus grande sensibilité du blé à la fusariose de l'épi (**Sutton, 1982**). Après leur dépôt sur les plantes, les spores germent et l'infection des tissus de la plante.

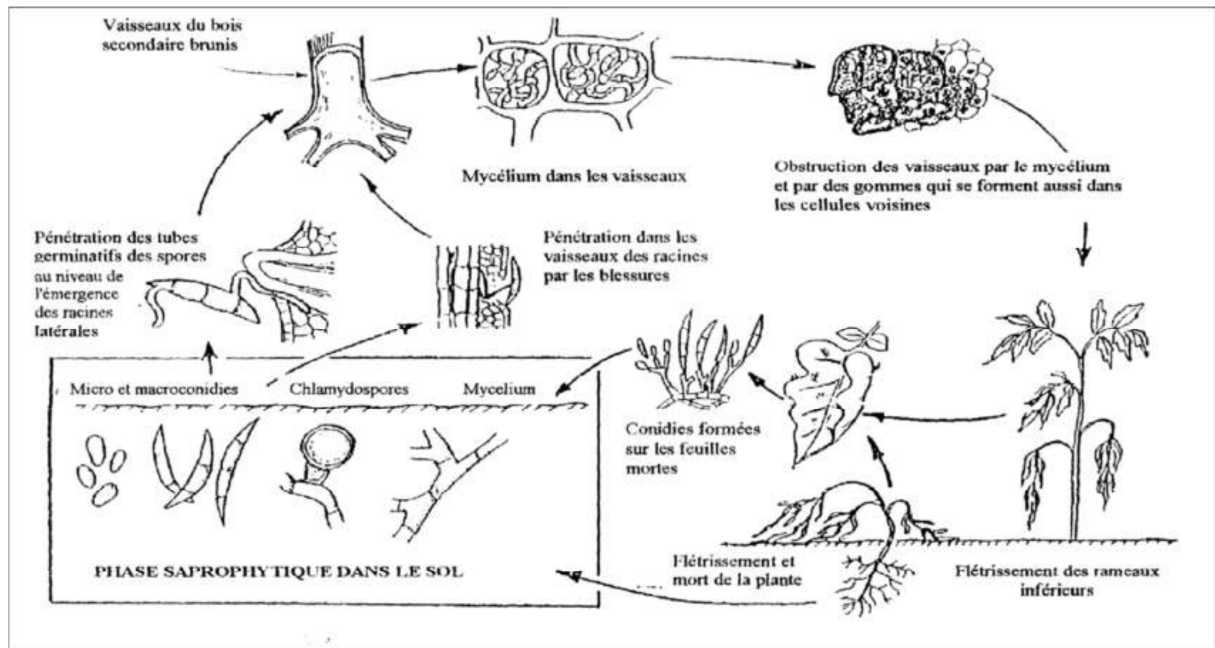


Figure 07 : Cycle infectieux du *Fusarium sp.* (Raynal, 1988).

I.5.4.4. les dégâts

Les fusarioses sont parmi les maladies les plus dangereuses sur le blé, elles font baisser le rendement par diminution de la faculté germinative des semences, du nombre de grains par épi et de poids de mille grains. La présence des diverses espèces de *Fusarium sp.* sur les graines peut réduire leurs qualités boulangères (CAHAGNIER ;2001 GUTZUILLER et al .,2005).

Les dégâts sont fortement liés au climat au moment de la floraison (AGRIOS ,2005). Les pertes de rendements sont directement liées à la proportion des grains fusariés ; des pertes de 10 à 30 % sont courantes ; elle peuvent atteindre 50% pour les attaques les plus graves. Le PMG (Poids de Mille Graines) est réduit ; les grains les plus petits sont éliminés au battage. le PS (Poids Sec) est fortement réduit, la qualité de semence est fortement réduite (CLAVEL ,2006).

Les graines sont susceptibles de contenir des mycotoxines dangereuses pour la santé des êtres humains et les animaux domestiques (AGRIOS, 2005).

I.5.4.5. Les moyennes de lutte

La lutte culturale

Cette lutte vise à limiter l'accroissement de taux de l'incubation dans le sol et consiste :

- L'utilisation des semences saines.
- Utilisation de la fumure azotée de façon rationnelle (MAULER-MACHNIK et SUTY, 1997).
- L'élimination des résidus de culture contaminés par incinération ou enfouissement profond .
- La réalisation des rotation d'au moins deux ans en dehors des céréales , cela réduite la densité de l'incubation (GIBRET et TEKAUZ 2000).
- L'utilisation de solarisation , qui peut réduire les populations pathogènes et l'incidence de la maladie (PANDY et al .,1996).

La lutte biologique

Est l'utilisation d'ennemis naturels tels que des prédateurs ; des parasitoïdes ou des agents pathogènes pour contrôler des populations d'espèces nuisibles et les maintenir en dessous d'un seuil de nuisibilité. Plusieurs microorganismes ont montré leur efficacité dans la protection du blé contre la fusariose .Les genres *Bacillus*, *Lysobacter* et *Pseudomonas* sont les agents bactériens les plus étudiés (YUEN et SCHONEWEIS, 2007).

La lutte chimique :

Un programme de traitement par fongicides suivant un calendrier peut diminuer l'impact de la maladie et réduit 50% de sa sévérité. L'efficacité des fongicides est lié au stade physiologique de la plante au moment de l'application (HAMEL., 2016).Les fongicides les plus utilisées et qui montrent une habilité à réduire la maladie jusqu'a 70% dans le champ et à diminuer l'accumulation des toxines dans les grains, appartient aux : Azol(Bromuconazole, Metconazole, Propiconazole et Tebuconazol) et aux Strobines (Azoxytrobinés). Le contrôle chimique peut être efficace mais l'inconvénient réside dans le cout énorme des fongicides qui doivent alternés chaque année et leurs conséquences sur l'environnement (VINALE et al .,2008)

I.5.5. *Aspergillus niger*

C'est un champignon filamenteux ascomycète de l'ordre des Eurotiales c'est une des espèces les plus communes du genre *Aspergillus* qui apparait sous forme d'une moisissure de couleur noire sur les fruits et légumes. Aucune forme sexuée n'est connue. Cette moisissure est un contaminant omniprésent qui est habituellement inoffensif pour la santé humaine. Mais dans des circonstances spéciales et rares, elle peut être toxique et pathogène car elle peut être

responsable de mycoses pulmonaires chez l'homme et les oiseaux (Mavhourat, 2015) le mode de la transmission principal aux humaines est par l'inhalation des conidies (Desai et Ghosh ,2003) en plus de l'inhalation, une voie secondaire de transmission a été rapportée soit par contact avec la peau ou à travers une blessure (krishnan et al., 2009)

Systematique

-REGNE : Fungi

-EMBRENCEMENT : Ascomycota

-CLASSE : Eurotiomycota

-SOUS CLASSE : Euromtiomycetidae

-ORDRE : Eurotiales

-FAMILLE : Trichocomyaceae

-GENRE : *Aspergillus*

-ESPECE : *Aspergillus niger*

I.5.5.1.Caractères morphologiques

-Caractères cultureux :

Espèce thermopréférante et osmopréférante. Bonne croissance sur les trois milieux de culture à 25°C et 35°C.

Colonies formées par un mycélium compact blanc à jaunâtre recouvert par une couche dense de conidiospores noirs (parfois bruns), à bordure blanche (ANDERSONET *al.*,1993).

-Microscopie :

Têtes conidiennes brun foncé à noires, radiées à l'état jeune puis se séparant en colonnes plus ou moins bien définies à maturité, et pouvant atteindre un diamètre de 700 à 800 µm. Conidiophore lisse, de 1,5 à 3 mm de long, hyalin ou brunâtre dans leur moitié supérieure.

Vésicule globuleuse de 50 à 100 µm, supportant deux séries de stérigmates sur toute sa surface. Phialides 7-9,5 x 3-4 µm formées sur des métules généralement brunes 20-30 x 5-6 µm, fréquemment septées. Conidies brunes globuleuses et ornementées (échinulées à très verruqueuses), 3,5-5 µm (CAHAGNIer et *al.*,1997) .figure

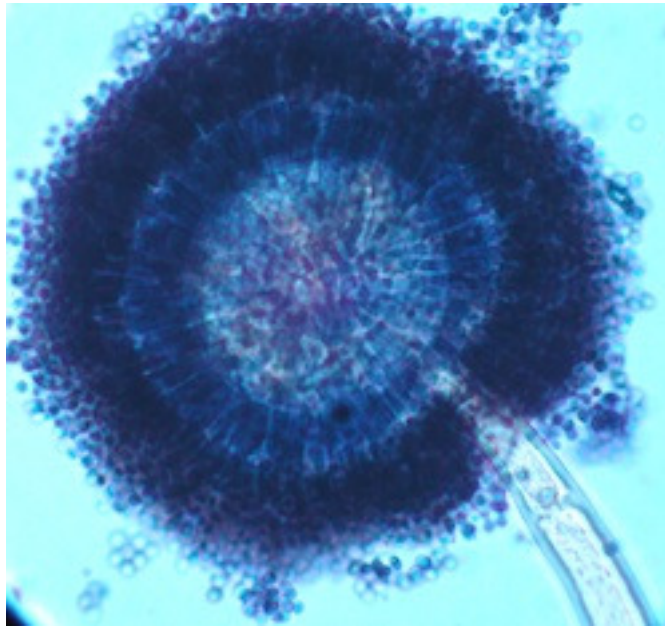


Figure 08: Tête conidienne d'*Aspergillus niger*

I.5.5.2.Habitat

Aspergillus niger est une espèce cosmopolite, très commune sur beaucoup de substrats organiques, dont les céréales et produits dérivés. Etant donné son équipement enzymatique remarquable, *A. niger* est utilisé dans de nombreuses bio-synthèses et bio-conversions (ex. bio-production d'acides organiques tels que l'acide citrique).

