

N° Ref : .....

## Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

### Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Thème :

**Potentielle allélopathique de deux plantes médicinales**  
*(Lavandula stoechas .L et Chamaemelum fuscatum )*

Présenté par :

- MESSIOUD Zineb.
- GHICHI Manal.
- KOUADRA Basma.

Devant le jury composé de :

Présidente : M<sup>me</sup> BOUKERIA Sabah .

Examinatrice : M<sup>me</sup> HIMOUR Sara.

Promotrice : M<sup>me</sup> TALHI Fahima.

M.C.B. Centre Universitaire de Mila

M.C.B. Centre Universitaire de Mila

M.A.A. Centre Universitaire de Mila

Année Universitaire: 2020/2021

## Remerciements

Nous remercions, du plus profond de notre cœur, Dieu le tout puissant de nous avoir donné Le courage et la volonté d'achever ce travail.

Nous remercions, très chaleureusement madame **TALHI Fahima** notre encadreur. Merci Pour votre encadrement efficace, votre disponibilité.

Merci pour votre compréhension, votre grande gentillesse et pour la confiance que vous aviez témoigné tout au long de cette étude.

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à notre enseignante **Dr BOUKRIA Sabah** Pour avoir Accepté de présider le jury de notre mémoire de Master.

Grand et respectueux remerciement va à **HIMOUR Sara** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions **MR Tarek Hamel** pour son aide dans la taxonomie des plantes.

Grande merci à l'équipe de polyclinique de **Benaskeur**. et le plus grand merci au responsable de laboratoire de **Elhayate** .



## Dédicace

Merci **Allah** de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire " Ya Kayoum".

A Ceux qui sont les plus chères au monde. ;Je dédie ce travail

À mes **parents**, qu'ils trouvent ici ma plus profonde

Gratitude et tout mon amour pour leur soutien tout au long De mes études et leurs Sacrifices sans limites. Mon père que Dieu le tout-puissant lui accorde sa sainte

Miséricorde et l'accueil en son vaste Paradis.

Ma mère, la femme combattante que sans elle je ne suis pas pu Être ce que je suis, en reconnaissance de son effort, son amour et Son encouragement durant toutes mes années d'études.

Que Dieu les garde et les protège pour mois.

À mon frère Ayoub et À mes sœurs farah, Aya, kawther .

A tous mes cousines et mes cousins : Houssam , Meriem, Yousra, Nesrin, fatima, A mes petits « salsabile et Mariya et israe »

A tous ma famille

A mes chères amis Yousra , sana, somai, Karima, khawla, chayma et Ghada

A mon camarades de travail Basma et zineb

À tous ceux qui m'aiment ;À tous ceux que j'aime

À tous ceux qui aiment la Science.

Manal



## Dédicace

Je remercie mon Dieu **Allah** qui est toujours présent avec moi le meilleur et dans la pire, et de m'avoir donné la force, le courage et la patience pour achever ce travail.

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que dédie ce modeste travail à mes très chers parents **Ahmed** et **Guermia** Pour l'amour qu'ils m'apportent, leur soutien, leurs efforts, et leur encouragement.

A mes chers frères : Walid, Younes, Anis ; à mes sœurs ; Wissam, Amina, Salma et ma petite sœur Hadil Merci pour votre soutien, aide et amour, je vous souhaite tout le bonheur du monde...

A tous mes fidèles professeurs qui m'ont éclairé le chemin de la science.

En fin, un grand merci à tous ceux qui ont contribué d'une façon ou d'une autre de près ou de loin, à l'aboutissement de ce mémoire.

**Zineb**

---



## Dédicace

Merci **Allah** de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire " Ya Kayoum".

A Ceux qui sont les plus chères au monde ;Je dédie ce travail

À mes **parents**, qu'ils trouvent ici ma plus profonde

Gratitude et tout mon amour pour leur soutien tout au long de mes études et leurs Sacrifices sans limites ;Mon père que Dieu le tout-puissant lui accorde sa sainte

Miséricorde et l'accueil en son vaste Paradis.

Ma mère, la femme combattante que sans elle je ne suis pas pu Être ce que je suis, en reconnaissance de son effort, son amour et Son encouragement durant toutes mes années d'études ;Que Dieu les garde et les protège pour moi.

A tous mes cousines et mes cousins : Amina , Imane, Ahlam .

A tous ma famille

A mon binôme de travail Manal et zineb

À tous ceux qui m'aiment ;À tous ceux que j'aime

À tous ceux qui aiment la Science.

**Basma**

---

## Résumé

L'objectif de ce travail est d'étudier le potentiel allopathique des deux plantes médicinales concédérées parmi les meilleurs en Algérie, *Lavandula stoechas* L et *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc, récolté dans la wilaya de Mila.

L'étude de l'activité allopathique de ces plantes sur la germination des deux espèces d'intérêts économiques le blé dur (*Triticum durum*) et pois chiche (*Vicia arietinum* L) montre un fort potentiel allopathique chez l'extrait aqueux et la poudre de *Lavandula*.

On a détecté une diminution de taux de germination et une augmentation de taux d'inhibition on est surtout dans les concentrations (75% et 100%).

Dans ce travail on a aussi testé l'activité antibactérienne par la méthode de diffusion sur disque des extraits (éthanoliques, chloroformique, aqueux) des deux plantes sur les Trois souches bactériennes, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Les résultats montrent un pouvoir antibactérien très élevé des extraits éthanolique et chloroformiques de *Chamaemelum* on mesure des zones d'inhibition de diamètre 14.20 mm et 13.60mm.

l'extrait chloroformique est l'extrait le plus actif chez *Lavandula* avec des zones de 11.50 mm.

**Mots clés :** potentiel allopathique, plantes médicinales, *Lavandula stoechas*, *chamaemelum fuscatum*, et activité antibactérienne, zone d'inhibition

---

## **Abstract:**

The objective of this work is to study the allopathic potential of the two medicinal plants conceded among the best in Algeria, *Lavandula stoechas* .L and *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc, harvested in the wilaya of Mila.

The study of the allopathic activity of these plants on the germination of the two species of economic interest, durum wheat (*Tricum durum*) and chickpea (*Vivre arientinum*. L) Show a strong allopathic potential in the extract and the powder of *Lavandula* .s

We detected a decrease in the germination rate and a silvering of the inhibition rate, we are mainly in the concentrations (75% and 100%).

In this work we also tested the antibacterial activity by the method of diffusion on disc of the extracts (ethanolic, chloroformic, aqueous) of the two plants on the bacterial strains of Troy. , *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*

The results show a very high antibacterial power of the ethanolic and chloroformic extracts of *Chamaemelum*. F we measure zones of inhibition with a diameter of 14.20 mm and 13.60 mm tone chloroform extract is the most active extract in *Lavandula* .s with areas of 11.50 mm.

**Key words:** allopathic potential, medicinal plants, *Lavandula stoechas*, *chamumuleaum fuscatum*, and antibacterial activity, zone of inhibition

---

## الملخص

الهدف من هذا العمل هو دراسة الإمكانيات الاليلوباثية لنبتتين من بين أفضل النباتات الطبية في الجزائر، والتي تم جنيها في ولاية ميلة Lavandula stoechas .L و Chamaemelum fuscatum (Brot.) Vasc .

أظهرت دراسة النشاط الاليلوباثي لهتين النبتتين على إنبات صنفين من الحبوب ذات الأهمية الاقتصادية ، القمح القاسي (Triticum durum) والحمص (Vivire arientinum. L) ،

بينت النتائج وجود إمكانيات تأثير أليلوباتي قوي لمستخلص ومسحوق Lavandula.s.

حيث سجلنا انخفاضاً في معدل الإنبات وارتفاعاً في معدل التثبيط بشكل أساسي في التراكيز (75٪ و 100٪)

في هذا العمل قمنا أيضاً باختبار النشاط المضاد للبكتيريا بطريقة الانتشار على القرص للمستخلصات (الإيثانولية ، الكلوروفورمية، المائية) للنبتين على السلالات البكتيرية التالية

(Escherichia coli, Staphylococcus aureus et Pseudomonas aeruginosa)

أظهرت النتائج تأثير قوي مضاد للبكتيريا المختبرية حيث ابتدأت المستخلصات نشاطاً كبيراً لمضادات البكتيريا بالنسبة للمستخلصات الإيثانولية والكلوروفورمية ل Chamaemelum. F حيث وصل قطر مناطق التثبيط الى 14.20 مم و 13.60 مم

بينما مستخلص الكلوروفورم هو الأكثر نشاطاً بالنسبة ل Lavandula .L حيث بلغ قطر التثبيط 11.50 ملم .

الكلمات الأساسية: الإمكانيات الاليلوباثية والنباتات الطبية و

والنشاط المضاد للبكتيريا ، ومنطقة التثبيط Chamumuleaum fuscatum و Lavandula stoechas

## **Liste des abréviations**

**APG:** Angiosperme Phylogeny Groups.

**C:** Concentration.

**C.Fuscatum :**Chameamulum fuscatum

**Cm:** Concentration de la solution mère

**DMSO :**dimthyle sulfoxide

**E.coli :** Escherichia coli

**G :** gramme

**h :**Heure

**LR :** longueur des racines .

**LT :** longueur des tiges.

**L. stoechas :**lavendula stoechas

**MI :**milliliter

**mg/mL :** miligramme par millilitre.

**MH :** Muller Hinton

**Min :**Minutes

**Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:**Carbonate de sodium.

**Ng° :** nombre de graines germées

**V :** volume

**T :** témoin .

**% :** poucentage

---

## Sommaire

Introduction Générale.....	1
1.1 Les plantes médicinales.....	4
1.1.1 Historique des plantes médicinales en Algérie .....	4
1.1.2 Composant chimique.....	5
1.1.3 Utilisation des plantes en médecines traditionnelle .....	6
1.2 Allélopathie .....	6
1.2.1 Histoire .....	6
1.2.2 Impacts directs et indirects sur la biodiversité .....	6
1.2.3 Métabolites impliquées dans le phénomène de l'allélopathie.....	7
1.2.4 Voies de libération des composés allélopathique.....	7
1.3 <i>Lavandula stoechas</i> L. ....	8
1.3.1 Étymologie .....	8
1.3.2 Synonymes .....	8
1.3.3 Description botanique .....	8
1.3.4 Caractéristiques morphologiques de <i>Lavandula stoechas</i> L. ....	8
1.3.5 Caractéristiques des différentes parties de <i>L. stoechas</i> L. ....	9
1.3.6 Position systématique .....	12
1.3.7 Aire de répartition .....	13
1.3.8 Activités biologiques de <i>L. stoechas</i> .....	15
1.3.8.1 Effets antispasmodiques et sédatifs .....	15
1.3.8.2 Activité antibactérienne .....	15
1.3.8.3 Activité antifongique .....	15
1.3.8.4 Autres activités pharmacologiques .....	16
1.3.8.5 Toxicité de <i>Lavandula stoechas</i> .....	16
1.4 <i>Chamaemelum fuscatum</i> L. ....	16
1.4.1 Description de la plante.....	17
1.4.2 Classification botanique [110] selon (APGIII). ....	19
1.4.3 Les synonymes de la plante.....	19
1.4.4 Habitat et distribution géographique .....	19
1.4.5 Utilisations .....	20
1.4.6 Etudes chimiques et biologiques de <i>Chamaemelum fuscatum</i> .....	21
1.4.7 Etude chimique des extraits lipidiques de <i>Chamaemelum fuscatum</i> .....	21

---

1.4.8	Composition chimique de l'huile essentielle de <i>Chamaemelum fuscatum</i> .....	21
2.1	Matériel végétal.....	24
2.1.1	Présentation de la région d'étude .....	24
2.1.1.1	Situation géographique de la région de récolte de <i>Lavandula stoechas</i> L.	24
2.1.1.2	Situation géographique de récolte de <i>Chamaemelum fuscatum</i> .....	25
2.1.2	Espèces testées .....	25
2.2	L'expérimentation au laboratoire .....	26
2.2.1	Préparation de la plante .....	26
2.2.1.1	Séchage .....	26
2.2.1.2	Broyage .....	27
2.2.2	Préparations des extraits.....	27
2.2.2.1	Extrait aqueux .....	27
2.2.2.2	Extraits organiques.....	28
2.2.3	Test d'activité allélopathique .....	28
2.2.3.1	Préparation des semences .....	28
2.2.3.2	Semis des graines .....	29
2.2.3.3	mise en germination .....	30
2.2.3.4	Les différents paramètres à étudier.....	30
2.2.4	Test d'activité antibactérienne .....	31
2.2.4.1	Les souches bactériennes testées .....	31
2.2.4.2	Stérilisation du matériel .....	32
2.2.4.3	Conservation des souches .....	32
2.2.4.4	Délutions des souches bactériennes .....	32
2.2.4.5	Coulage de la gélose (MH) en boîtes de pétrie .....	32
2.2.4.6	Repiquages des espèces bactériennes .....	32
2.2.4.7	Préparations de l'inoculum .....	32
2.2.4.8	Délutions des souches bactériennes .....	33
2.2.4.9	Préparations des disques .....	33
2.2.4.10	Préparations des milieux de culture .....	33
2.2.4.11	Ensemencement et dépôt des disques .....	34
2.2.4.12	Incubation de l'antibiogramme.....	34
2.2.4.13	Lecture de l'antibiogramme.....	34
3.1	Résultats .....	36

---

3.1.1	Activité allélopathique .....	36
3.1.1.1	Effet des extraits aqueux des plantes sur la germination et le développement des espèces végétales .....	36
3.1.1.1.1	Effet de l'extrait de <i>Lavandula stoechas</i> L. sur la germination des graines du blé dur et du pois chiche. ....	36
3.1.1.1.2	Effet de l'extrait de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> sur les graines du blé dur et du pois chiche .....	41
3.1.1.2	Effet des poudres des plantes sur la germination et le développement des espèces végétales.....	45
3.1.1.2.1	Effet de la poudre <i>Lavandula stoechas</i> L. sur les graines du blé dur et du pois chiche.....	45
3.1.1.2.2	Effet de la poudre de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> sur les graines du blé dur et du pois chiche.....	49
3.1.2	Activité antibactérienne.....	53
3.1.2.1	Résultats de l'antibiogramme .....	53
3.1.2.1.1	Sensibilité de différentes souches bactériennes aux extraits de <i>Lavandula stoechas</i> .L.....	55
3.1.2.1.2	Sensibilité de différentes souches bactériennes aux extraits de <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc .....	58
3.2	Discussion .....	60
3.2.1	activité allélopathique .....	60
3.2.1.1	Effet allélopathique de <i>Lavandula stoechas</i> L. sur la germination, la longueur des racines et la longueur des tiges .....	60
3.2.1.2	Effet allélopathique de <i>Chamaemelum fuscatum</i> . sur la germination, la longueur des racines et la longueur des tiges .....	61
3.2.2	Activité antibactérienne.....	61
	Conclusion générale .....	63
	Références bibliographiques .....	64
	Les Annexes .....	75