Aspergillus niger aurait certaines propriétés antagonistes vis à vis de *A. flavus*. Il pourrait empêcher la production d'aflatoxines par ce dernier, et même détoxifier certains produits contaminés.

Aspergillus niger peut être difficile à distinguer d'*Aspergillus awamori* et d'*Aspergillus phoenicis* (différences sur les caractères des conidies).

Les *Aspergillus* noirs bisériés constituent en fait le complexe *Aspergillus niger* regroupant deux espèces *Aspergillus niger* et *Aspergillus tubigenis* ; mais ces deux espèces identifiables par des techniques moléculaires ne sont pas séparables sur la base des observations morphologiques et culturales (SMITH et al.,1977).

Chapitre II

Matériau et méthode

II. Matériel et méthodes

Ce présent travail a pour but d'étudier l'effet fongicides des extraits végétaux (aqueux et éthanoliques) de *Mentha rotundifolia*.

L'étude est réalisée pendant durée de trois mois au mois d'avril jusqu'à le mois de juin 2019. Tout partie expérimentale est réalisée au niveau du laboratoire Agronomie de la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre . Pole Universitaire Akli Mohand Oulhadj _Bouira.

II.1. Matériel utilisé

Il comporte tout ce que nous avons utilisés comme matériel soit biologique ou non biologique.

III.1. Matériel biologique :

Le matériel biologique contient le matériel biologique végétal et fongique.

II.1.1.1. Matériel biologique végétal

Le matériel biologique faisant l'objet de cette expérimentation, correspond aux feuilles et fleurs de la plante médicinale *Mentha rotundifolia*. Cette espèce est récolte au stade de floraison (pendant la saison hivernale et printanière 2019) dans la région de Lakhdaria, au Nord de Bouira. Les parties aériennes (feuilles et tiges) sont testées comme bio-fongicides.

II.1.1.2 .Matériel fongique

Le matériel fongique utilisée dans cette étude correspond à une souche de *fusarium sp.* fourni par le laboratoire de microbiologie de L'institut National de Protection des Végétaux (INPV) El Harrach .La souche a été isolée a partir des feuilles de blé infectée présentant les symptômes typiques de la maladie de la fusariose, et nous avons utilisée l'espèce de *Aspergillus niger*, qui est été fourni par le département des sciences biologiques de L'université de Boumerdes.

Fusarium sp

Ce sont des espèces mycotoxines contaminants les denrées alimentaires et provoquant alors des maladies graves chez les herbivores (mycotoxicoses) .Ils réduisent le rendement et la qualité des céréales compromettent la valeur boulangère du blé, elles besoins d'une humidité élevé pour croitre (**HIBAR K .,2002**).

Systematique

-REGNE : Fungi.

-DIVISION : Ascomycota .

-CLASSES : Sordariomycetes.

-SOUS CLASSE : Hypocreomycetidae.

-ORDRE : Hypocreales.

-FAMILLE : Nectriaceae

-GENRE : *Fusarium*

-ESPECE : *Fusarium sp*

Aspergillus niger

Aspergillus est un genre fongique asexué, décrit pour la première fois en 1729 par Michelle (mycologue florentin) et qui consiste a plus de 180 espèces officiellement reconnues reparties en 18 groupes ,*Aspergillus niger* est le plus connu de genre *Aspergillus* ,blanche au début puis jaunâtre et à maturité elle deviennent noire. *Aspergillus niger* est l'un des champignons les plus communs dans l'environnement humain, qui vive en sapriose (**WARD et al ., 2006**) il est très répondu dans les zones sombres et humides ,les soles , le post, poussez à la sur façades matières organiques en décompositions ,des denrée alimentaires ,des sous produites agricoles surtout les céréales et ses dérivés (blé, riz ,) .

Systematique

-REGNE : Fungi.

-EMBRENCEMENT : Ascomycota.

-CLASSE : Eurotiomycota.

-SOUS CLASSE : Eurotiomycetidae.

-ORDRE : Eurotiales.

-FAMILLE : Moniliaceae.

-SOUS FAMILLE : hyalosporae.

-GENRE : *Aspergillus*.

-ESPECE : *Aspergillus Niger* .

II.1.2. matériel non biologique

Le matériel non biologique utilisée est composé d'ensemble de réactifs et des produits chimiques (Annexe 1).

II.2.Méthodologie

Afin de réalise cette étude ,Nous avons utilisée plusieurs méthodes :

1. Collecte, Séchage, Broyage et conservation de la plante .
2. Extraction aqueuse et l'extraction au soxhlet da le but de la préparation des extraies végétaux de de *Mentha rotundifolia*.
3. Evaluation de l'effet fongicides des extraies végétaux de la plante étudiée.

Les différents étapes de ce travail sont résumées da la figure 09 .

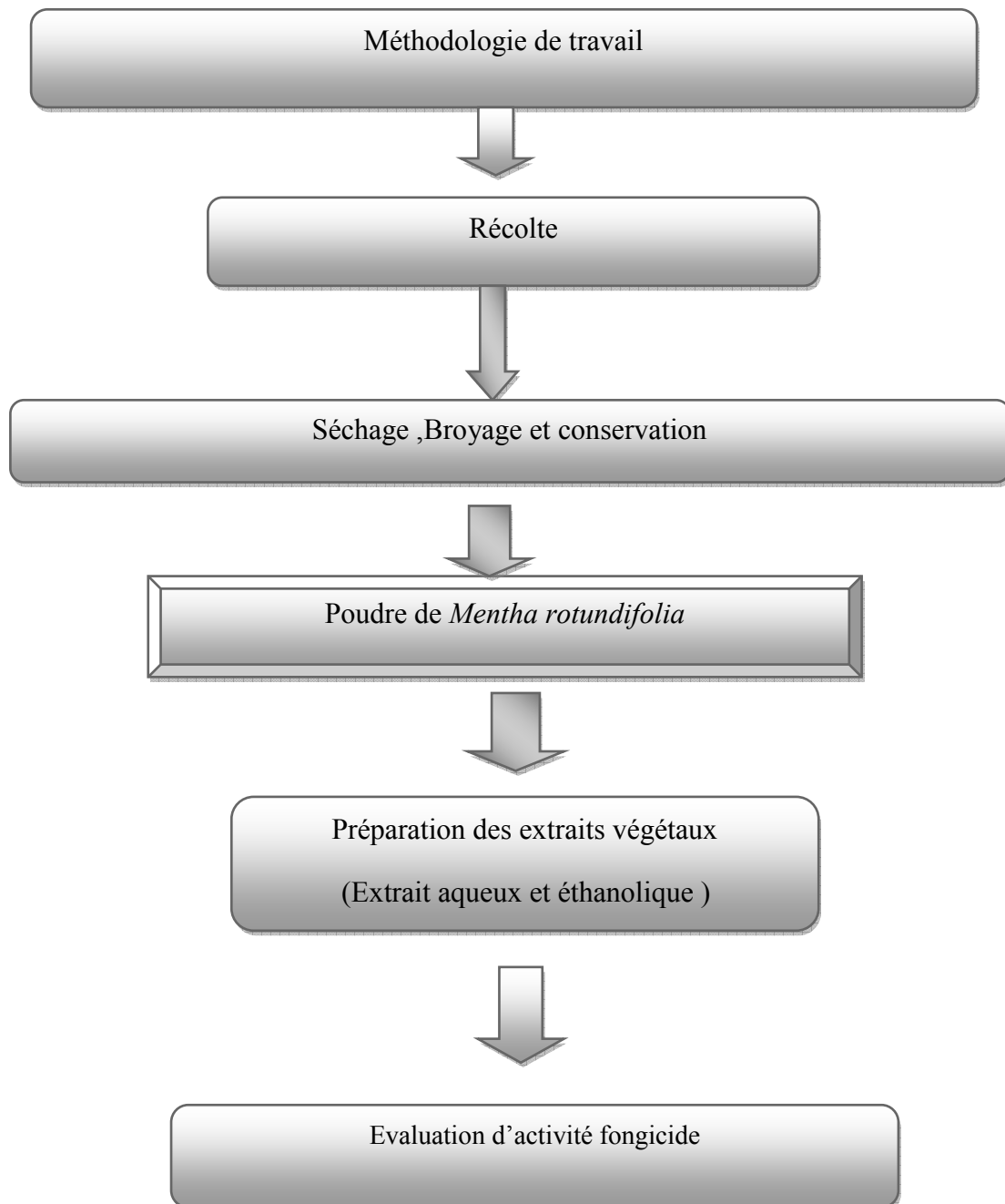


Figure 09 : Schéma résumant la méthodologie de notre étude (originale).

II.2.1.Récolte, séchage, broyage, et conservation de la plante

II.2.1.1.Récolte

Nous avons commencé la récolte de la plante au débute de mois de février jusqu'au mois de mars 2019 (figure 10).



Figure 10: La plante de *Mentha rotundifolia* (originale).

II.2.1.2.Séchage

Après la récolte, la plante (les tiges et les feuilles) sont nettoyées et séchées a l'ombre, aabri de l'humidité et a température ambiant .les tiges et les feuilles de *Mentha rotundifolia* ont été complètement séchées sur un durée de 28 jours. (figure 11)



Figure 11 : la plante de *Mentha rotundifolia* au moment du séchage (originale).

II.2.1.3. Broyage et conservation de la poudre végétale

Les tiges et les feuilles séchées sont broyées en poudre à l'aide d'un broyeur électronique, le broyat est ensuite passé à travers un tamis de 0.5mm de diamètre pour une poudre fine et homogène (figure 12). J'ai conservé la poudre dans des boîtes en verre, bien fermées, couvertes par du papier aluminium et stockées à l'obscurité, loin de la lumière et de l'humidité et à une température ambiante jusqu'à leur utilisation.



Figure 12: Poudre des tiges et des feuilles de *Mentha rotundifolia*(originale).

II.2.2 Préparation de milieu de culture

Nous avons utilisé le PDA (Potato Dextrose Agar) pour évaluer l'activité antifongique (Singh *et al.*, 2006; Cheng *et al.*, 2006; Bajpai et Kang, 2010).

Le milieu de culture comporte

- 200g Pomme de terre.
- 20 g glucose.
- 20g Agar.
- 1L de L'eau distille.

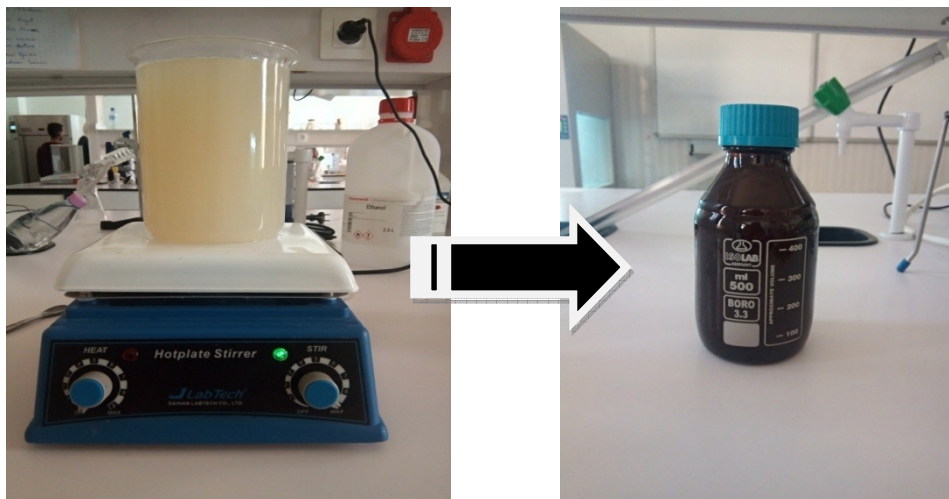


Figure13 : Préparation de milieu de PDA.

II.2.3 Préparation des extraits végétaux

II.2.3.1. L'extraction aqueux

Le protocole adopté pour ce type d'extraction, consiste à ajouter 15g de poudre des tiges et des feuilles de *Mentha rotundifolia* dans 150 ml de l'eau distillée .le mélange est agité pendant 24heurs, à l'aide d'un agitateur avec une température de 50°C. La solution obtenu est laissée filtrer durant 24 heures, à température ambiante. L'extrait obtenu est mis dans des flacons en verre de couleur sombre, bien fermés dans un réfrigérateur à 4°C .sur chaque flacon figurent indiquent l'espèce et le type d'extraction, la date de préparation (figure14) .

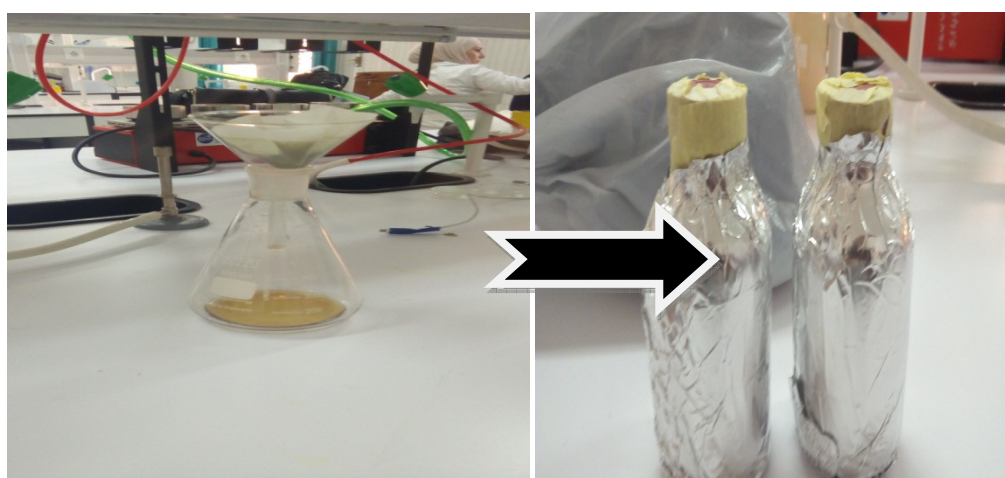


Figure14 : Etapes de préparation des extraies aqueuses (originale).

II.2.3.2. L'extraction éthanolique

L'extraction éthanolique à été préparé a raison de mettre 10g de broyat des feuilles et des tiges dans un cartouche, et dans le ballon 250ml d'éthanol, puis ajuster la température à 75°C ,à l'aide de soxhlet . L'extraction est lissée poursuive pendant 5 cycles. Après le refroidissement total des ballons, l'extraie est récupéré dans des flacons en verre de couleur sombre, bien fermé et conservé dans un réfrigérateur 4°C .sur chaque flacons figurent les notation indiquant l'espèce, le type d'extraction, la date de préparation (figure15)

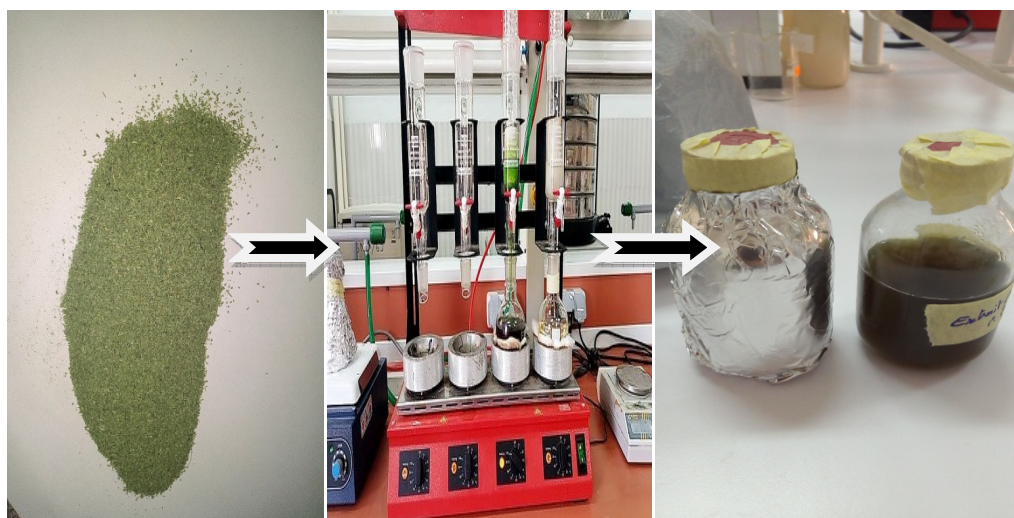


Figure 15:Extraction par soxhlet de l'extraie éthanolique de *Mentha rotundifolia* (originale) .

II.2.4.Evaluation de l'activité antifongique

Ce teste à pour objectif d'évaluer l'effet antifongique des extraits végétaux sur le développement du *Fusarium sp* et *Aspergillus niger* . il consiste à estimer l'inhibition de la croissance des microorganismes mis en contact avec l'extraie végétal de *Mentha rotundifolia*.

II.2.4.1.Préparation des milieux de culture

Une fois le milieu de PDA est préparé, on ajoute l'extrait éthanolique et l'extraie aqueux avec une gamme de concentrations (2.5%,.5% ,10%,15% et 20%), en suite on refondre les milieux dans un bain marine à 90°C pendant 45mn ,puis on à versé aseptiquement ces milieu dans des boites de pétri à raison de 10ml par la boite, laisser refroidir à l'aide de rayon (UV) pendant 10mn dans la hotte , à une température ambiante de laboratoire.

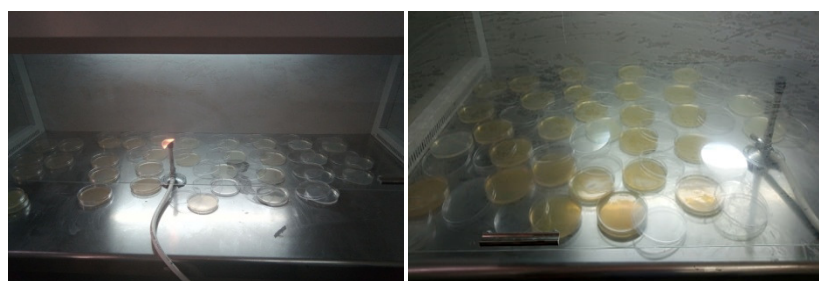


Figure 16: Coulage des boites (originale).