## Listes des figures

Figure 1 : Feuilles de <i>Lavandula stoechas</i> (M'kira, 2016). .....	9
Figure 2 : Inflorescence de <i>Lavandula stoechas</i> (originale, 2021) .....	10
Figure 3: Corolle de <i>Lavandula stoechas</i> (M'kira, 2016). .....	11
Figure 4: Bractée de <i>Lavandula stoechas</i> (M'kira, 2016).....	12
Figure 5: <i>Lavandula stoechas</i> L (originale, 2021) .....	13
Figure 6 Distribution géographique de <i>L. stoechas</i> dans le monde .( Benabdelkader, 2012 ).	14
Figure 7: <i>Chamaemelum Fuscatum</i> (Brother). Vasc (Originale, 2021). .....	16
Figure 8 : Les feuilles de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> ( <a href="https://hoseito.com">https://hoseito.com</a> ) .....	17
Figure 9 : La tige de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> .....	17
Figure 10 : Fleurs de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> ( <a href="https://hoseito.com">https://hoseito.com</a> ).....	18
Figure 11 : Les fruits de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> ( <a href="https://hoseito.com">https://hoseito.com</a> ) .....	18
Figure 12 : Localisation de <i>Chamaemelum Fuscatum</i> dans le monde.( <a href="https://www.google.com/search?q">https://www.google.com/search?q</a> ).....	20
Figure 13 : position de Tassadane Haddada (Mila)(Google maps 2021).....	24
Figure 14 : Position kandahàr Mila (Google maps 2021) .....	25
Figure 15 : séchage des feuilles et des fleurs (Original 2021) .....	26
Figure 16 : Poudre des deux plantes (originale ,2021).....	27
Figure 17 : Préparation des extraits aqueux des deux plantes (personnelle,2021).....	28
Figure 18 : schéma d'extraction par les solvants organiques .....	28
Figure 19 : préparation des semences (originale,2021) .....	29
Figure 20 : Mise en germination des graines (originale,2021) .....	29
Figure 21 : préparation de l'inoculum ( originale 2021) .....	33
Figure 22 : <i>Effet allélopathique de Lavandula stoechas L. sur la germination de blé dur (Triticum durum)</i> .....	36
Figure 23 : <i>Effet allélopathique de Lavandula stoechas L. sur la germination de pois chiche (Vivre arientinum L)</i> .....	37
Figure 24 : Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse de <i>Lavandula stoechas L.</i> .....	38
Figure 25 : Taux de d'inhibition de blé dur et pois chiche . dans les différentes concentrations de la solution aqueuse de <i>Lavandula stoechas l</i> . .....	39
Figure 26 : Vitesse de germination de blé dur et pois chiche . dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du <i>vandula stoechas l</i> . .....	40
Figure 27 : Effet allélopathique de <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc sur la germination de blé dur ( <i>Triticum durum</i> ) .....	41
Figure 28 : Effet allélopathique de <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc sur la germination de pois chiche (Vivre arientinum . L) .....	41
Figure 29 : Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	42
Figure 30 : Taux d'inhibition de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	43
Figure 31 : La vitesse de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	44

---

Figure 32 :Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	45
Figure 33 : Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre de <i>Lavandula stoechas</i> L.....	46
Figure 34 : Taux d'inhibition de blé dur et pois chiche .dans les différentes quantité de poudre du <i>Lavandula stoechas</i> L.....	47
Figure 35 : La vitesse de germination de blé dur et pois chiche .dans les différentes quantité de poudre de <i>Lavandula stoechas</i> L.....	48
Figure 36 :Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et pois chiche .dans les différentes quantité de poudre du <i>Lavandula stoechas</i> L. ....	49
Figure 37 : Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre de <i>Chameamulum fuscatum</i> . ....	50
Figure 38 :Tauxd'inhibition de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre du <i>Chameamulum fuscatum</i> . ....	51
Figure 39 : La vitesse de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre du <i>Chameamulum fuscatum</i> . ....	52
Figure 40 : Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre dun <i>Chameamulum fuscatum</i> . ....	53
Figure 41 : représentation photographies des zones d'inhibition de <i>E. coli</i> sous l'effet des différentes antibiotiques .....	54
Figure 42 : représentation photographies des zones d'inhibition de <i>Escherichia coli</i> induites par l'extrait éthanolique de <i>Lavandula stoechas</i> .Là des différentes concentrations .....	55
Figure 43: représentation photographies des zones d'inhibition de <i>Escherichia coli</i> et <i>Pseudomonas aeruginosa</i> induites par l'extrait chloroformique de <i>Lavandula</i> , s à des différentes concentration .....	56
Figure 44: représentation photographies des zones d'inhibition de <i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Pseudomonas aeruginosa</i> induites par l'extrait aqueuse de <i>Lavandula</i> , sà des différentes concentrations.....	56
Figure 45: représentation photographies des zones d'inhibition de <i>Escherichiacoli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> induites par l' extrait éthanolique de <i>Chamaemelum,f</i> à des différentes concentrations . ....	58
Figure 46 : représentation photographies des zones d'inhibition de <i>E. coli</i> et <i>S. aureus</i> induites par l'extrait chlorophormique de <i>Chamaemelum,f</i> à des différentes concentration .	58
Figure 47 : représentation photographies des zones d'inhibition de <i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Pseudomonas aeruginosa</i> induites par l' extrait aqueuse de <i>Chamaemelum</i> , f à des différentes concentration . ....	59

## Liste des Tableaux

Tableau 1: Caractéristiques des deux espèces testées .....	26
Tableau 2: les souches bactériennes testées. ....	31
Tableau 3 : Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de la <i>vandula stoechas l</i> .....	37
Tableau 4 : Taux d'inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de la <i>vandula stoechas l</i> .....	38
.Tableau 5 : La vitesse de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Lavandula stoechas L.</i> ....	39
Tableau 6 : Vitesse de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Lavandula stoechas L.</i> .....	40
Tableau 7: Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	42
Tableau 8 : Taux d'inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	43
Tableau 9 : Vitesse de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	44
Tableau 10 : Pourcentage d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	44
Tableau 11 : Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de <i>Lavandula stoechas L.</i> .....	45
Tableau 12 : Taux d'inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantité de poudre de la <i>vandula stoechas l</i> .....	46
Tableau 13 : Vitesse de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantités de poudre de <i>Lavandula stoechas L.</i> .....	47
Tableau 14 : Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantité de poudre de <i>Lavandula stoechas L</i> .....	48
Tableau 15 : Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantité de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	49
Tableau 16 : Taux d'inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantité de poudre de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	50
Tableau 17 : La vitesse de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantités de la poudre de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	51

---

Tableau 18 : Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantité de la poudre de <i>Chameamulum fuscatum</i> .....	52
Tableau 19 : Diamètres des zones d'inhibition en mm obtenus chez les différentes extraits de <i>Lavandula stoechas</i> .L.....	55
Tableau 20 : Diamètres des zones d'inhibition en mm obtenus chez les différentes extraits de <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc ;.....	57



## Introduction générale

Les plantes sont depuis toujours une source essentielle des médicaments. Aujourd'hui la majorité de la population mondiale et plus particulièrement dans les pays en voie de développement se soignent avec des remèdes traditionnels à base des plantes. **(Hostettmann et al., 1998).**

L'Algérie possède une richesse floristique considérable. On compte environ 3000 espèces de plantes dont 15% sont endémiques **(Quezel et Santa, 1963)**. Ce potentiel de plantes médicinales comporte des espèces présentant divers intérêts et peut explorer du point de vue chimique et pharmacologique et constitue un axe non négligeable de recherche scientifique, plus particulièrement dans le domaine des substances naturelles.

Parmi les meilleures plantes médicinales utilisées en médecine alternative en Algérie *Lavandula stoechas* . L. appartient à la famille des *Lamiaceae* ou *Labieae*. Cette plante est connue par sa richesse en huile essentielle et par ses propriétés antibactériennes, antifongiques **(Cavanagh et Wilkinson, 2002)**, antioxydant et désinfectant des plaies contre les problèmes dermiques **(Gören et al., 2002)**. Une autre plante *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc de la famille *Asteracea* est traditionnellement utilisée dans son aire de distribution naturelle, comme un antiseptique sous forme d'infusion (les fleurs) pour le traitement des maladies digestives, et comme un anti-inflammatoire sous forme de décoction.

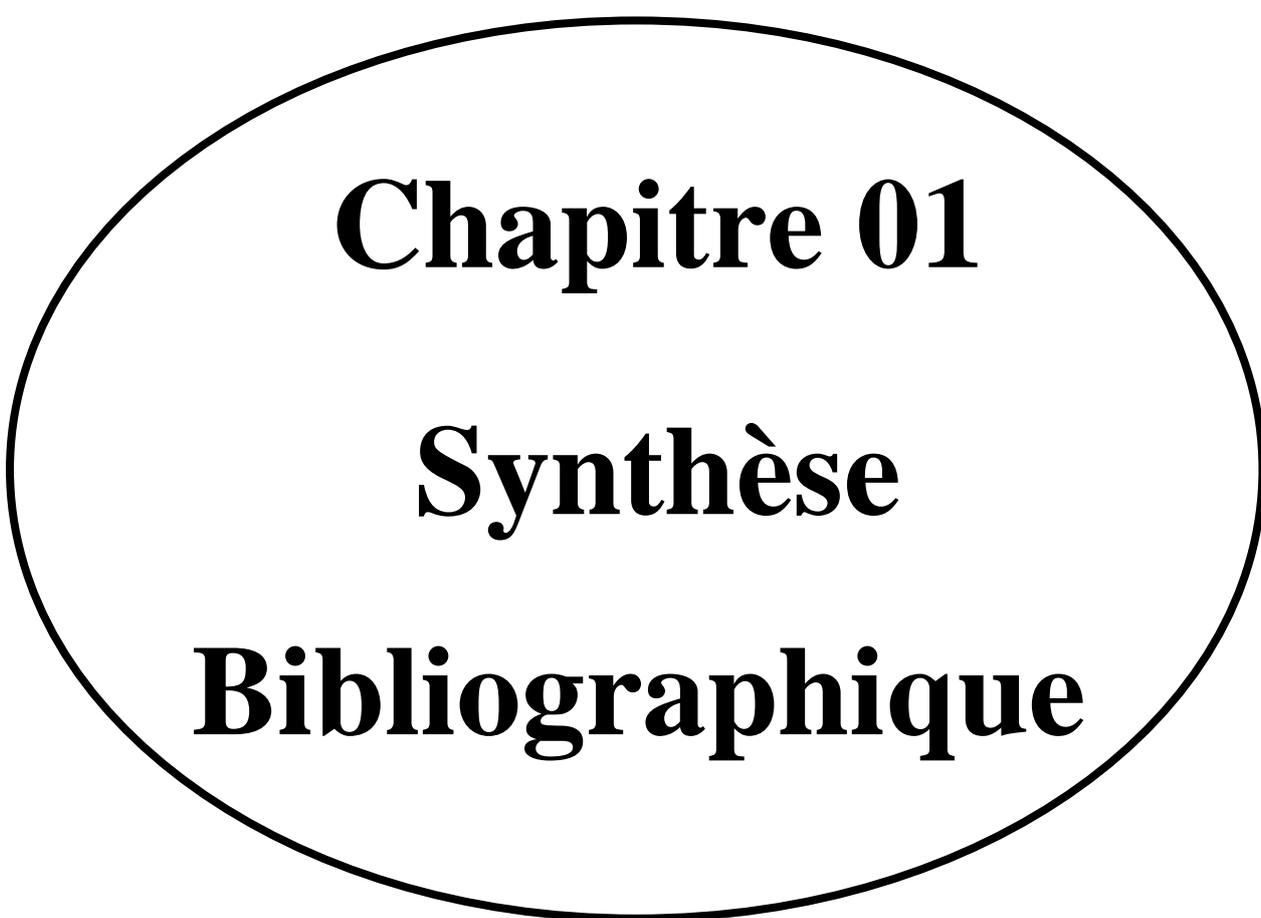
Des effet inhibiteur de une plante à une autre libération des produit chimique composés dans l'environnement est appelé allélopathie ; la notion d'alilopathie un phénomène que l'on peut définir comme l'influence d'une plante su une autre au moyen du relâchement dun composé chimique dans l'environnement .

Ces composés allélochimiques jouent un rôle important dans la compétition aux ressources environnementales que sont l'eau, la lumière et les substances nutritives ; dans l'armement chimique de défense des plantes contre leurs prédateurs, et dans la coopération intra- et interspécifique

Cette étude est menée dans le cadre d'évaluer l'effet de l'extrait aqueux des deux plantes citées précédemment sur le comportement d'autres espèces ; ainsi que l'activité antimicrobienne des différents extraits (éthanolique, chloroformique, aqueux).

Ce travail est divisé en trois parties :

- ❖ **Une étude bibliographique** : présente un aperçu sur les deux plantes *Lavandula stoechas* . L. et *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc, leurs compositions chimiques, les utilisations médicinales et d'autre intérêts du plantes.
- ❖ **Partie matériel et méthodes** : dans laquelle nous décrivons les méthodes utilisés lors du travail expérimental.
- ❖ **La troisième partie** : traite et discute les résultats obtenues concernant l'évaluation des activités biologiques de *Lavandula stoechas* .L et *Chamaemelum fuscatum*. Et on termine le document par une conclusion et des perspectives.



**Chapitre 01**

**Synthèse**

**Bibliographique**

## 1.1 Les plantes médicinales

La pharmacopée française a défini une plante médicinale comme une « drogue végétale dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses ». Une « drogue végétale » est une plante ou une partie de plante, utilisées soit à l'état frais, ou soit le plus souvent sous la forme desséchée. L'expression drogue végétale ou, plus couramment, drogue, désigne donc une matière première naturelle qui sert à la fabrication de médicaments. Il n'existe pas de définition légale d'une plante médicinale au sens juridique dans le code de la santé publique. En France par contre « une plante » est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la pharmacopée et qu'elle est d'usage exclusivement médical. Cela veut dire qu'elles sont présentées pour leurs propriétés préventives ou curatives à l'égard des maladies humaines ou animales. Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Elles puisent leur action de leurs composés chimiques (métabolites primaires ou secondaires) ou de la synergie entre les différents composés réunies **Sanago R(2006)**.