II.2.4.2. Mode opératoire

Dans des boîtes des Pétri contenant le milieu de PDA incorporé par les différentes concentrations (2.5%, 5%, 10%, 15% et 20%), soit l'extrait éthanolique soit l'extrait aqueux de *Mentha rotundifolia* on été ensemencées avec des disques mycéliens (de 5mm de diamètre, qui sont prélevés à l'aide d'une pipette pasteur stérile) issus d'une souches pure de *Fusarium sp* et de *Aspergillus niger* (culture de 21 jours). Puis on a fermé bien les boîtes avec un le paraffine pour éviter la contamination (figure 17). L'incubation a été effectuée à 25°C dans l'étuve et la croissance mycélienne des colonies à été estimée chaque 3 jours à partir du 3ème jusqu'au 21ème jour d'incubation, en calculant la moyenne des diamètres mesurés sur trois axes perpendiculaires. La même procédure à été effectuée pour les témoins avec une léger différence.



Figure 17: test de l'activité des extrais végétaux de la plante *Mentha rotundifolia*

(Originale).

II.4.3. Détermination de taux d'inhibition

Le taux d'inhibition de la croissance mycélienne est déterminé après 21 jours d'incubation à 25°C, en utilisant la formule d'Abbott (**MOTIEJUNAITE et PEICULYTE, 2004**)

$$T = (DK - D0) / DK \times 100$$

DK : diamètre de la colonie fongique du témoin (en mm).

D0 : diamètre de la colonie fongique en présence de l'extrait (en mm).

T : taux d'inhibition de la croissance du mycélium en pourcentage (%).

L'extrait est qualifié :

1. Très actif lorsqu'il possède une l'inhibition comprise entre 75 et 100%, la souche fongique est dite très sensible.
2. Actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre 50 et 75 %, la souches fongique est dite sensible.
3. Moyennement actif lorsqu'il possède une inhibition compris entre 25et 50 %, la souche est dite limite.
4. Peu ou pas actif lorsqu'il possède une inhibition comprise entre 0 et 25 %, la souche est dite peu sensible ou résistante.

II.4.4. Détermination de la vitesse de croissance mycélienne (VC)

Selon (**Cahagnier et Molard,2002**) la vitesse de la croissance mycélienne de chaque concentration est déterminée par la formule

$$VC = [D1/Te1] + [(D2-D1)/Te2] + [(D3-D2)/Te3] + \dots + [(Dn-Dn-1)/Ten]$$

D = Diamètre de la zone de croissance du chaque jour (mm).

Te = Temps d'incubation (jour).

Chapitre III

Résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

Les résultats et discussions de cette présente étude porte sur l'activité fongicides des extraits éthanolique et les extrais aqueux de *Mentha rotundifolia*.

III.1.Evaluation des l'activité fongicides :

La croissance mycélienne en présence de deux extraits éthanolique et aqueux de la plante *Mentha rotundifolia* à été évaluée après incubation à une température de 25°C correspondant l'optimum de la croissance du *Fusarium sp* et *Aspergillus Niger*. L'activité antifongique est révélée par l'absence ou la présence da la croissance mycélienne.

III.1.2.Evaluation de la croissance mycélienne

La croissance antifongique est révélée par l'absence ou la présence da la croissance mycélienne.

La croissance mycélienne est restée réduite quand la dose de deux extraits éthanolique et aqueux est augmentée. Les résultats de diamètre de *Fasaruim sp* et *Aspergillus niger* d'extrait éthanolique et aqueux de *Mentha rotundifolia* .

Tableau 01:la croissance mycélienne (cm) de *fusarium sp* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du *Mentha rotindifolia* .

Temps \ C	3 jrs	6 jrs	9 jrs	12 jrs	15 jrs	18 jrs	21 jrs
Témoin	1.1	1.6	2.6	3.4	4.5	4.9	5.6
2.5%	1.9	2.4	3.2	4.1	5.2	6.6	7.3
5%	1.4	2.2	3.3	3.8	4.6	5.2	6.5
10%	1.5	2.3	3	3.5	4	4.9	5.3
15%	0.9	1.3	2.1	2.3	3.5	4.1	4.5
20%	0.85	1.2	1.9	2.1	3.3	3.9	4.2

Par rapport au témoin , dans les concentrations 2.5 %, 5 %, nous avons remarqué que le diamètre de croissance mycélienne augmente au fonction de temps et après 21 jours atteint un diamètre 7.3cm ,6.5cm .contrairement dans les concentrations 10 % , 15 % et 20 % nous avons remarque que le diamètre d'inhibition augmente en fonction de temps et après 21jours atteint un diamètre 5.3 cm ;4.5 cm et 4.2 cm respectivement . (voir le tableau 01).

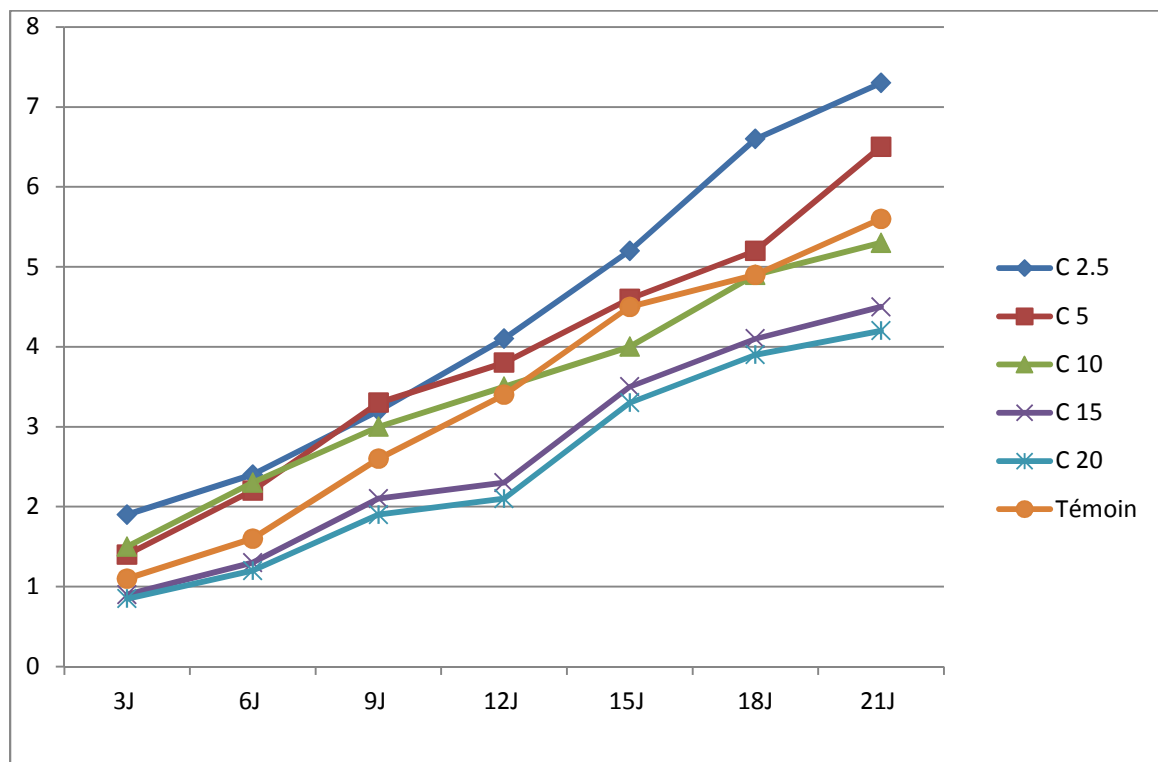


Figure 18 : Croissance mycélienne (cm) de *fusarium sp* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du *Mentha rotundifolia* .

Tableau 02 : la croissance mycélienne (cm) de *fusarium sp* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du *Mentha rotundifolia*

Temps \ C	3 jrs	6 jrs	9 jrs	12 jrs	15 jrs	18jrs	21 jrs
Témoin	1.1	1.6	2.6	3.4	4.5	4.9	5.6
2.5 %	2.3	2.9	3.81	4.3	4.9	5.1	5.3
5 %	1.9	2.1	2.9	3.4	4.4	5.23	6.3
10 %	1.3	2.2	3.1	3.5	4.2	4.7	5.1
15 %	1.1	1.9	2.4	3.2	3.5	3.9	4.3

20 %	1	1.5	2.1	3	3.3	3.7	4
------	---	-----	-----	---	-----	-----	---

Par rapport au témoin , dans les concentrations 2.5 %, 5 %, nous avons remarqué que le diamètre de croissance mycélienne augmente au fonction de temps et après 21 jours atteint un diamètre 5.6cm ,6.3cm .contrairement dans les concentrations 10 % , 15 % et 20 % nous avons remarque que le diamètre d'inhibition augmente en fonction de temps et après 21jours atteint un diamètre 5.1 cm ;4.3 cm et 4 cm respectivement . (Voir le tableau 02).