### 1.1.1 Historique des plantes médicinales en Algérie

L'Algérie est l'un des pays les plus riches en plantes médicinales, l'usage de ces plantes est une tradition très ancienne. Les premiers écrits sur les plantes médicinales qui décrivent leurs usages, ont été faits en IX<sup>ème</sup> siècle par Ishâ-Ben-Amran et Abdallah-Ben-Lounès. Cependant, la plus grande production de livres a été réalisée au XVII<sup>ème</sup> et au XVIII<sup>ème</sup> siècles, durant le colonialisme français. Les botanistes algériens ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces médicinales aussi qu'un livre sur les plantes médicinales et aromatiques d'Algérie a été publié en 1942 par **Fourment et Roques (1942)** où ils ont mentionné, décrit et étudié 200 espèces végétales d'intérêt médicinales. La majorité des plantes étaient du nord d'Algérie et seulement 6 espèces étaient du Sahara.

L'Algérie comprenait plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques (**Moukaddem A**). Les ouvrages les plus récents sur les plantes médicinales algériennes sont ceux de (**Blouad 1998 et Baba aissa 1999**).

Depuis longtemps, la phytothérapie était l'une des parties indispensables dans la culture des quatre cotées d'Algérie surtout dans les zones rurales. Les plantes médicinales et aromatiques sont toujours utilisées par des personnes âgées pour préparer pleines de recette traditionnelles des différentes tisanes (recettes grands-mères) **En Kabylie, Derridj A et al, (2010)**, ont répertorié

114 espèces botaniques de la flore médicinale traditionnelle dans la région de Tizi-Ouzou appartenant à 52 familles et que certaines espèces rares protégées par le Parc National et réserve de biosphère du Djurdjura tel que *Phlomis bovei* et *Origanum floribundum* qui sont très utilisées par la population locale. (Moukaddem.A) Dans la région de (M'sila, Amel Boudjelal et al, (2013) ,ont déterminé un total de 58 espèces de 50 genres attribué à 27 familles. L'étude de Mohamed Djamel Miara et al, (2019) à permet d'identifier 83 espèces appartenant à 37 familles, utilisées comme des remèdes traditionnelles par la population de Bordj Bou Arreridj .dans toutes les régions citées avant les familles botaniques dominantes des plantes étaient les lamiacées et les astéacées (Moukaddem.A).

### 1.1.2 Composant chimique

Du point de vue chimique, les composés produits par les plantes sont subdivisés en deux groupes de molécules : les métabolites primaires et les métabolites secondaires Richter G(1993).

- ❖ **Les métabolites primaires** se trouvent dans toutes les cellules végétales. Ils sont indispensables pour la vie de la plante : sucre, lipides, protéines, acides aminés.
- ❖ **Les métabolites secondaires** n'ont qu'une répartition limitée dans la plante et ne font pas partie des matériaux de base de la cellule. Ces composés ne se trouvent normalement que dans des tissus ou organes particuliers à des stades précis du développement. Leur action est déterminante pour l'adaptation de la plante au milieu naturel : agents protecteurs contre les stress physiques, défense contre les agressions extérieures, pigmentation de la plante pour capter l'énergie solaire ou à l'opposé protéger l'organisme contre les effets nocifs induits par les radiations solaires...

Il existe différentes classes de métabolites secondaires dont 3 dominent la phytochimie des plantes :

- ❖ **Les alcaloïdes** comme la morphine, la caféine, la nicotine, la cocaïne, l'atropine
- ❖ **Les terpènes**, c'est la plus grande catégorie de métabolites secondaires avec plus de 22 000 molécules. Elle contient les hormones végétales, les pigments, les stéroïdes, les hétérosides et une grande partie d'huiles essentielles.

- ❖ **Les substances phénoliques** comme les flavonoïdes, les tanins, la lignine, les coumarines.

Les huiles essentielles et les essences sont donc des métabolites secondaires appartenant principalement à la classe des terpènes et des composés présentant un noyau aromatique. **Mann J (1987)**.

### 1.1.3 Utilisation des plantes en médecines traditionnelle

Depuis 150 ans, les plantes médicinales ont fourni à la pharmacie des médicaments très efficaces. Aujourd'hui, de nombreux travaux menés dans le domaine de l'ethnopharmacologie, nous montrent que les plantes utilisées en médecine traditionnelle et qui ont été testées sont souvent d'une part, des plantes efficaces dans les modèles pharmacologiques et d'autre part seraient quasiment dépourvues de toxicité (**gurib fakim ,2006**). L'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie mettent en relation les savoirs ancestraux des domaines de recherche interdisciplinaire à l'interface des sciences de l'homme ,comme l'ethnologie ,l'histoire , la linguistique ,et des sciences de la nature ,comme la botanique , la pharmacologie et la médecine (**gurib fakim ,2006**).

## 1.2 Allélopathie

L'allélopathie se définit comme tout effet directe ou indirecte, positif ou négatif d'une plante (microorganisme inclus) sur une autre par le biais des composés biochimiques libérés dans l'environnement atmosphère et sol (**Rice,1984**).

### 1.2.1 Histoire

Le terme allélopathie a été introduit pour la première fois par Hans Molisch, scientifique autrichien, en 1937 pour décrire les interactions biochimiques néfastes et bénéfiques entre tous les types de plantes incluant les microorganismes, (**Rice, 1984**).

### 1.2.2 Impacts directs et indirects sur la biodiversité

L'allélopathie explique en partie le caractère invasif de certaines espèces. Les invasions biologiques sont considérées comme la seconde cause de dégradation des écosystèmes et de

régression de la biodiversité. A titre d'exemple, l'*Ailanthus altissima* (Faux\_verniss du Japon) interagit en Amérique du Nord avec trois espèces autochtones (*Acer rebrum*, *Acer saccharum* et *Quercus rebra*). *Acer rubrum* montre une réponse positive à la présence de l'envahisseur alors que les jeunes *Quercus rebra* ont une croissance inhibée en sa présence. Une espèce invasive peut donc fortement modifier le peuplement dans lequel elle apparaît, en inhibant le développement de certaines espèces, et en favorisant d'autres.

### 1.2.3 Métabolites impliqués dans le phénomène de l'allélopathie

De nombreuses études notoires ont montré que les composés chimiques impliqués dans les interactions allélopathiques entre végétaux dérivent des métabolismes secondaires de certaines plantes caractéristiques. Les études analytiques menées dans ce contexte ont rapportées la nature chimique de ces composés et leur modalités d'action, ces métabolites se rencontrent généralement en faible quantité et leur production peut être soit largement répandue, soit limitée à certaines familles botaniques, ou à certains genres voire à certaines espèces particulières. De nombreuses métabolites secondaires interviennent dans les mécanismes de défense végétaux vis-à-vis de phytophages servent à réduire l'impact des insectes ou des animaux prédateurs ou bien exercent d'autres fonctions de protection (Hopkins, 2003).

### 1.2.4 Voies de libération des composés allélopathiques

Tous les organes végétaux contiennent des quantités variables de substances potentiellement par des voies diverses : actives ou passives, volatilisation, exsudation racinaire, lessivage ou décomposition des résidus végétaux incluant les racines. La libération des substances toxiques volatiles par les plantes est un phénomène écologiquement plus important dans les milieux arides ou semi-arides. Les substances émises par cette voie sont le plus souvent des mono terpènes simples (Bertin et al, 2003)

On appelle exsudats racinaires toutes les substances organiques solubles et insolubles libérées dans le sol par les racines saines ou lésées, l'exsudation racinaire présente un intérêt particulier pour les phénomènes allélopathiques parce qu'il s'agit d'une voie de libération directe des toxines dans la rhizosphère, pouvant ainsi potentiellement influencer la composition de la flore microbienne (Bertin et al, 2003).

### 1.3 *Lavandula stoechas* L.

#### 1.3.1 Étymologie

Le mot lavande dérive du verbe laver, il est peut être issu de l'italien lavando (action de laver) mais peut remonter au latin lavare qui signifie laver et aussi se baigner (Ryley, 1998). Le Dr T.B (1926) donne comme définition du mot stoechades: vient du grec *stoechades* et signifie «rangées en lignes» (Barbier, 1963).

#### 1.3.2 Synonymes

L'espèce *Lavandula stoechas*. L. (syn. *Stoechas officinarium* Moench) est communément appelée 'lavande française', 'lavande italienne', 'lavande espagnole', 'lavande des *stoechades*', 'lavande maritime', 'lavande papillon' ou 'lavande à toupet' (Benabdelkader, 2012).

#### 1.3.3 Description botanique

Le lavande papillon ou *Lavandula stoechas*. L. est une espèce végétale bien connue fait également partie de la famille des Lamiacées ou Labiées. Il possède donc les mêmes caractéristiques morphologiques et communes à l'ensemble de cette famille (Balouiri, 2011). Elle se présente sous la forme d'un arbrisseau et pouvant atteindre un mètre de haut (Benabdelkader, 2012), tomenteux, blanchâtre, tétragones (Jullien, 2016), très ramifié et très aromatique avec une lourde odeur semblable à celle du pin (Benabdelkader, 2012), l'essence qu'on peut en extraire a une odeur très forte et désagréable (Barbier, 1963). Elle supporte la mi ombre, tolère le froid et préfère les endroits ensoleillés et les sols riches (Chu et Kemper, 2001).

#### 1.3.4 Caractéristiques morphologiques de *Lavandula stoechas*. L .

La lavande a été décrite depuis un bon nombre d'années par différents botanistes, notamment en Algérie. En effet, Quezel (1963) la décrit comme étant un sous-arbrisseau aromatique ; parfois des arbustes vivaces atteignant 1.5 m de hauteur (Benabdelkader, 2012) ; dotée d'une inflorescence en épis dense et terminal (Quezel, 1963).

De son côté **Debeaux (1894)** déclare que *L. stoechas*. est munie de tiges grêles à rameaux latéraux courts, nombreux, étalés-dressés, peu feuillés, terminés par un épi floral court, oblong, brièvement pédonculé; les verticilles foliaires sont espacés.

### 1.3.5 Caractéristiques des différentes parties de *Lavandula stoechas* L.

Nous avons opté pour une description de chaque organe afin d'aboutir à une description complète de la plante d'une manière détaillée.

#### ❖ Feuille

Il existe une grande variété de forme et de couleur des feuilles selon les espèces. Elles sont persistantes, opposées, sessiles ou pétiolées, simples ou composées, poilues et le plus souvent grisâtres ou argentées et parfois verte sombre. Elles sont longues et étroites chez la plupart des espèces mais, chez certaines espèces, elles sont pennées ou pennées dentées et parfois pennées multiples et entièrement ou profondément découpées (**Benabdelkader, 2012**).

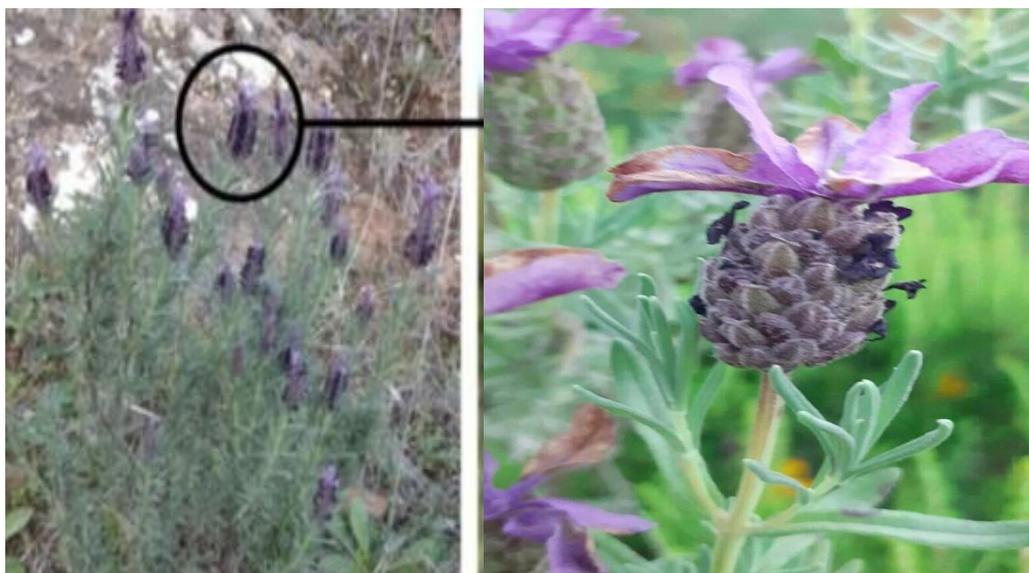


**Figure 1** : Feuilles de *Lavandula stoechas*.L (M'kira, 2016).

#### ❖ Inflorescence

Les fleurs, avec pédicelle, sont disposées en verticilles, tenues en grappes de cymes cylindriques ou quadrangulaires à l'extrémité de tiges rarement feuillées. L'épi floral est court, oblong, brièvement pédonculé; verticilles foliaires espacés, chaque verticille est composé de 2 feuilles opposées, linéaires, acuminées au sommet, longues de 3 à 4 cm et larges de 2 à 3 mm, hispides en dessus, incandescentes en dessous, dépassant les entre-nœuds, et de 6 à 8 petites feuilles linéaires-filiformes, naissant à l'aisselle des 2 feuilles opposées composant le verticille, et 3 à 4 fois plus courtes que celles-ci (**Benabdelkader, 2012**).

Les fleurs prennent plusieurs couleurs : le plus souvent mauves, bleues, violettes pourpres, roses ou lilas et parfois blanches, probablement suite à une mutation. Il existe des espèces qui ne fleurissent qu'une seule fois dans l'année, d'autres deux fois comme *L. stoechas* et *L. pedunculata* (printemps et automne) ; d'autres fleurissent toute l'année comme *L. dentata*. L'inflorescence principale composée ressemblant à un épi est plus ou moins lâche (thyse spiciforme). L'inflorescence secondaire est une cyme bipare et scorpioïde dans le sous-genre *Lavandula* ou uniflore dans les sous-genres *Sabaudia* et *Fabricia* (Battandier, 1888 ; Debeaux, 1894 ; Gubb, 1913 ; Upson, 1997 ; Lis-Balchin, 2002 ; Benabdelkader, 2012). (Figure 02 )

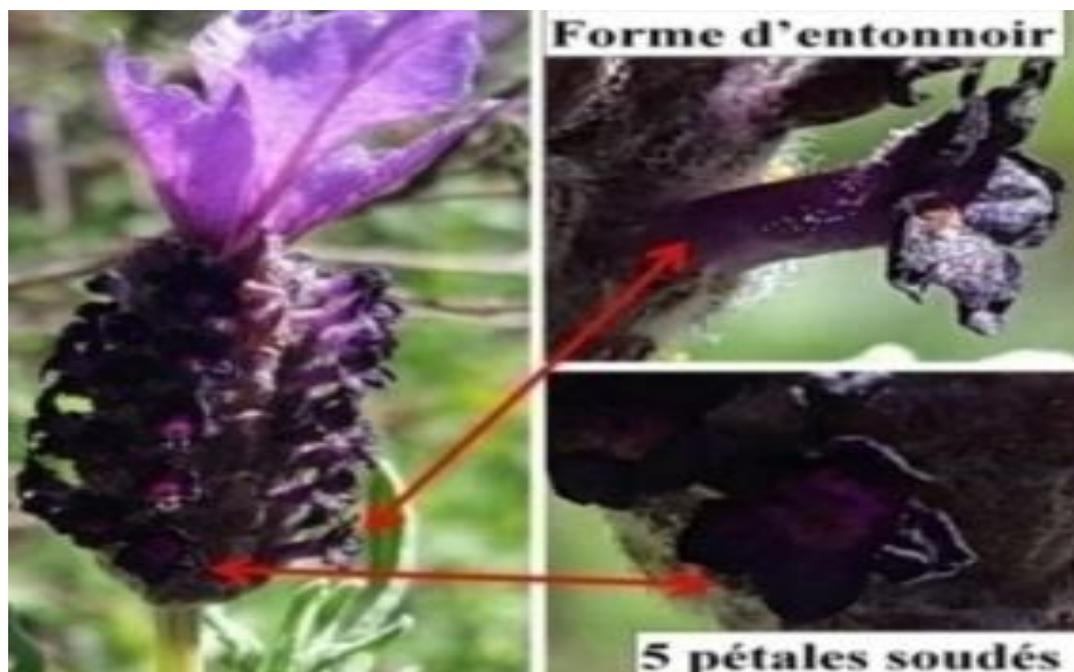


**Figure 2 :** Inflorescence de *Lavandula stoechas*.L. (originale, 2021)

#### ❖ Corolle

La corolle est constituée de 5 pétales soudés. Elle est asymétrique, tubuleuse à la base et bilabée au sommet. La corolle a une forme en entonnoir, régulière, exserte à tube dilaté à la gorge, à 2 lèvres, la supérieure à deux lobes, l'inférieure à trois lobes et les lobes sont de taille variable. Il existe quelques exceptions à cette règle comme les espèces du sous-genre *Sabaudia* qui présentent des corolles constituées de 5 pétales soudés en étoile. Le tube de la corolle est plus ou moins long. Dans la section *Stoechas* le tube est presque totalement inséré dans le calice. Dans les sections *Lavandula* et *Dentatae* la longueur du tube visible est égale à celle du calice. Enfin, dans toutes les sections du sous-genre *Fabricia* la partie visible du tube est trois fois plus longue que le calice, faiblement ou fortement à deux lèvres. Les quatre étamines sont inclinées (courbant vers le bas), généralement didynamous (deux paires d'étamines inégales en longueur), la paire antérieure étant plus longue et incluse dans le tube. Le stigmate est unique, bilobé ou capité. Les lobes nectarifères

sont positionnés en face des ovaires. Les glandes sécrétrices d'huile essentielle ne sont présentes que sur la face inférieure de la corolle (**Benabdelkader, 2012**), (Figure 03)



**Figure 3:** Corolle de *Lavandula stoechas*.L. (M'kira, 2016).

#### ❖ Calice

Le calice est tubulaire court et à cinq lobes qui se terminent par 5 dents inégales. Il est persistant, régulier ou avec deux lèvres (bilabiées), une supérieure qui contient trois lobes et une inférieure avec deux lobes. La variation de forme des calices offre de nombreux indices importants qui nous aident à différencier les sections et les espèces. Par exemple dans le sous-genre *Lavandula lelobe* médian de la lèvre supérieure forme une extension qui recouvre l'ouverture du calice avant l'épanouissement de la fleur ainsi qu'après la tombée de la corolle. Le sous-genre *Sabaudia* fait exception avec un calice régulier (**Couderc–Le–Vaillant et al., 1990**).

#### ❖ Bractéoles et bractées

Petites et souvent négligeables, les bractées sont portées au niveau des points de ramification, à la base de chaque cyme de fleurs. Chez les espèces *L. stoechas* et *L. dentata*, les bractées sont très développées et présentes à l'apex de l'inflorescence. Ces dernières sont allongées, colorées, stériles et très attractives pour les pollinisateurs.

Les cymes sont sous-tendues par des bractées qui varient en taille, forme et nervation selon les taxons et qui peuvent avoir une valeur taxonomique au sein du genre *Lavandula*. Dans les sections

Dentatae et Stoechas, les bractées sont trapézoïdales avec une pointe courte alors qu'elles sont triangulaires dans la section Subnudae avec une pointe très allongée. Les nervures des bractées sont parallèles dans le sous-genre *Fabricia* alors qu'elles sont réticulées dans les deux autres sous-genres (Herrera, 1997 ; Benabdelkader, 2012).( Figure 04)



Figure 4: Bractée de *Lavandula stoechas* L. (M'kira, 2016).

### 1.3.6 Position systématique

D'après Quezel et Santa (1963), la systématique de *L. stoechas* L. est la suivante :

- **Règne** : plantes.
- **Embranchement** : Phanérogames ou Spermaphytes.
- **Sous-embranchement** : Angiospermes.
- **Classe** : Dicotyledones.
- **Sous-classe** : Astéridées.
- **Ordre** : Lamiales (Labiales).
- **Famille** : Lamiaceae ou Labieae.
- **Genre** : *Lavandula*.
- **Espèce** : *Lavandula stoechas* L.
- **Nom vernaculaire algérien** : "Helhal", "Amezzir", "Khûzama".
- **Nom français** : 'Lavande des stoechades', 'lavande maritime', 'lavande papillon' ou 'lavande à toupet'.

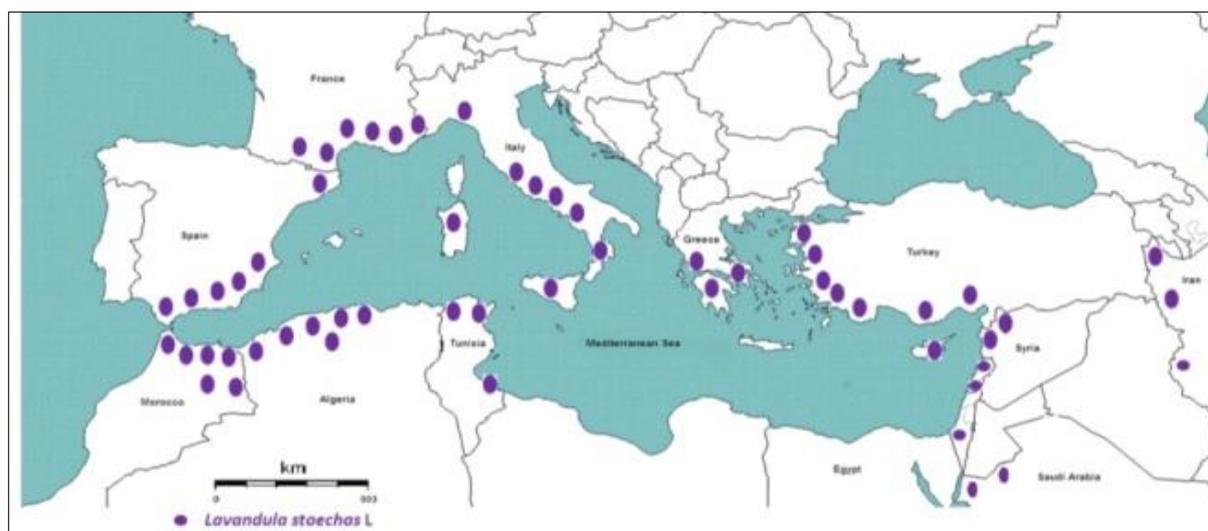


**Figure 5:** *Lavandula stoechas*. L. (originale, 2021)

### 1.3.7 Aire de répartition

La répartition du genre *Lavandula* est répandue dans tout le bassin méditerranéen (Europe méridionale, l'Afrique du Nord et le Moyen Orient), largement distribué dans les Iles canari, Islande et à travers tout le tell méditerranéen, Sud West de l'Asie, Afrique tropicale avec une disjonction vers l'Inde (**Quezel et Santa, 1963 ; Upson et al., 2000**).

En Algérie, les populations naturelles de *L. stoechas* L. sont situées au nord du pays, le long de la côte méditerranéenne dans les wilayas de Skikda, Jijel, Boumerdes, Bouira, Blida, Médéa, Ain Defla et Chlef (**Benabdelkader, 2012**), elle est parmi les très nombreuses espèces végétales qui forment la flore spontanée algérienne (**Haussein, 2000**). (**Figure 06**)



**Figure 6:** Distribution géographique de *Lavandula stoechas*. L dans le monde .( Benabdelkader, 2012 )

### Les composants chimiques

De nombreux composés phénoliques ont été identifiés dans le genre *Lavandula*, notamment les acides protocatéchique, caféique, férulique, chlorogénique et rosmarinique, la pinobanksine, la pinocembrine, la quercétine et la lutéoline . Parmi les nombreux composés chimiques connus chez *L. stoechas*, (**Ez Zoubi et al .**) ont révélé la présence de plusieurs familles chimiques dans l'extrait hydroéthanolique. Plusieurs études ont montré que le fenchone/camphorchemo sont les composés majeurs dans les huiles essentielles de *L.stoechas* ( **Angoniet et al.2006**). L'alpha-pinène et le viridiflorol sont les composés que l'on trouve couramment dans les échantillons d'huiles essentielles cultivées en Italie, en Turquie et en Algérie ; de plus, l'oxyde de caryophyllène est un composé caractéristique des huiles essentielles d'origine turque et algérienne . Le profil aromatique de *L. stoechas* poussant en Corse a révélé une variation significative des principaux composés, dont la fenchone (14,9% à 75,5%), le camphre (2,5% à 56,2%) et le 1,8-cinéole (0,17% à 8% ) ; cette différenciation s'expliquait par la variation longitudinale des variétés étudiées ; ( **Nicolas et al.1998**). Enfin, ces variations de profil chimique pourraient s'expliquer par des conditions environnementales, des origines géographiques, des parties de la plante extraites et des méthodes d'extraction différentes .

### 1.3.8 Activités biologiques de *Lavandula stoechas*. L

#### 1.3.8.1 Effets antispasmodiques et sédatifs

L'effet antispasmodique de l'extrait de *L. stoechas* a été évalué sur le jéjunum de lapin, Les auteurs ont enregistré un effet antispasmodique de doses comprises entre 0,1 mg/mL et 1,0 mg/mL d'extraits hydrométhanoliques de *L. stoechas* sans enregistrer d'effet négatif sur le jéjunum. Cette activité spasmolytique peut être dû à la présence de 7-méthoxycoumarine, qui a été rapportée à un résiste à muscle lisse, Dans la même étude, (Gilani et al.2000), a démontré que l'extrait de *L. stoechas* a des propriétés sédatives à une dose de 600 mg / kg; le temps de sommeil pentobarbital était prolongé de  $39,4 \pm 5.74$ min à  $65,4 \pm 5.72$ min, similaire à Diazépam, un rayon standard, Les rats testés étaient calmes, terne et détendu. (Hobbs et al. 1996)

#### 1.3.8.2 Activité antibactérienne

De nombreuses huiles essentielles présentent des activités antibactériennes et antivirales et se sont révélées être de puissants agents thérapeutiques. Ces huiles sont utilisées contre les organismes pathogènes et non pathogènes (Shikha 2015); (cherrat et al .2014) ont rapporté que les huiles essentielles marocaines de *L. stoechas* présentaient une activité antibactérienne supérieure contre les bactéries Gram-positives par rapport aux bactéries Gram-négatives; par exemple, ils présentaient les activités antimicrobiennes les plus élevées contre *Escherichia coli* O157, *Listeria monocytogenes* et *Staphylococcus aureus* avec des diamètres d'inhibition de  $16,2 \pm 0,60$  mm,  $32,0 \pm 2,00$  mm et  $28,0 \pm 0,70$  mm, respectivement.( Sarac et al.2009)

#### 1.3.8.3 Activité antifongique

De même, les huiles essentielles de *L. Stoechas* ont une activité antifongique sur diverses souches d'origine clinique (*Candida Albicans*, *Candida GuillierMondii*) et sur les dermatophytes cliniques (*pirpophyton floccosum* et *trichophyton mentagrophytes*), avec des zones d'inhibition entre  $0,32 \mu\text{l} / \text{ml}$ , L'activité antifongique de ces huiles a été spécifiquement liée à la présence de composés antifongiques tels que le camphre, 1,6-Cineole et le Fenchone, et l'Egcode Syrgiste (Zuzarte et al.2013)

### 1.3.8.4 Autres activités pharmacologiques

Les études ethnobotaniques ont été rapportées à l'utilisation de *L. stoechas* pour traiter le diabète ou réduire le niveau d'hyperglycémie (Bazkaoui et al.2017), Cependant, peu d'études ont évalué l'effet anti-glycémique de l'extrait *L. stoechas* et l'huile essentielle Une étude in vivo réalisée par (Sebai et al.2013) sur l'activité antidiabétique de l'huile essentielle de *L. stoechas* a révélé un effet protecteur contre l'hyperglycémie.

### 1.3.8.5 Toxicité de *Lavandula stoechas*

A fortes doses l'huile essentielle de *Lavandula stoechas*.L est considérée comme un poison narcotique (Aouadhi, 2010). Selon un rapport de l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) d'aout 2008, Le niveau de la toxicité tient uniquement à la présence du camphre qui est l'un de ses composés majoritaires. Ce phénol est connu pour provoquer des convulsions notamment à la suite d'ingestion par des enfants. Elle contient également de grandes quantités de fenchone, cette cétone convulsivante est interdite en tant qu'additif alimentaire en France. L'huile peut également provoquer une dermatite (EFSA, 2008).