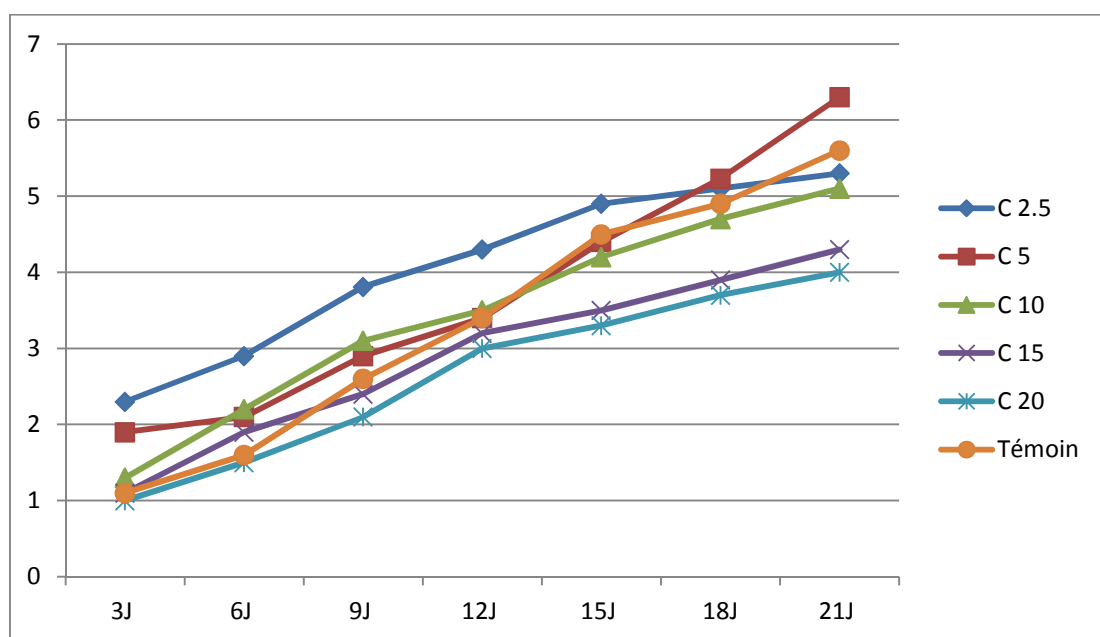


Figure 19 : Croissance mycélienne (cm) de *Fusarium sp* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du *Mentha rotundifolia*

D'après les deux tableau 03, on résulte que les deux extraits possède une effet contre *Fusarium sp* ,juste dans les deux concentration 15% et 20 %.

Tableau 03: la croissance mycélienne (cm) d' *Aspergillus niger* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du *Mentha rotundifolia*.

Temps \ C	3 jrs	6 jrs	9 jrs	12 jrs	15 jrs	18 jrs	21 jrs
Témoin	1.2	1.6	2	2.6	3.0	3.4	3.9
2.5 %	0.8	1.1	1.4	1.9	2.5	2.8	3.6
5 %	0.73	1.3	1.53	2.1	2.4	3.0	3.4
10 %	0.88	1.00	1.6	1.96	2.2	2.3	2.8
15 %	0.9	1.05	1.5	1.7	1.9	2.4	2.7
20 %	0.91	0.95	1.1	1.3	1.6	1.9	2.8

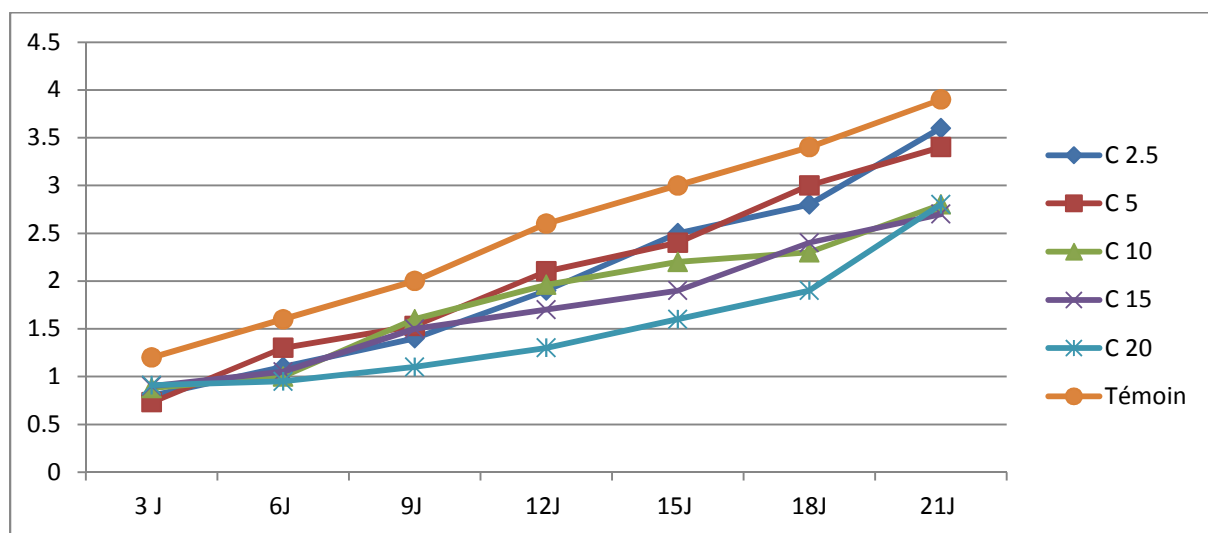


Figure 20 : Croissance mycélienne (cm) d' *Aspergillus niger* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait aqueux du *Mentha rotundifolia*

Tableau 04 : la croissance mycélienne (cm) d' *Aspergillus niger* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du *Mentha rotundifolia*..

Temps \ C	3 jrs	6 jrs	9 jrs	12 jrs	15 jrs	18 jrs	21 jrs
Témoin	1.2	1.6	2	2.6	3.00	3.4	3.9
2.5 %	0.9	1.3	1.6	1.85	2.1	2.4	3.5

5 %	0.85	1.23	1.5	1.9	2.05	2.3	2.8
10 %	0.9	1.1	1.3	1.7	1.9	2.1	2.4
15 %	0.7	1.0	1.3	1.5	2.00	2.2	2.3
20 %	0.8	0.9	1.1	1.3	1.5	1.9	2.1

Par rapport au témoin, nous avons remarqué que le diamètre d'inhibition augmente en fonction du temps et après le 21 jour atteint un diamètre de 3.5 cm ; 2.8 cm ,2.4 cm, 2.3 cm ,2.1 cm respectivement.

D'après les deux tableaux (03, 04), on résulte que les deux extraits aqueux et éthanolique du *Mentha rotundifolia* sont efficaces contre *l'Aspergillus niger*.

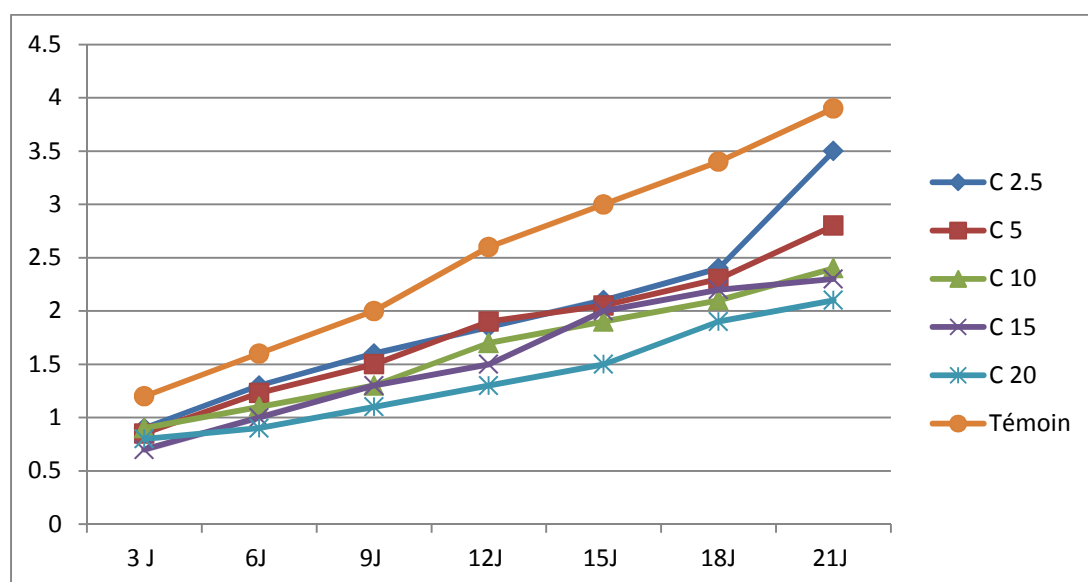


Figure 21 : Croissance mycélienne (cm) d' *Aspergillus niger* en fonction de temps et la concentration (C) d'extrait éthanolique du *Mentha rotundifolia*

Selon les chercheurs (LINUMA et al.,1994 ;HARAGUCHI et al.,1992) on rapporté que cette espèce riche en flavonoïdes possède une activité antimicrobienne.

III.1.3.Taux d'inhibition de la croissance mycélienne d'*Aspergillus niger*

Les résultats de deux tableaux montre que le taux d'inhibition augmente en fonction d'augmentation de la concentration des deux extraits aqueux et éthanolique du *Mentha rotundifolia*.

Tableau 05: taux d'inhibition de l'extrait éthanolique d'*Aspergillus niger*.