## 1.4 *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc

*Chamaemelum fuscatum* est une camomille du sud-ouest ibérien qui a été traditionnellement utilisée dans son aire de distribution naturelle, comme un antiseptique sous forme d'infusion (les fleurs) pour le traitement des maladies digestives (usage interne), et comme un anti- inflammatoire sous forme de décoction (les fleurs) pour usage externe ( Marcos et al 2019) , (Figure 07)



Figure 7: *Chamaemelum fuscatum* (Brot).Vasc (Originale, 2021).

### 1.4.1 Description de la plante

*Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc est une plante annuelle glabre d'une hauteur de 5 à 30 cm (figure 7), avec des tiges dressées ou ascendantes ramifiées. Ses feuilles sont moyennes pennatiséquées ou bipennatiséquées, à divisions étroites et qui se terminent par une petite pointe. Les fleurs sont jaunes tubuleuses à ligules blanches, entourant le sommet de l'akène d'une coiffe régulière, bractées de l'involucre se renversant complètement au-dessous des capitules fructifiés, presque égales entre elles. Les fruits ou akènes sont très petits, blancs brunâtres ou un peu verdâtres (1 mm) (Anais et al.1967).

#### ❖ Les feuilles et la tige

Sont moyennes, pennatiséquées ou bipennatiséquées à divisions étroites et terminée chacune par une petite pointe. Les radicales sont pétiolées et les caulinaires sont sessiles (Boisduval, 1828 ; Ben harrath et al.2009). (Figure 08)



**Figure 9 :** La tige de *Chamaemelum fuscatum*  
(Anonyne 2019)



**Figure 8 :** Les feuilles de  
*Chamaemelum fuscatum* (Anonyne 2019)

### ❖ Les fleurs

sont composées de capitules terminaux de 20 à 30 mm de diamètre, tubuleuses sont jaunes et ligulées sont blanches et assez grandes, à la fin réfléchies entourant le sommet de l'akène d'une coiffe régulière (Ben harrath *et al.*, 2009). Les écailles et les bractées internes à dos glabre. La plupart des écailles sont de moins de 1 mm de large, à sommet plus ou moins strié de brun. Les bractées sont en générale fortement colorées de brun à la périphérie de la zone herbacée, écartées les unes des autres à maturité . (Jauzein, 2011). (Figure 10)



**Figure 10** : Fleurs de *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc (Anonyne 2019)

### ❖ Les fruits

C'est un akène très petit, blanc, brun ou un peu verdâtre, d'environ 1.5 à 2 mm de long, tétragone, finement strié et chauve. Les paillettes centrales recouvrent les akènes très petits, longs de 1 mm environ, relevés de 3 côtes faibles et finement striées (Figure 11).



**Figure 11** : Les fruits de *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc (Anonyne 2019)

#### 1.4.2 Classification botanique [110] selon (APGIII).

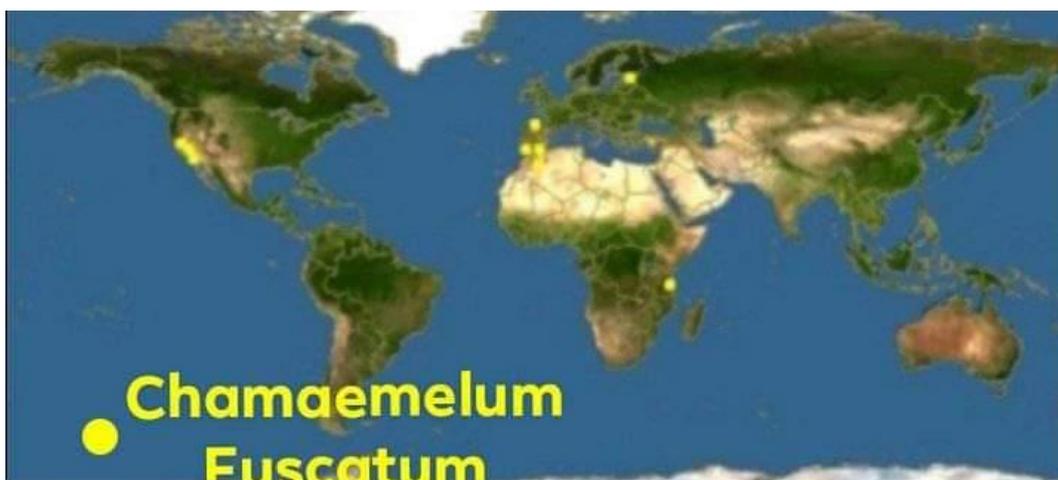
- **Règne** : Plantae.
- **Sous règne** : Tracheobionta.
- **Super division** : Spermatophyta.
- **Division** : Magnoliophyta.
- **Classe** : Magnliopsida.
- **Subclasse** : Asteridea.
- **Ordre** : Asterales.
- **Famille** : Asteracea.
- **Genre** : *Chamaemelum*.
- **Espèce** : *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc

#### 1.4.3 Les synonymes de la plante

*Chamaemelum fuscatum* est connue sous plusieurs noms : Anthemis fuscata Brot, Anthémis précoce, dusky dogfennel, camomille brunâtre, ou brièvement camomille. Son nom arabe est « babounedj » (pierric et al 2011).

#### 1.4.4 Habitat et distribution géographique

*Chamaemelum fuscatum* se trouve sur les chaînes de la côte nord extérieure, et les zones agricoles en particulier dans les vignobles. La floraison de la plante est entre le mois de Janvier et Avril. Originare de la Méditerranée, elle est répandue dans les pays sud européens (l'Espagne, l'Italie et la France), elle pousse également dans les pays du nord de l'Afrique en Algérie, la Tunisie, et le Maroc. C'est une plante sauvage qui se trouve dans les lieux humides, les marais et les dayas. Pascual T-J et al, (1983) (Figure 12).



**Figure 12** : Localisation de *Chamaemelum fuscatum* dans le monde (Anonyme 2017)

#### 1.4.5 Utilisations

Diverses espèces de camomille ont fait l'objet de nombreux usages médicaux depuis l'Antiquité (Bien qu'il soit souvent difficile d'identifier exactement les plantes mentionnées dans les textes anciens en termes d'espèces botaniques). Traditionnellement, *Chamaemelum fuscatum* a été utilisée pour le traitement du gonflement des gencives, les problèmes digestifs, l'indigestion, et les douleurs coliques. De plus, elle a aussi été utilisée comme un sédatif pour le système nerveux et maladie mentale, elle soulage aussi, en application locale l'irritation des yeux, la conjonctivite et d'autres problèmes liés au système respiratoire grâce à ses propriétés anti-inflammatoires et antiseptiques (Gregori et al, 2007).

Ce sont généralement les capitules floraux qui sont utilisés (la fleur est la partie la plus riche en principes actifs), peuvent être employées fraîches ou séchées dans des formes diverses : infusion, décoction, teinture, poudre, et les huiles volatiles (huiles essentielle). (Gregori et al, 2007).

*Chamaemelum fuscatum* est largement utilisée dans différents produits cosmétiques, comme les shampooings, elle peut être considérée comme une teinture capillaire. L'emploi le plus habituel est comme un tonique délicat pour les cheveux blonds, Tandis que l'huile essentielle est utilisée en parfumerie et en savonnerie pour la parure personnelle, et comme insecticide (contre *Tribolium* spp) (Tejerina et al 2010).

L'utilisation traditionnelle de cette plante a mis en évidence son potentiel comme une nouvelle source naturelle de composés bioactifs d'application dans les domaines pharmacologique, cosmétique et alimentaire. Cependant, et malgré ses multiples bioactivités, l'utilisation actuelle de

cette espèce est inférieure à celle des autres camomilles, sa mise en marché de récolte est aujourd'hui insignifiante et elle reste en quelque sorte sous-estimée (Blanco et al 2018) .

#### 1.4.6 Etudes chimiques et biologiques de *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc

Il existe peu de travaux de recherche sur la *Chamaemelum fuscatum*, et qui ont généralement pour but de différencier cette dernière des autres camomilles de son genre (famille) ou d'étudier la composition chimique de son huile essentielle (Pascual T-J et al.1988).

#### 1.4.7 Etude chimique des extraits lipidiques de *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc

Selon la littérature, les premiers travaux sur le screening chimique de la plante *C.fuscatum* étaient dans les années 80 à l'Université de Salamanque (Espagne), par De Pascual T-J et al, (1983)]. Ils ont analysé l'extrait d'hexane des parties aériennes de la plante, et ils ont pu identifier des esters méthacryliques du 2-méthyl-2- (E) -buténol, 2-hydroxy-2-méthyl-3- buténol et 2-hydroxy-2-méthyl-3-oxobutanol par mesures spectrales et analyse des normes correspondantes. Trois ans après en 1986, ces auteurs ont utilisé des méthodes spectroscopiques et transformations chimiques pour élucider les structures de six nouveaux eudesmanolides (sesquiterpene lactone) dans l'extrait au chloroforme des parties aériennes de cette plante et qui sont : 8 $\alpha$ -methacryloyloxybalchanin, 8 $\alpha$ -isobutyryloxybalchamin, 8 $\alpha$ - methacryloyloxyarmexifolin,8 $\alpha$ -isobutyryloxyarmexifolin,8 $\alpha$ -methacryloyloxyarmefolinet8 $\alpha$ - isobutyryloxyarmefolin et deux ans plus tard, ils ont signalé quatre nouveaux sesquiterpene lactone : 8-O-methacryloylfuscatin, 8-O-isobutyrylfuscatin, 3 $\alpha$ -hydroxy-8 $\alpha$ - methacryloyloxyreynosin et 3 $\alpha$ -hydroxy-8 $\alpha$ -isobutyryloxyreynosin dans le même extrait chloroformique. (Pascual T-J et al.1988).

#### 1.4.8 Composition chimique de l'huile essentielle de *Chamaemelum fuscatum* (Brot) vasc

Selon la littérature l'huile essentielle de *Chamaemelum fuscatum* contient une variété de classe de produits chimiques. Un total de 61 composants, y compris les monoterpénoïdes, les sesquiterpénoïdes et des esters aliphatiques ont été identifiés . Les esters aliphatiques étaient la classe prédominante des composés identifiés dans cette huile (toujours la partie aérienne de la plante est utilisée) avec un pourcentage de 50,46% représentés principalement par : (E) -2-méthyl-2- butényl méthacrylate (27,57%) et l'isobutyrate de 2-méthylallyle (9,79%) et qui ont

été identifiés par De Pascual T-J et al, (1983), Le méthacrylate de 2-méthylène-3-oxobutyle, a été isolé par les mêmes chercheurs en 1987 où toutes les structures ont été déterminées par mesures spectrales. Un total de 42 terpénoïdes a également été identifié dans cette huile avec un pourcentage de 23,77% pour les sesquiterpènes qu'on cite :  $\alpha$ -curcumène (9,21%) et  $\alpha$ -bergamotène (5,08%), et 14,97% pour les monoterpènes représentés principalement par trans-pinocarveol (5,14%) et pinocarvone (4,39%). Les autres composés comme l'acide palmitique et l'acide stéarique sont présents avec des faibles teneurs (2,49% et 0,75%) respectivement. De plus, plusieurs composés en abondance relativement élevée tels que le méthacrylate d'isobutyle, le butyrate d'isoamyle,  $\alpha$ -bergamotène et pinocarvone ont également été identifiés pour la première fois par Marcos F et al, (2019) . Ces données restent peu relatives selon le climat, les procédés d'extraction, la région et la période de récolte.



# **Chapitre 02**

## **Matériel et méthodes**

## 2.1 Matériel végétal

L'étude de potentiel allopathique et les activités antibactériennes des parties aériennes de deux plantes *Lavandula stoechas*.L et *chameamulum fuscatum* (Brot)vasc a été réalisée dans le laboratoire de département des Sciences de la Nature, Institut de Science et Technologie, Centre universitaire Abdelhafid BOUSSOF Mila .

Le matériel végétal utilisé dans cette étude expérimentale est constitué des feuilles de *Lavandula stoechas* appartenant à la famille des lamiaceae et les fleurs de *Chameamulum fuscatum* appartenant à la famille asteracea .

### 2.1.1 Présentation de la région d'étude

#### 2.1.1.1 Situation géographique de la région de récolte de *Lavandula stoechas* L.

La région de récolte est Tassadane Haddada (**figure 13**). Elle est localisée dans l'extrême Nord-Ouest de la wilaya de Mila, délimitée par la wilaya de Jijel au Nord et par la wilaya de Sétif à l'Ouest. Relativement enclavée et située en zone montagneuse entre les villes de Ferdjioua et Jijel, la commune s'étend sur 103,8 km<sup>2</sup> et est traversée par la route nationale RN77A. Elle regroupe une petite trentaine de metchas habitées par environ 18 000 personnes en 2002. Le point culminant de la commune est le sommet de Tamezguida à 1 600 m d'altitude , Tassadane est traversé par l'oued-el-Kebir.



**Figure 13** : position de Tassadane Haddada (Mila)(Google maps 2021)

### 2.1.1.2 Situation géographique de récolte de *Chameamulum fuscatum* (Brot) vase

Notre région de rcolte est kandahàr ,Elle est située entre Boudjarare et le centre de wilaya de Mila (**figure 14**).



**Figure 14** : Position kandahàr Mila (Google maps 2021)

### 2.1.2 Espèces testées

Deux espèces végétales ont été soumises au teste de germination : le blé dur (*Triticum durum*) et le pois chiche (*Vivre arientinum* L), les caractéristiques de ces deux espèces sont résumés dans le tableau 01.

Tableau 1: Caractéristiques des deux espèces testées

Espèce	Variété	Famille	Caractéristiques	Conseil de culture	Lieu de sélection
Blé dur ( <i>Triticum durum</i> )	Vitron (BOGGAR)	Poaceae	PMG: Élève légèrement sensible aux larves et aux mouchetures. Bonne productivité, résistante au froid	Précoce de type hiver semis nov	Oued_El Nedja
Pois chiche( <i>Vicia tientinum L</i> )	Adjroud sakim	Fabaceae	Tolérante au souche d'anthracnose sur lesquelles elle ont testées et ont une bonne résistante froid. Bonne productivité.	Précoce de type hiver semis nov	Oued_El Nedja

## 2.2 L'expérimentation au laboratoire

### 2.2.1 Préparation de la plante

La récolte de la partie aérienne (feuilles) de *Lavondula stoechas*.L a été effectuée le 31 Janvier 2021 ; pour la deuxième plante (fleurs) *Chamaemelum Fuscatum*, la récolte a été effectuée le 14 février 2021. Les deux parties des plantes sont soumis aux étapes suivantes :

#### 2.2.1.1 Séchage

Le séchage est un procédé consistant à abaisser la teneur en eau contenue dans la plante. Les feuilles et les fleurs sont séchées à l'air libre à l'abri de la lumière pour préserver au maximum l'intégrité des molécules, en évitant les altérations et la prolifération des micro-organismes.



Figure 15 : séchage des feuilles et des fleurs (Original 2021)

### 2.2.1.2 Broyage

Cette opération a été faite après le séchage. Une quantité de la plante a été concassées ensuite broyées dans un broyeur électrique pour obtenir une poudre fine utilisée ultérieurement dans les différentes extractions.

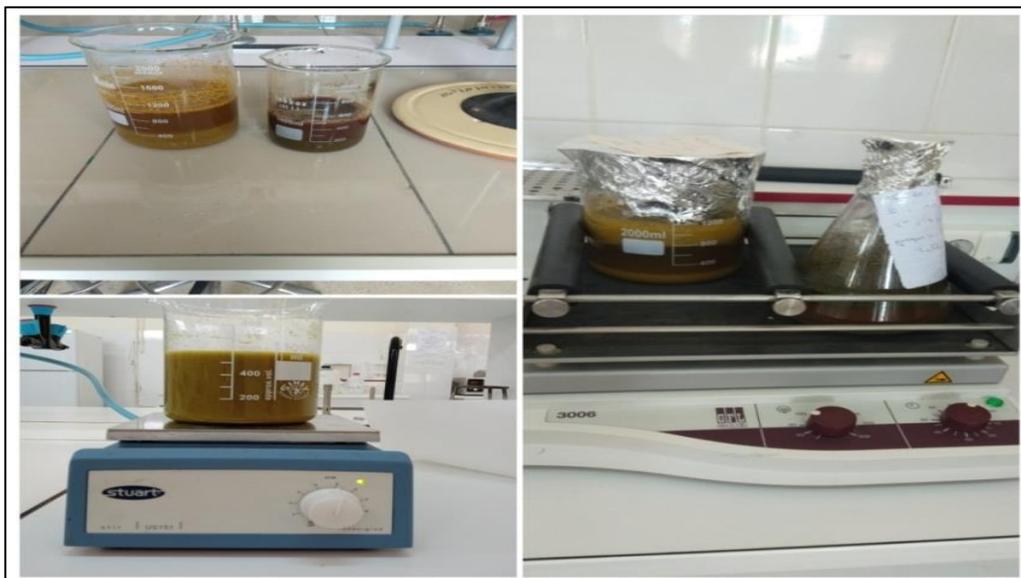


**Figure 16 :** Poudre des deux plantes (originale ,2021)

## 2.2.2 Préparations des extraits

### 2.2.2.1 Extrait aqueux

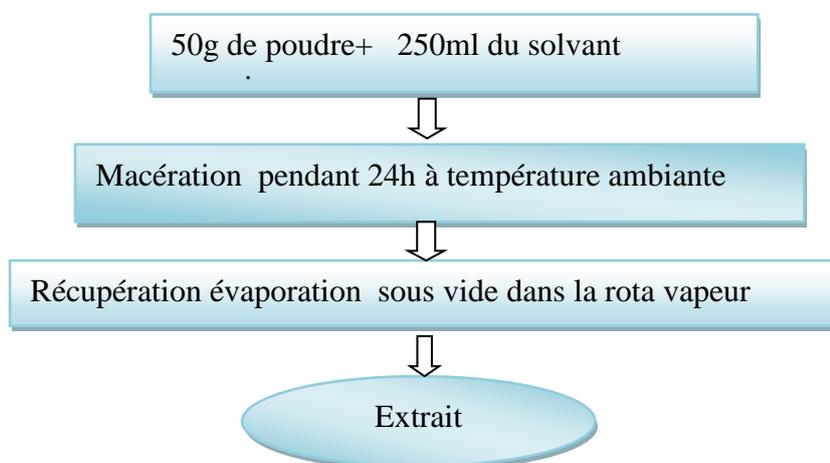
Les extraits aqueux des deux plantes (*Chameamulume fuscatum* et *Lavendula steochas.L.*) sont préparés à la température ambiante du laboratoire (20 - 24°C) ; pour cela on met 1000 ml d'eau distillée dans un bicher avec 50g de la poudre pour chaque plante. On le laisse sous agitation pendant 24h, puis filtrer à l'aide d'un papier filtre. La solution obtenue est considérée comme solution mère ; puis deux autres dilutions sont préparés (100%, 75% et 50%).



**Figure 17 :** Préparation des extraits aqueux des deux plantes (originale ,2021)

### 2.2.2.2 Extraits organiques

La méthode d'extraction par les solvants organique est résumée dans la figure au dessous (figure 18)

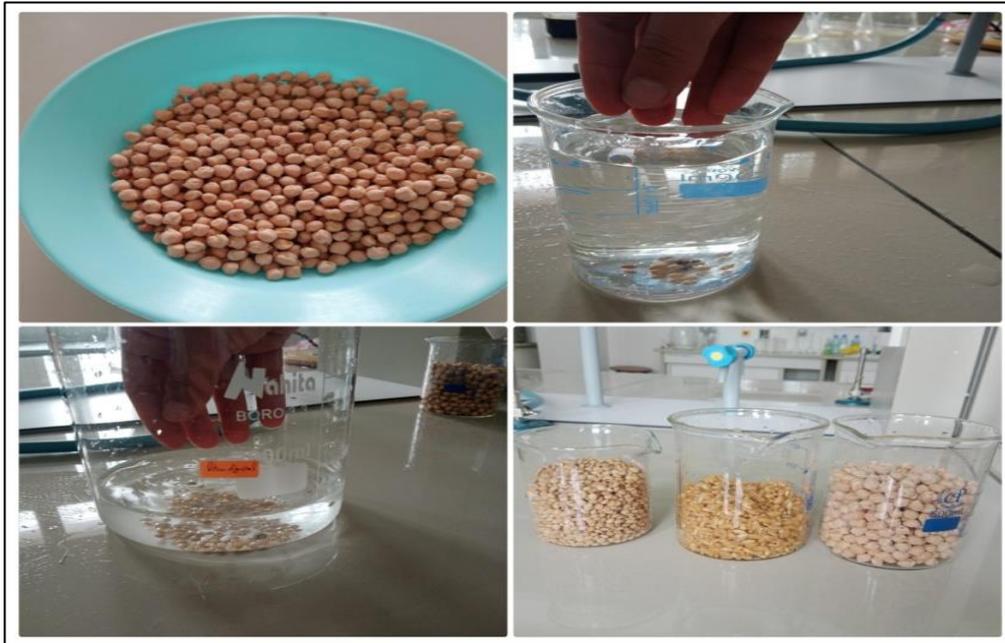


**Figure 18 :** schéma d'extraction par les solvants organiques

### 2.2.3 Test d'activité allélopathique

#### 2.2.3.1 Préparation des semences

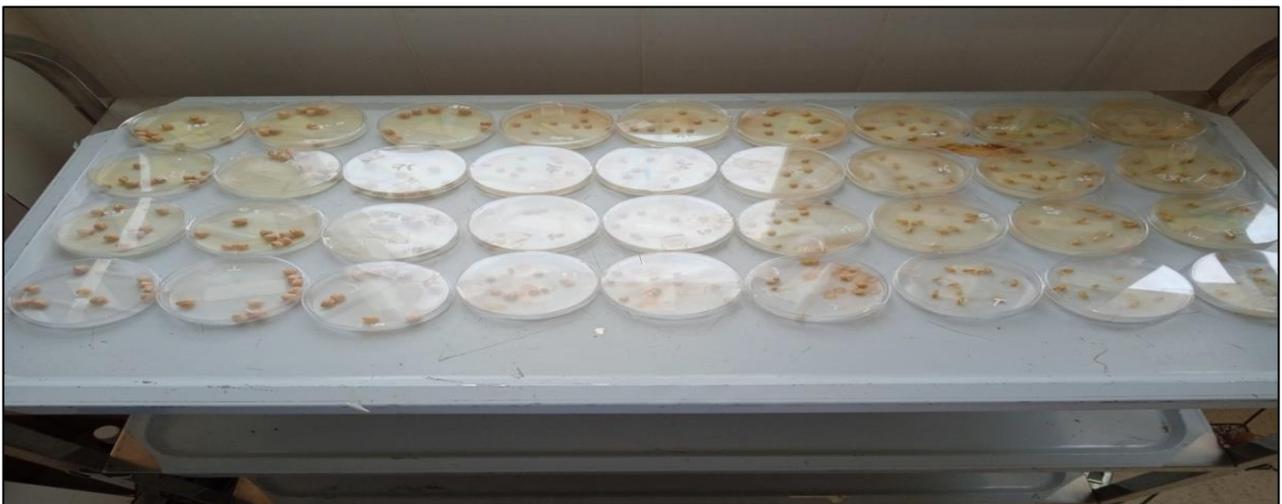
Les graines de blé dur et du pois chiche ont été choisies soigneusement, puis désinfectée avec l'eau de robinet et l'eau de javel.



**Figure 19** : préparation des semences (originale,2021)

### 2.2.3.2 Semis des graines

Les graines préparées précédemment sont placées dans des boites de Pétri (10 graines par boîte) tapissée par un papier absorbant (papier Wattman) humidifié par les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Lavondula stoechas*.L. et de *Chamaemelum Fuscatum*. Trois répétitions ont été préparées pour chaque concentration ; puis sont placées dans des conditions favorables permettant leur germination. Une boîte témoin est préparée avec l'eau distillée.



**Figure 20** : Mise en germination des graines (originale,2021)

### 2.2.3.3 mis on germination

Les boîtes de Pétri sont incubées à une température de 28°C et une photopériode de 12 h pour une durée de 10 jours tout respectant le protocole expérimental et notant quotidiennement le nombre des graines germées, la longueur de racines et de tiges.

### 2.2.3.4 Les différents paramètres étudier

❖ **Le taux de germination** : il a été calculé selon la formule donnée par Côme (1970) :

$$Tg = Ng / Ns \times 100$$

- Tg : taux de germination
- Ng: Nombre de graines germées.
- Ns: Nombre de graines semées.

❖ **Taux d'inhibition de germination** : selon Ben khettou (2010) le taux d'inhibition est calculé par la formule suivante :

$$Ti = (Ns - Ng) / Ns \times 100$$

- *Ti* : *taux de germination.*
- *Ns* : *nombre de graines semées.*
- *Ng* : *nombre de graines germées.*

❖ **Vitesse de germination** : La vitesse de germination est calculée par la formule suivante proposée par Côme(1970) :

$$V = (N1 + N2 + N3 + \dots + Nn) / (N1T1 + N2T2 + N3T3 + \dots + NnTn)$$

- *V* : *vitesse de germination.*
- *N1* : *le nombre de graines germées au temps T1.*

❖ **Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance** : ce paramètre est calculé selon formule donnée par Abiyu. E et Nagappan. R en 2015 :

$$Ti = (RLT - RLC) / RLC .100$$

- *Ti* : *taux d'inhibition de croissance des tiges ou des racines.*
- *RLC* : *longueur des tiges ou des racines des plantes témoin.*
- *RLT* : *longueur des tiges ou des racines des plantes traitées.*

### 2.2.4 Test d'activité antibactérienne

La méthode de diffusion à partir d'un disque solide a été utilisée pour mettre en évidence l'activité antibactérienne des germes pathogènes vis-à-vis des antibiotiques et des extraits bruts. Les disques sont fabriqués à partir de papier Wattman n°3 avec un diamètre de 6 mm par l'emporte-pièce. Ensuite, ces disques sont mis dans des tubes à essai, stérilisés à l'autoclave, puis stockés à une température ambiante. Nous suivons les méthodes ci-dessous pour révéler l'effet antibactérien des deux plantes .

#### 2.2.4.1 Les souches bactériennes testées

**Tableau 2:** les souches bactériennes testées.

Souche	Forme et mobilité	Famille	Gram	Origine	Habitat	Caractères biologiques	Pouvoir pathogène
<b>Escherichia coli</b>	Bacilles mobile	Entrobacteriaceae	Bactérie gram négative	ATCC 25922	Tube Digestif	Aéro- Anaérobie Lactose	Infection urinaire et des gastroentérites infantiles
<b>Staphylococcus aureus</b>	Cocci immobile	Micrococccaceae	Bactérie gram positive	ATCC 25922	Peau et muqueuse	Mésophile anaérobie Facultatif catalase	Intoxication pyogène grave
<b>Pseudomonas aeruginosa</b>	Bacille Très mobile	Pseudomonadaceae	Bactérie gram négative	ATCC 27853			

#### ❖ Les milieux de culture

Le milieu de culture utilisés pour la réalisation des tests antimicrobiens sont les suivants :

- La gélose nutritive pour l'isolement et l'entretien des souches bactériennes .
- La gélose Muller Hinton pour l'étude de la sensibilité des bactéries aux différents HE .
- bouillon nutritif.

#### **2.2.4.2 Stérilisation du matériel**

L'eau physiologique, le milieu de culture, les tubes à essai utilisés dans la préparation des solutions bactériennes et les disques en papier Wattman (6 mm de diamètre) enrobés dans du papier aluminium ont été stérilisés à l'autoclave à 120°C pendant 15 min.

#### **2.2.4.3 Conservation des souches**

Elle a été réalisée par ensemencement des souches isolées sur gélose nutritive inclinée dans des boîtes de pétri, les cultures pures sont conservées à + 4 °C à l'obscurité.(Benabdelkader, 2012).

#### **2.2.4.4 Délutions des souches bactériennes**

Chaque souche bactérienne diluée (1/10) dans d'eau physiologique stérile, et agiter vigoureusement ,Vérifier la densité de la suspension à l'aide d'un spectrophotomètre avec un faisceau de 1 cm et des cuvettes assorties. L'absorbance à 625 nm doit être comprise entre 0,08 et 0,13 ; Distribuer la suspension dans des tubes de même taille que ceux utilisés pour ajuster l'inoculum. Sceller les tubes, enfin Une fois scellés, conserver ces tubes à température ambiante et à l'abri de la lumière. Avant usage, mélanger vigoureusement le tube à l'aide d'un Vortex (6 mois de conservation.).