Taux D'inhibition	3J	6J	9J	12J	15J	18J	21J
C2.5	25%	18.75%	20%	28.84%	30%	29.41%	10.25%
C5	29.16%	23.12%	25%	26.92%	31.66%	32.35%	28.20%
C10	25%	31.25%	35%	42.30%	36.66%	38.23%	12.82%
C15	41.66%	37.5%	35%	34.61%	33.33%	35.29%	41.02%
C20	33.33%	43.75%	45%	50%	50%	38.23%	46.15%

Selon le tableau 05, le taux d'inhibition augmente en fonction des doses. L'extrait éthanolique est évalué 10.25% ; 28.20% ; 12.82% ; 41.02% et 46.15% pour les doses 2.5 % , 5 % , 10% , 15 % , 20 % respectivement , par conséquent l'extrait éthanolique est actif à ces concentrations . Ceci signifie que notre extrait éthanolique de la plante *Mentha rotundifolia* est très actif et la souche fongique est très sensible.

Tableaux 06 : taux d'inhibition de l'extrait aqueux d'*Aspergillus niger*.

Taux D'inhibition	3J	6J	9J	12J	15J	18J	21J
C2.5	33%	31.25%	30%	26.92%	16.66%	17.64%	7.69%
C5	72.5%	18.75%	23.5%	19.23%	20%	11.76%	12.82%
C10	26.66%	37.5%	20%	24.61%	26.66%	32.35%	28.20%
C15	25%	4.58%	25%	34.61%	36.66%	29.41%	30.76%
C20	24.16%	40.62%	45%	25%	46.66%	44.11%	28.20%

Selon le tableau 06, le taux d'inhibition augmente en fonction des doses. L'extrait éthanolique est évalué 7.69% ; 12.82% ; 28.20% ; 30.76% et 28.20% pour les doses 2.5 % , 5 % , 10% , 15 % , 20 % , par conséquent l'extrait éthanolique est actif à ces concentrations . Ceci signifie que notre extrait éthanolique de la plante *Mentha rotundifolia* est très actif et la souche fongique est très sensible.

III.1.4.Taux d'inhibition de la croissance mycélienne de *Fusarium sp*

Tableau 07 : taux d'inhibition de l'extrait éthanolique de *Fusarium sp*

Taux D'inhibition	3J	6J	9J	12J	15J	18J	21J
C2.5	-72.72%	-50%	-23.07%	-20.58%	-15.55%	-34.69%	-30.35%
C5	-27.27%	-37.5%	-26.92%	-11.76%	-2.22%	-6.12%	-16.07%
C10	-36.36%	-43.75%	-15.38%	-2.94%	11.11%	0%	5.35%
C15	18.18%	18.75%	19.23%	32.35%	22.22%	16.32%	19.64%
C20	22.72%	25%	26.92%	38.23%	1.2%	20.40%	25%

Selon le tableau 07, le taux d'inhibition augmente en fonction des doses 20% et 15 %, et pour les concentrations 2.5% ; 5% ,10% le taux d'inhibition est inférieure de 0 sauf dans la concentration 10 après la 15 j on a une taux d'inhibition supérieure de 0 . on a conclue que l'extraits aqueux c'est une milieu favorable pour le développement de *Fusarium sp* pour les trois première concentration (2.5%,5%,10%) .donc nous avons dit que l'extrait aqueux de la plante *Mentha rotundifolia* stimuli la croissance de *Fusarium sp*.

Tableau 08 : taux d'inhibition de l'extrait aqueux de *Fusarium sp*

Taux D'inhibition	3J	6J	9J	12J	15J	18J	21J
C2.5	-109.09%	-81.25%	-46.53%	-26.47%	-8.88%	-4.08%	5.35%
C5	-72.72%	-31.25%	-11.53%	0%	2.22%	-0.33%	-12.5%
C10	-18.18%	-37.5%	-19.23%	-2.94%	6.66%	4.09%	8.92%
C15	0%	-18.75%	7.69%	5.88%	22.22%	20.40%	23.21%
C20	9.09%	6.25%	19.23%	11.76%	26.66%	24.48%	28.57%

Selon le tableau 08, le taux d'inhibition augmente en fonction des doses 20% et 15 %, et pour les concentrations 2.5% ; 5% ,10% le taux d'inhibition est inférieure de 0 sauf dans la concentration 10 après la 15 j on a une taux d'inhibition supérieure à 0 . On a conclue que l'extraits aqueux c'est un milieu favorable pour le développement de *Fusarium sp* pour les trois première concentration (2.5%,5%,10%).donc nous avons dit que l'extrait aqueux de la plante *Mentha rotundifolia* stimuli la croissance de *Fusarium sp*.

D'après les résultats statistiques (les tableaux07,08) , le taux d'inhibition augmente en fonction des doses .l'extrait éthanolique est évalué à des grandes valeurs par rapport à l'extrait aqueux .On remarque que chez l'extrait aqueux et les deux dernier concentration de l'extrait éthanolique une inhibition totale de la croissance mycélienne , ce résultat s'accord avec les travaux de (GRKOTI et al.,2013) qui montre que l'efficacité des extraits augmenté avec l'augmentation de la concentration , et l'inhibition maximale à été enregistrée.

III.1.2. Evaluation de la vitesse de croissance

III.1.2.1. En cas d'extrait aqueux d'*Aspergillus niger*

Tableau 09 : la vitesse de croissance mycélienne d'*Aspergillus niger* d'extrait aqueux

Concentration	C2.5	C5	C10	C15	C 20	Témoin
Vitesse de croissance mycélienne (cm /j)	0.46	0.455	0.445	0.43	0.496	0.61

D'après nos résultats, on a observe une vitesse de croissance mycélienne la plus élève dans le témoin avec une vitesse de 0.61cm/j, et la plus faible dans la concentration 15 % avec une vitesse de croissance de 0.43cm/j dans l'extraits aqueux.

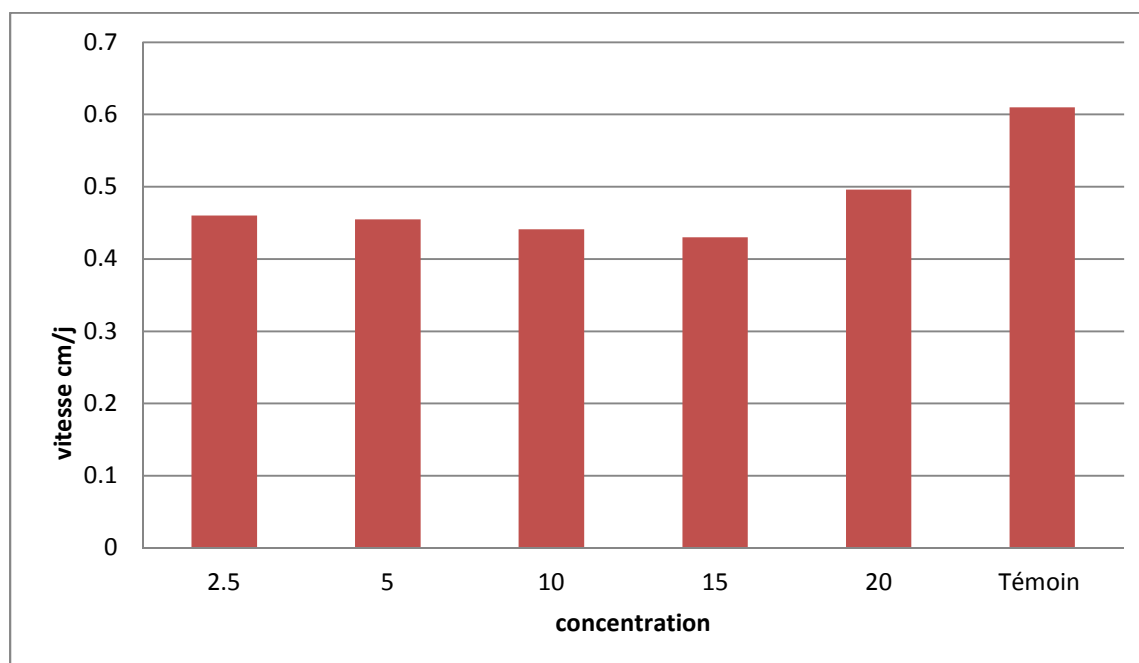


Figure 22 : la vitesse de croissance mycélienne d'*Aspergillus niger*

III.1.2.2. En cas d'extrait éthanolique d'*Aspergillus niger*

Tableau 10: la vitesse de croissance mycélienne d'*Aspergillus niger* d'extrait éthanolique

Concentration	C2.5	C5	C10	C15	C 20	Témoin
Vitesse de croissance mycélienne Cm/j	0.58	0.42	0.714	0.364	0.449	0.61

Les mêmes résultats obtenus pour la vitesse de croissance mycélienne dans l'extrait éthanolique (tableau n10), une vitesse de croissance la plus élevée dans le témoin avec une valeur de 0.61 cm/j, et la plus faible de la concentration 15% avec une valeur de 0.364cm/j.