#### **2.2.4.5 Coulage de la gélose (MH) en boîtes de pétrie**

Laver les mains et la surface de travail avec un désinfectant

Identifier la gélose sur la portion contenant le milieu de culture ; placer la gélose , couvercle en haut , sur la surface de travail ;prendre un écouvillon et ouvrir la boîte de pétri ;déposer l'écouvillon sur la gélose et faire un mouvement de va et vient , fermer la boîte de pétri et enfin laver la surface de travail avec un désinfectant .

#### **2.2.4.6 Repiquages des espèces bactériennes**

Les différentes espèces bactériennes ont été repiquées par la méthode des stries, puis incubées à 37 °C afin d'obtenir des colonies isolées qui vont servir à la préparation de l'inoculum.

#### **2.2.4.7 Préparations de l'inoculum**

Des colonies bien séparées des espèces bactériennes concernées ont été prélevées à l'aide d'une anse de platine stérile et homogénéisées dans 10 ml de bouillon nutritif puis portées à l'incubation pendant (18-24) heure à 37°C.



**Figure 21** : préparation de l'inoculum ( originale 2021)

#### **2.2.4.8 Délutions des souches bactériennes**

Chaque souche bactérienne diluée (1/10) dans d'eau physiologique stérile.

#### **2.2.4.9 Préparations des disques**

Un disque de 6 mm de diamètre en papier Whatman stérile est imprégné de l'extrait de *Lavandula Stoechas*.L et *chameamulum fuscutum* puis déposé au milieu d'une boîte de Petri de 90 mm de diamètre contenant un milieu gélosé « Mueller Hinton » de 4 mm d'épaisseur, préalablement ensemencé par écouvillonnage avec l'inoculum. Les boîtes de Petri sont incubées pendant 24 h à 37°C .

#### **2.2.4.10 Préparations des milieux de culture**

La gélose de Muller Hinton stérile prête à l'usage a été coulée dans des boîtes de pétri stériles de 90 mm de diamètre. L'épaisseur de la gélose est de 4 mm répartie uniformément dans les boîtes. Ces dernières doivent être séchées 30 min à une température ambiante du laboratoire avant leur emploi.

**2.2.4.11 Ensemencement et dépôt des disques**

Des boîtes de pétri stériles préalablement coulées, sont ensemencées par étalage à l'aide d'écouvillon, L'ensemencement est réalisée de telle sorte à assurer une distribution homogène des bactéries.

A l'aide d'une pince stérile, les disques de papier Wattman sont déposés à la surface de la gélose inoculée au préalable, puis prélevée à l'aide de micropipette de 10 µl.

Les concentrations a été déjà préparé et déposés sur les disques.

L'activité antibactérienne est déterminée en termes de diamètre de la zone d'inhibition produite autour des disques après 24 heures d'incubation à 37°C.

**2.2.4.12 Incubation de l'antibiogramme**

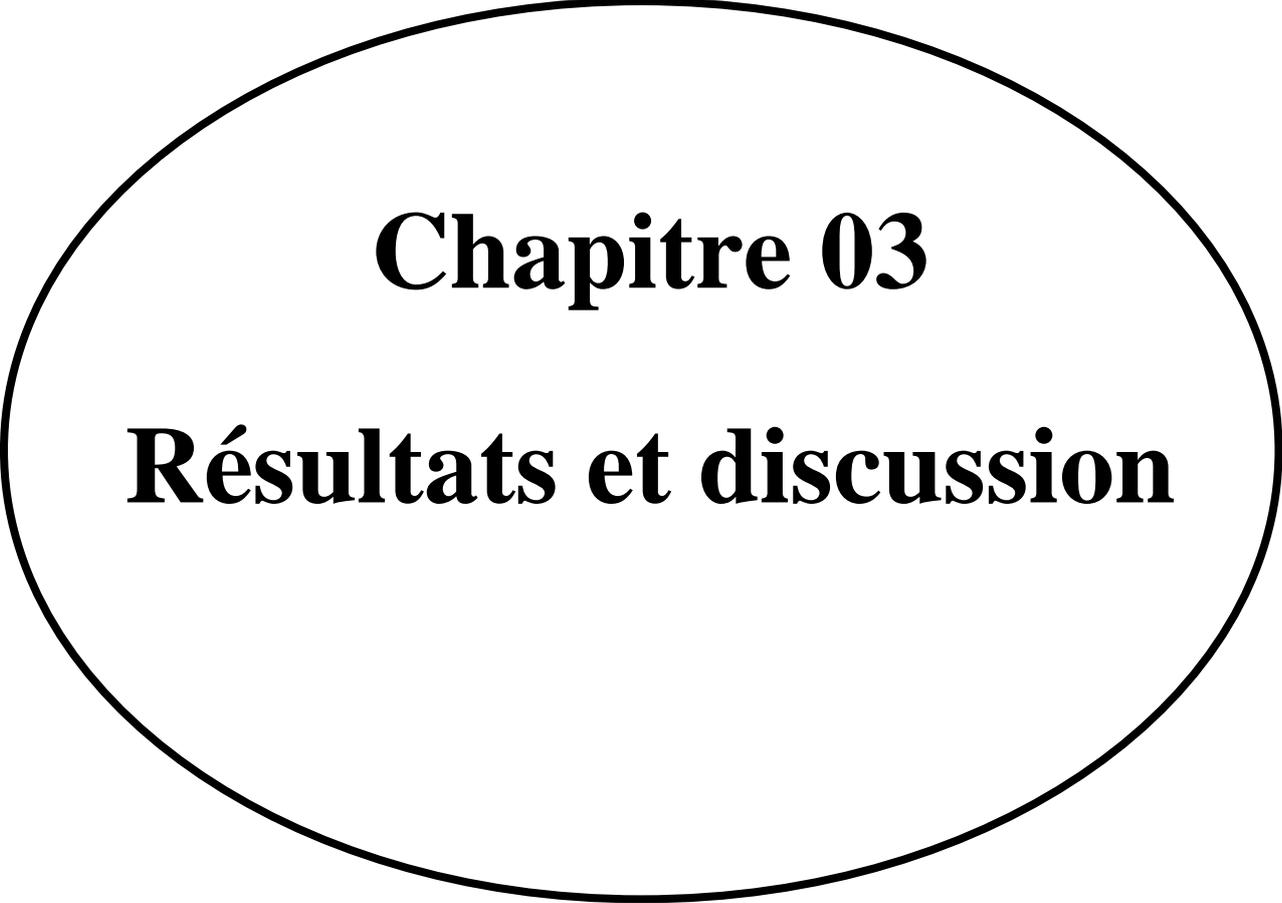
- Retourner les boîtes et les incubent idéalement dans les 15 min. qui suivent le dépôt des disques, sans dépasser 30 min. Si elles sont abandonnées à température ambiante après dépôt des disques, la pré-diffusion des antibiotiques engendrera des zones d'inhibition faussement agrandies

**2.2.4.13 Lecture de l'antibiogramme**

Après 16 à 18 heures d'incubation, examinez chaque plaque. Si la plaque a été striée de manière satisfaisante et que la concentration d'inoculum est correcte, les zones d'inhibition résultantes seront uniformément circulaires et il y aura une pelouse de croissance confluent.

Si des colonies individuelles sont apparentes, la concentration de l'inoculum était trop légère et le test doit être répété.

Mesurer les diamètres des zones d'inhibition complète ,y compris le diamètre du disque. Mesurez les zones au millimètre entier le plus proche, à l'aide d'étriers coulissants ou d'une règle, qui est maintenue à l'arrière de la plaque de boîte de Pétri inversée.



# **Chapitre 03**

## **Résultats et discussion**

### 3.1 Résultats

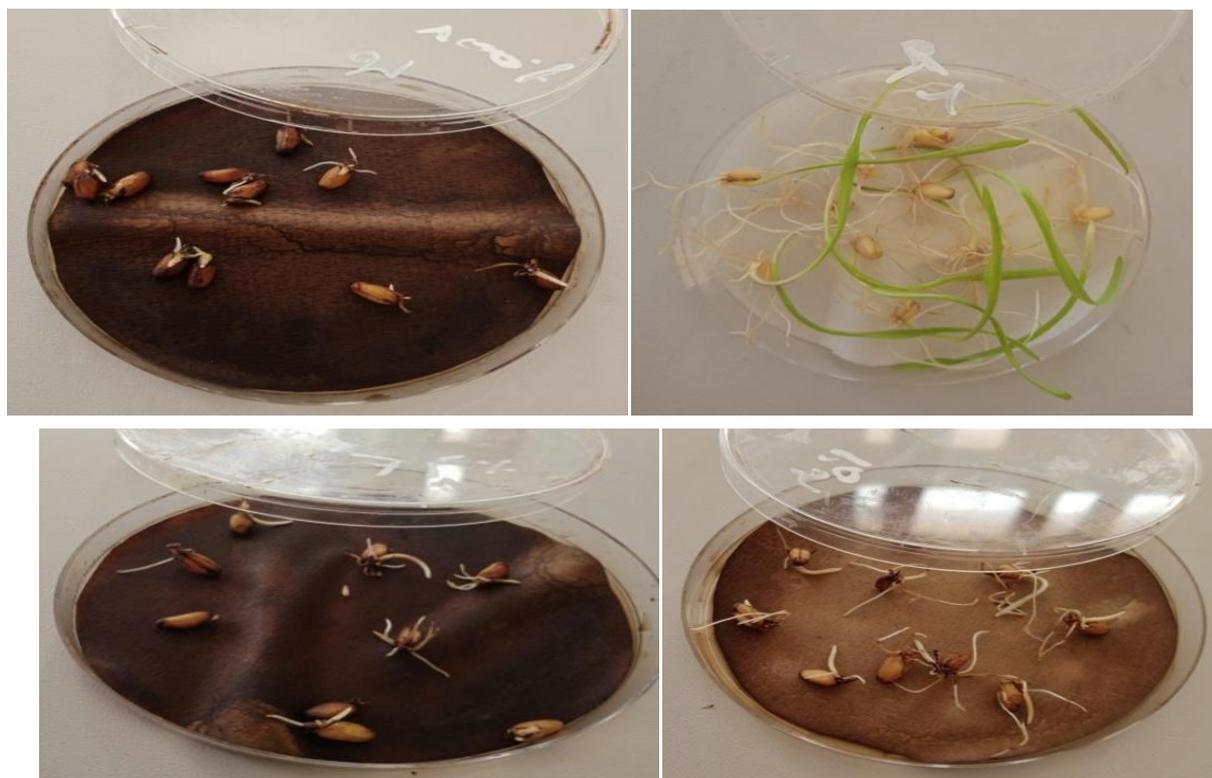
#### 3.1.1 Activité allélopathique

L'étude réalisée porte sur l'effet des extraits aqueux et de la poudre des plantes spontanées aux différentes concentrations sur deux espèces (blé dur, pois chiche) en analysant des paramètres taux de germination, taux d'inhibition de la germination, la longueur de coléoptile et de radicule.

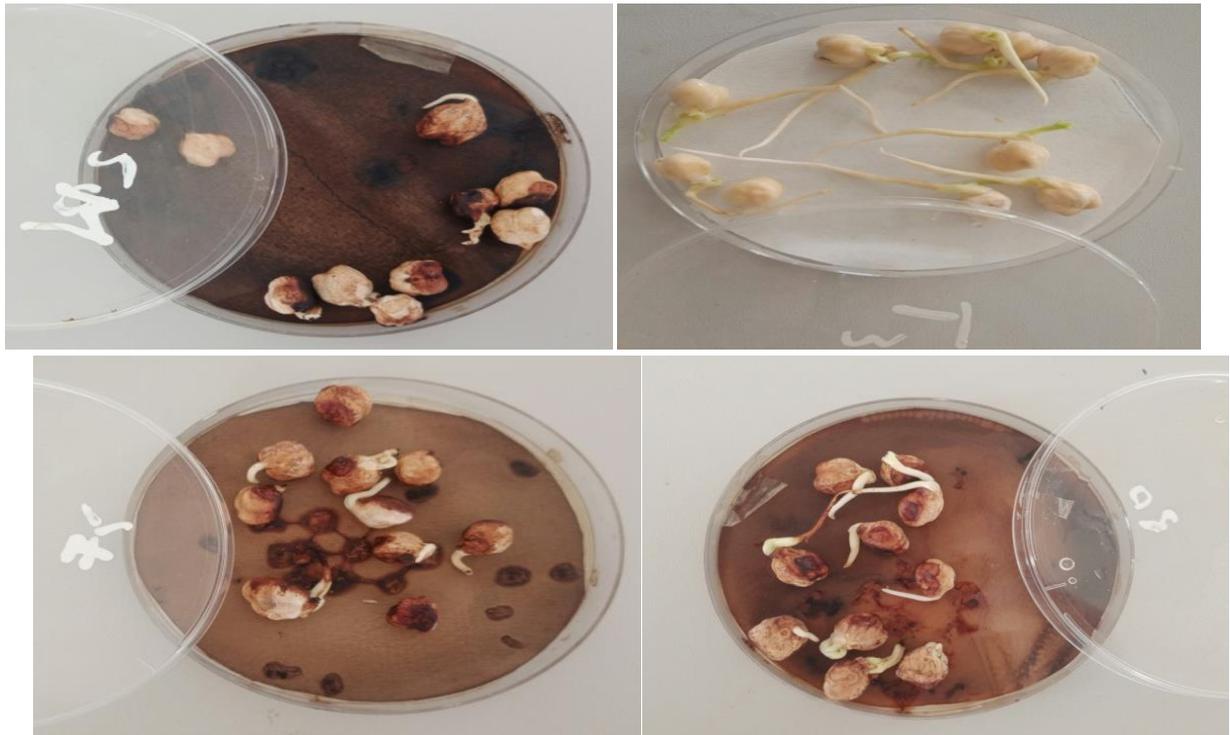
##### 3.1.1.1 Effet des extraits aqueux des plantes sur la germination et le développement des espèces végétales

Après 10 jours de culture, l'expérience est arrêtée et le pourcentage de germination de chaque espèce est déterminée.