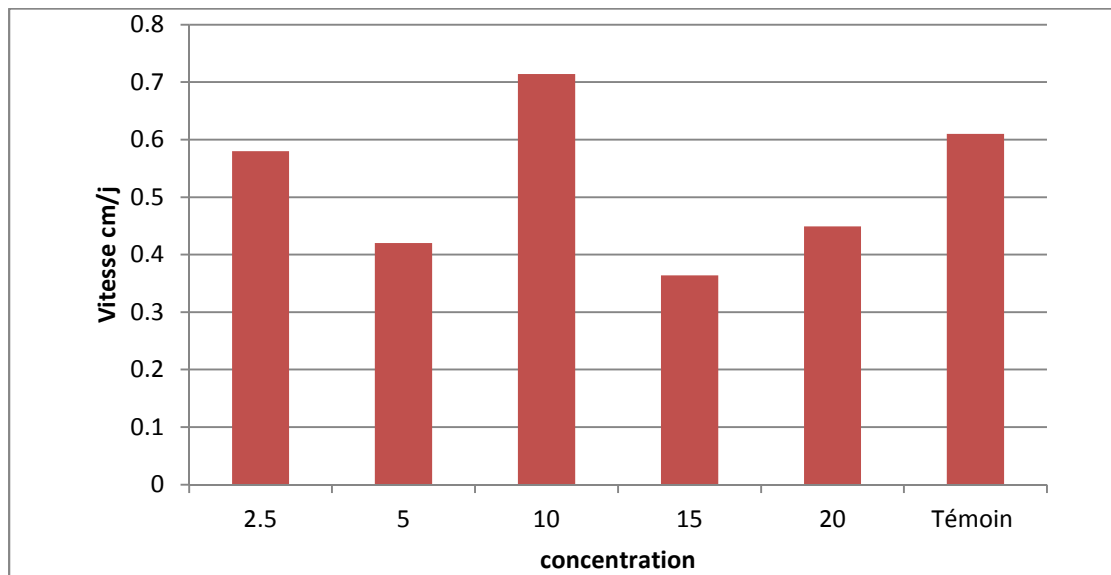


Figure 19 : la vitesse de croissance mycélienne d'*Aspergillus niger* dans extrait éthanolique.

III.1.2.3. En cas d'extrait aqueux de *Fusarium sp*

Tableau 11: la vitesse de croissance mycélienne d'*Fusarium sp*
d'extrait aqueux

Concentration	C2.5	C5	C10	C15	C 20	Témoin
Vitesse de croissance mycélienne (Cm /j)	1.03	1.37	0.83	0.57	0.68	0.49

D'après le tableau 20, on à observe une vitesse de croissance la plus élevé dans la concentration 5% avec une valeur de 1.37 cm/j et la plus faible dans mycélienne de témoin .avec une vitesse de croissance de 0.49 cm/j dans l'extraits aqueux.

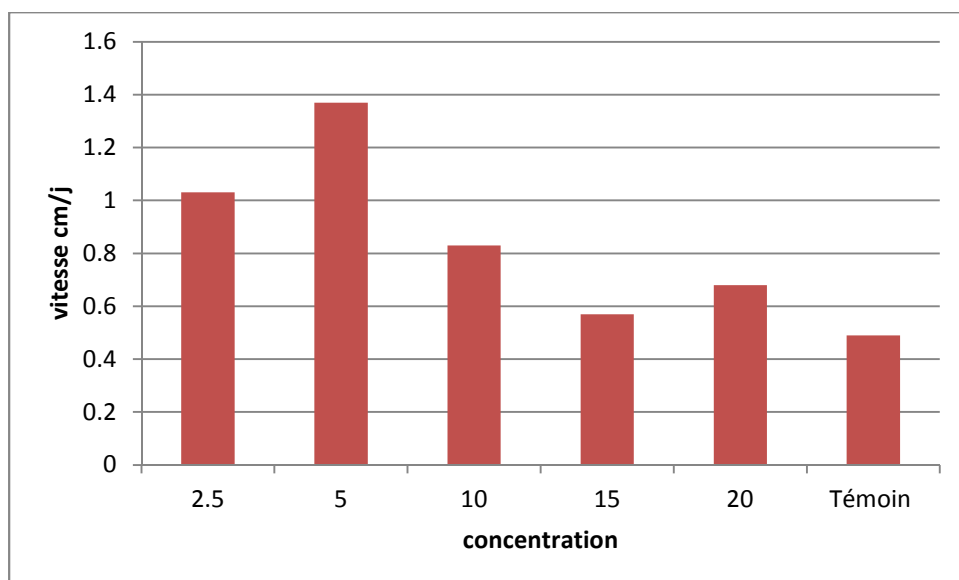


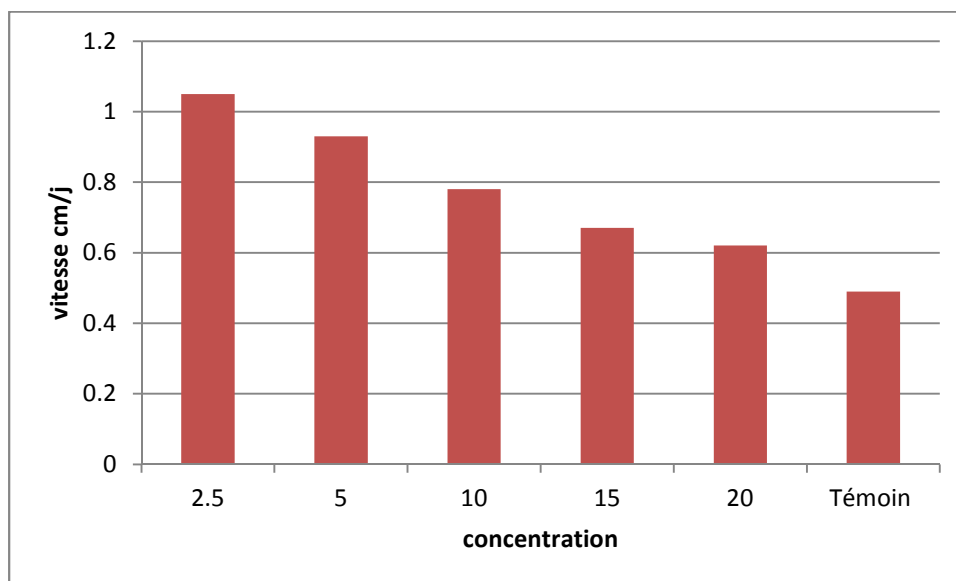
Figure 20 : la vitesse de croissance mycélienne de *Fusarium sp* d'extrait aqueux

III.1.2.4. En cas d'extrait éthanolique de *Fusarium sp*

Tableau 12 : la vitesse de croissance mycélienne d'*Fusarium sp* d'extrait éthanolique

Concentration	C2.5	C5	C10	C15	C 20	Témoin
Vitesse de croissance mycélienne (Cm /j)	1.05	0.93	0.78	0.67	0.62	0.49

D'après les résultats obtenus et dans le tableau 20 ,on a remarque une vitesse de croissance la plus faible de le diamètre de *Fusarium sp* incubé au témoin PDA avec une valeur de 0.49 .et la plus éleve dans la concentration 2.5% avec une valeur de 1.05 cm /j.

**Figure 21** : la vitesse de croissance mycélienne de *Fusarium sp* d'extrait éthanolique

conclusion

Conclusion

Conclusion

Parmi les contraintes qui pèsent sur l'agriculture, les maladies provoquées par les bactéries, les champignons et les virus, regroupés sous le terme de phytopathologie, rendent nécessaire le développement des méthodes de lutte efficaces, afin de limiter les dégâts et donc les pertes qu'ils occasionnent.

Le présent travail est axé sur la recherche des substances biologiques (des extraits éthanoliques et aqueux) de plante médicinale *Mentha rotundifolia* et évalue leurs activités antifongiques afin d'être utilisées pour la protection des plantes.

À l'issue de notre expérimentation, les conclusions suivantes sont observées :

La préparation des extraits aqueux et éthanoliques à partir de la plante *Mentha rotundifolia* pour but de mettre en évidence l'évaluation de l'activité antifongique contre 2 souches fongiques *Aspergillus niger* et *Fusarium sp*.

D'une façon générale, la plupart de nos extraits ont une activité antibactérienne qui varie d'une souche à une autre. Cette activité peut être importante ou faible selon la concentration et la quantité et le type de l'extrait soit (EE ou EA) de nos échantillons.

Les résultats d'extraits aqueux de *mentha rotundifolia* indiquent que cet extrait a une capacité inhibitrice de la croissance mycélienne des deux souches (*Fusarium sp*, *Aspergillus niger*) à l'exception des concentrations 2.5%, 5%, 10% pour *Fusarium sp*. Les mêmes résultats indiquent pour l'extrait éthanolique une effet stimulateur de *Fusarium sp* dans les concentrations 2.5%, 5%, 10%.

Une vitesse de croissance la plus élevée dans le témoin PDA (0.61cm/j) pour *Aspergillus niger* et la plus faible dans la concentration 15% (0.43cm/j) pour EA et 10% (0.396cm/j) pour l'EE. Pour *Fusarium sp*, une vitesse de croissance la plus faible dans le témoin PDA (0.49cm/j), et la plus élevée dans la concentration 5 pour EA (1.37cm/j) et dans la concentration 2.5 pour l'EE (1.05 cm/j).

En perspective, il serait intéressant de :

- Tester ces bio-fongicides sur la faune auxiliaire. Ce paramètre est très important car le but final est la mise au point d'un produit naturel capable de préserver l'équilibre faunistique des écosystèmes de Bouira.
- Tester l'activité bio-pesticides des extraits végétaux de *Mentha rotundifolia*.

Conclusion

- Essayer d'autres types d'extractions, autres concentrations de cette plante et évaluer le rendement des substances obtenues.

Annexe

Annexe

Annexe 01 : Matériel non biologique

Tableau : Matériel non biologique utilisée au laboratoire

Verreries et le petit matériel	Appareillage dispositif	Réactifs et milieux de culture
<ul style="list-style-type: none">• Béchers• Eprouvettes graduées• Entonnoir• Boîtes pétries• Fiole• Fiole jaugées• Flacons• Spatules• Papiers filtrés• Verre de montre• Pipettes pasteur• Pince stérile	<ul style="list-style-type: none">• Balance• Agitateur magnétique• La hotte• Soxhlet• Bain marie• Etuve• Réfrigérant• Bec Benzène• Spectrophotomètre (UV)• Autoclave• Broyeur électronique	<p>Réactif utilisés</p> <ul style="list-style-type: none">• L'eau distillée• Ethanol <p>Milieu PDA</p>

Référence bibliographique

Référence bibliographiques :

- ABBOTT.W.S.,1925.Amethode for computing effectiveness of an insecticides journal .Ecological Entomology ,18,256-267.
- AGRIOS , G.N .,2005.Plant Pathology .Fifth Edition ,Elsevier Acadimique Press , Sandiego , CA 962p.
- BEAUDEUX J. L., Delattre J., Therond P., Bonnefont-Rousselot D., Legrand A. and Peynet J.(2006). Le stress oxydant, composante physiopathologique de l'athérosclérose oxidative stress in the atherosclerotic process.*Immuno-analyse & Biologie spécialisée* 21:144–150.
- BEAUQUESNE.B,Pinkas.M,Torik.M,Tortin.F,«plante médicinales des régions tempérées»,éd.Maloine,1980.
- BENBOULI, (2005). « Valorisation des extrais des plantes aromatiques et médicinales de *Mentha rotundifolia* et thymus vulgarise'' », (Mémoire de magistère).154P.
- BENAYAD N. (2008). Les huiles essentielles extraites des plantes médicinales marocaines: moyen efficace de lutte contre les ravageurs des denrées alimentaires stockées. Projet de recherche. Faculté des Sciences de Rabat Université Mohammed V – Agdal, Maroc. 1-59.
- BENSAID,A., 2011.Effet de quelques extraits végétaux sur une population de ecologie des communautés biologiques.Alger :ENSA.El Harrach ,71.
- BINEAU.M.S.(2002)Aromathérapie, ,<http://www.Biogassendi.com>.
- BOUHDID S., Idaomar M., Zhiri A., Baudoux D., Skali N.S.et Abrini J ., 2006. Thymus essential oils: chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial activities. Congrès international de biochimie, Agadir, Maroc, 09-12 Mai 2006.
- BRADA M.,Bezzina M.,Marlier M., Carlier A. et Lognay G. : variabilité de la composition chimique des huiles essentielles de *Mentha rotundifolia* de Nord de l'Algérie.
- BROWN et al., 2010. Brown, Urban, Van de Meene Aml, Hammond-Kosack, 2010: The infection biology of *Fusarium* Defining the pathways of spikelet to spikelet colonization in wheat spikes. *Fungal biology* ,114, 555-571.
- _CAHAGNIER A et Molard M .,(2002). sensory and chemical evaluation of *Thymus zygis* l.essential oil and compressed co2 extracts. eur food res technol .214: 207-11
- CARETTE, A.S. (2000). La Lavande Et Son Huile Essentielle .Thèse De Doctorat, Universté De Toulouse .P100.

-CHEMAT S., Lagha A., Ait Amar H., Bartels P.V., et Chemat F. (2004). Comparison Of conventional and ultrasound-assisted extraction of carvone .

-DERWICH E., Benziane Z., Taouil R., Senhaji O. and Touzani M. (2010). Comparative essential oil composition of leaves of *Mentha rotundifolia* and *Mentha pulegium* a traditional herbal medicine in Morocco. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 4(1): 47-54.

_DERWICH E., Chabir R., Taouil R. and Senhaji O. (2011). In-vitro antioxidant activity and GC/MS studies on the leaves of *Mentha piperita* (Lamiaceae) from Morocco. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* 3(2): 130-136.

-El ARCH.M., Satranie B., Farahe A., Bennani L., Boriky D., Feachtale M., Blaghene M et Talbie M.: Compositions chimique et activités antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de
Mentha rotundifolia

-HOSTETTMANN ,1997. Valorisation des extrais des plantes aromatiques et médicinales de *Mentha rotundifolia* et *thymus vulgarise*'' », (Mémoire de magistère).154P

-ISERIN P., Masson M., Restellini J.P., (1997). « Encyclopédie des plantes médicinales, identification, préparation, soin », Larousse-Bordas.

-KHALDI A., Meddah B., Moussaoui A., Benmehdi H. (2012). Screening phytochimique et effet antifongique de certains extraits de plantes sur le développement in vitro des moisissures. *European Journal of Scientific Research* 80(3): 311-321.

- Kothe H.W. (2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed *terres*. pp: 201.

-OZENDA P., 1977.- Flore du Sahara. 2em ED. CNRS. Paris.

-LADJEL S., Gherraf N., and Hamada D. (2011). Antimicrobial effect of essential oils from the algerian medicinal plant *Mentha rotundifolia l.* *Journal of Applied Sciences Research* 7(11): 1665-1667.

-LORENZO D., Paz D., Dellacassa E., Davies P., Vila R. and Congueral S. (2002). Essential oils of *Mentha plegium* and *Mentha rotundifolia* from Uruguay. *Brazilian archives of biology and technology* 45(4): 519-524.

-LORI ,G.A.,SISTERNA,M.N.,SARANDO,S.J.,et CHIDICHIMO, H.,under natural infction.crop protection 28 :495_502.

_MOHAMMEDI,(2013).Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. 84p.

- MESSAILI B. 1995.- Botanique, systématique des spermaphytes. OPU (Ed).Alger, 91p.

-MEYER S., Reeb C., Bosdeveix R. 2004.- Botanique Biologie et Physiologie Végétales. Editions Maloine, Paris.

-MOUTINHO C. (2013). Antispasmodic activity of aqueous extracts from *Mentha piperita* native from Trás-os-Montes region (Portugal). *International Journal of Indigenous Medicinal Plants* 29(1): 1167-1174.

- NAGHIBI F., Mosaddegh M., MohammadI Motamed S & Ghorbani A. 2005.- Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology, Iran, J. Pharm. Res. 2, 63-79.

-QUEZEL P. and Santa S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Editions du centre national de la recherche scientifique: Paris (France), pp. 34, 132.

-PARRY,D., JENHKINSON ,P et MCLEOD,L ,avril 1995 .Plante Phathology.Vol.44 n°2,p207-238.

-PINO J. A., Rosado A. and Fuentes V. (1999). Chemical composition of the leaf oil of *Mentha rotundifolia* (L.) Hudson from Cuba. *Journal of Essential Oil Research* 11: 241-242.

-PISTRICK K., 2002. - Notes on neglected and underutilized crops Current taxonomical overview of cultivated plants in the family's Umbelliferae and Labiatae, Genetic Resources and Crop EVolution, 49: 211-225.

-POLO,F,2015.Définition des différents extraites des plantes.

- SMITH J.E., Pateman J.A. (1977). Genetics and Physiology of *Aspergillus*. Academic press. London.

-TALAS .F., KALIH ,R. ET MIEDANER , T ., 2012. Within Of *Fusarium* Isolates For Aggressiveness And Deoxyivalenolproductiob In Wheat Head Blight .Phytopathology 120 :128_134 p.

-ZEGHAD N. (2009).Etude de contenu polynolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (thymus vulgaris, Rosamariuns officinalis) et évaluation de leur activité antibactérienne.Universite Mentouri Constantine.

Résume

Mentha rotundifolia ç'est une plante médicinale utilisée pour traiter diverses maladies. L'objectif de notre travail est d'étudier l'effet antifongique de *Mantha rotundifolia* des extraits aqueux et éthanoliques sur deux types de champignons *Aspergillus niger* et *Fusarium sp* en appliquant des concentrations différentes. Les résultats du test ont montré des taux d'inhibition élevés de ces extraits à différentes concentrations (2,5%; 5%; 10%; 15% 20%). dans chaque type de champignon .

Mots clé : *Mentha rotundifolia* , *Aspergillus niger* , *Fusarium sp* , extraits aqueux , extraits éthanoliques.

Abstract

Mentha rotundifolia is a medicinal plant used to treat various diseases. The aim of our work is to study the antifungal effect of *Mantha rotundifolia* on aqueous and ethanolic extractives on two types of fungi *Aspergillus niger* and *Fusarium sp* by applying different concentrations. The results of the test showed high inhibition rates of these extracts at different concentrations (2.5%, 5%, 10%, 15% 20%) in each type of fungus.

Key words : *Mentha rotundifolia*, *Aspergillus niger*, *Fusarium sp*, aqueous extracts, ethanolic extracts.

المخلص

التمرسىطين هو نبات يستعمل في الطب لعلاج بعض الامراض. في هذه الدراسة الهدف من عملنا هو دراسة التأثير المضاد للفطريات النباتية عن طريق المستخلصات المائية و الاثانولية لنبات التمرسىطين على الفطريين اسبيرجىليس و الفوزارىيوم. اظهرت نتائج الاختبار معدلات تثبيط عالية لهذه المستخلصات في مختلف التراكيز (2.5% ; 5% ; 10% ; 15% 20%) لكل من فطري السبيرجىليس و فطر الفوزارىيوم .

الكلمات المفتاحية : مضاد للفطريات . التمرسىطين . المستخلصات المائية . المستخلصات الاثانولية . فطر الاسبيرجىليس . فطر الفوزارىيوم