##### 3.1.1.1.1 Effet de l'extrait de *Lavandula stoechas* L. sur la germination des graines du blé dur et du pois chiche



**Figure 22** : Effet allélopathique de *Lavandula stoechas* .L. sur la germination de blé dur (*Tricum durum*)



**Figure 23** : Effet allélopathique de *Lavandula stoechas*.L. sur la germination de pois chiche (*Vivre arientinum L*)

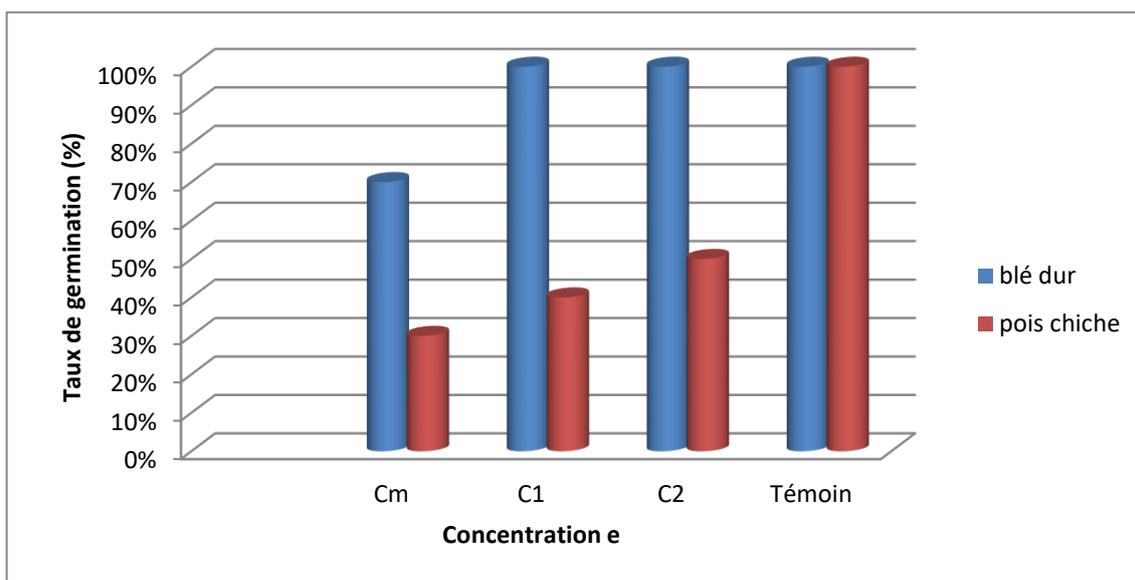
➤ **Taux de germination**

Le pourcentage de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Lavandula stoechas* L. a été enregistré dans le tableau 03 :

**Tableau 3** : Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de *Lavandula stoechas* .L.

Concentrations	Cm	C1	C2	Témoin
Pois chiche	30%	40%	50%	100%
Blé dur	70%	100%	100%	100%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 24



**Figure 24 :** Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse de *Lavandula stoechas* L.

Le taux de germination le plus élevé a été observé dans les concentrations C2 et C1 pour le blé dur, il est plus important que pour le pois chiche. La concentration Cm a montré un taux de germination moins important que C1, C2 et le témoin pour les deux espèces.

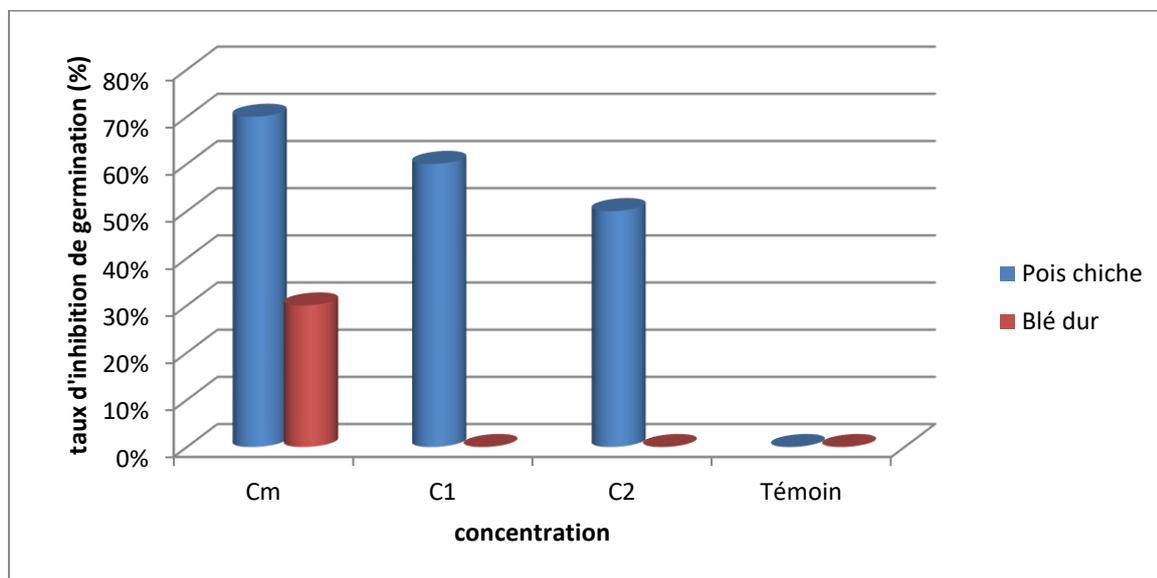
❖ **Taux d’inhibition de la germination**

Le pourcentage d’inhibition de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l’extrait aqueux de *Lavandula stoechas* L. a été enregistré dans le tableau 04 :

**Tableau 4 :** Taux d’inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes concentrations de *Lavandula stoechas* L.

Concentrations	Cm	C1	C2	Témoin
Pois chiche	70%	60%	50%	0%
Blé dur	30%	0%	0%	0%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 25



**Figure 25** :Taux de d’inhibition de blé dur et pois chiche . dans les différentes concentrations de la solution aqueuse de *Lavandula stoechas. L.*

Le taux d’inhibition le plus élevé a été observé dans la concentration Cm pour les deux espèces. les concentration C1,C2 ont montré une inhibition moins importante pour le pois chiche et une inhibition nul pour le blé dur.

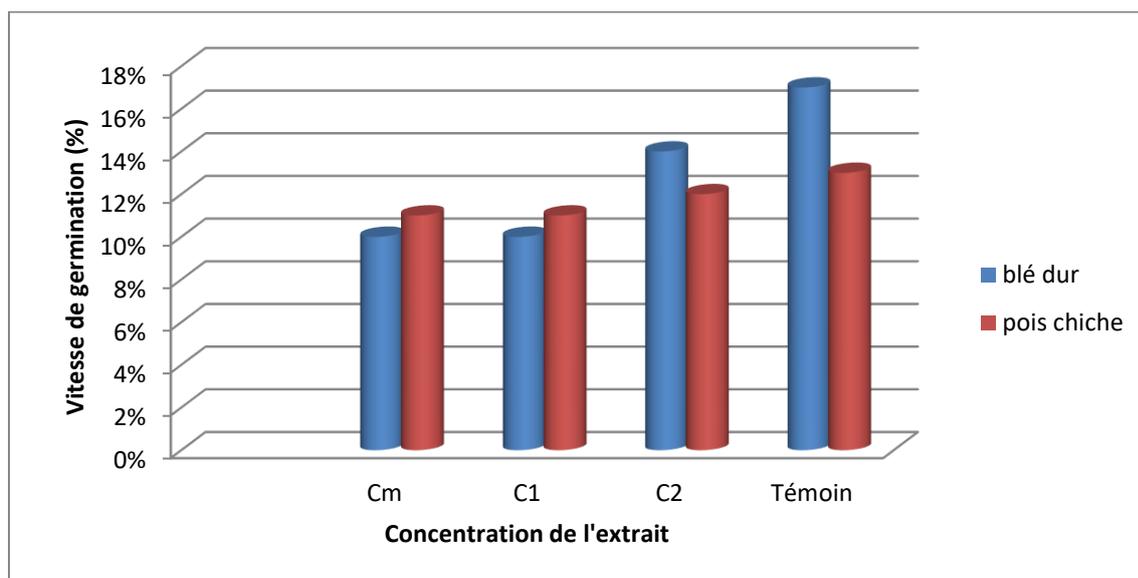
❖ **Vitesse de la germination**

La vitesse de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l’extrait aqueux de *Lavandula stoechas L.* a été enregistré dans le tableau 05 :

.Tableau 5 : La vitesse de la germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes concentrations de *Lavandula stoechas L.*

Concentrations	Cm	C1	C2	Témoin
<b>Pois chiche</b>	11%	11%	12%	13%
<b>Blé dur</b>	10%	10%	14%	17%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 26



**Figure 26** : Vitesse de germination de blé dur et pois chiche . dans les différentes concentrations de la solution aqueuse de *lavandula stoechas*.L.

La vitesse le plus élevé a été observé dans les concentrations C2 pour les deux espèces. Les concentrations C1 et Cm ont montré une vitesse de germination moins importante que C2 et le témoin.

❖ **Taux d’inhibition et/ou de stimulation de croissance**

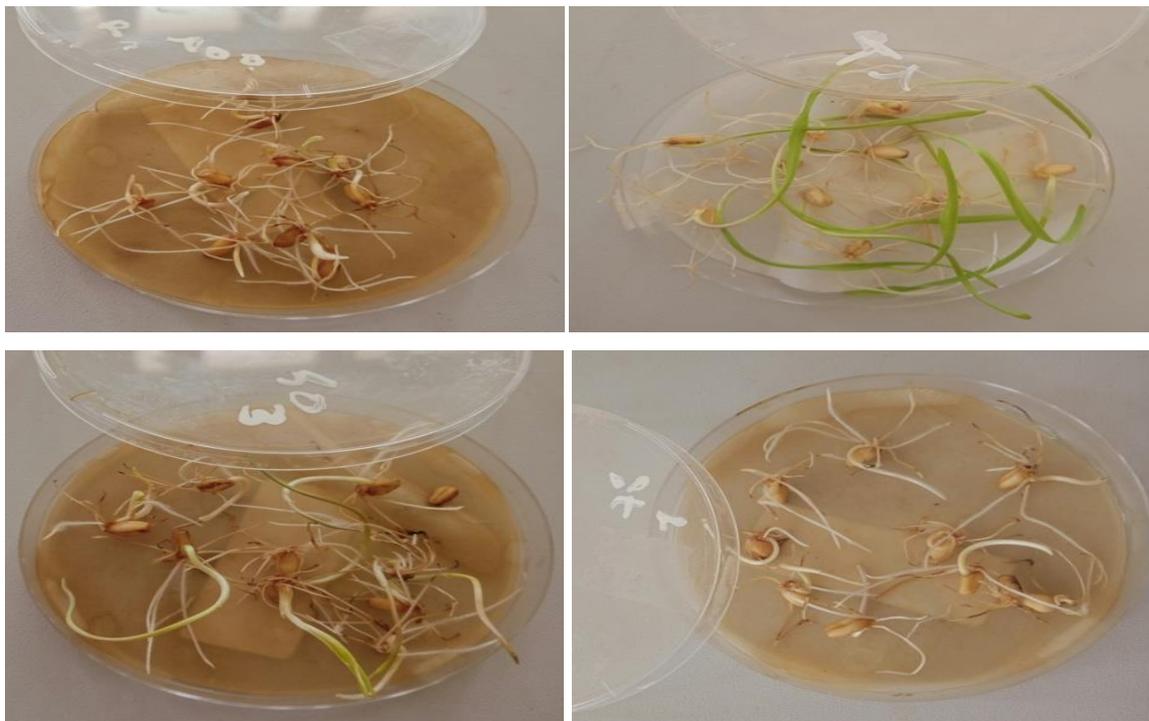
Le taux d’inhibition et ou de stimulation de croissance des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l’extrait aqueux de *Lavandula stoechas*. L. a été enregistré dans le tableau 06 :

**Tableau 6** : Vitesse de germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes concentrations de *Lavandula stoechas*.L

Concentrations	Cm	C1	C2
<b>Pois chiche</b>	-18%	-25%	-65%
<b>Blé dur</b>	-84%	-90%	-86%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 26L’histogramme de la figure précédente montre qu’il existe une inhibition de croissance pour les deux espèces et avec toutes les concentrations, elle est proportionnelle cette dernière.

### 3.1.1.1.2 Effet de l'extrait de *Chamaemelum Fuscatum* sur les graines du blé dur et du pois chiche



**Figure 27 :** Effet allélopathique de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc sur la germination de blé dur (*Triticum durum*)



**Figure 28 :** Effet allélopathique de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc sur la germination de pois chiche (*Vicia arventinum* . L)

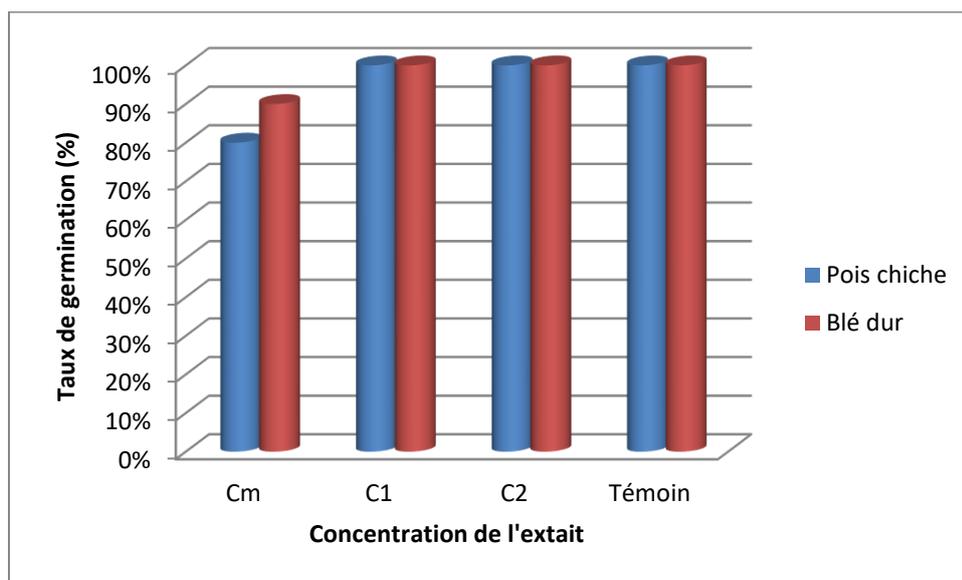
### ❖ Taux de germination

Le pourcentage de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Chameamulum fuscatum* a été enregistré dans le tableau07 :

**Tableau 7:** Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	Cm	C1	C2	Témoin
Pois chiche	80%	100%	100%	100%
Blé dur	90%	100%	100%	100%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 29



**Figure 29 :** Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du *Chameamulum fuscatum*.

Le taux de germination le plus élevé a été observé dans les concentrations C2 pour les deux espèces. Les concentrations C1 et Cm ont montré un taux de germination moins important que C2 et le témoin.

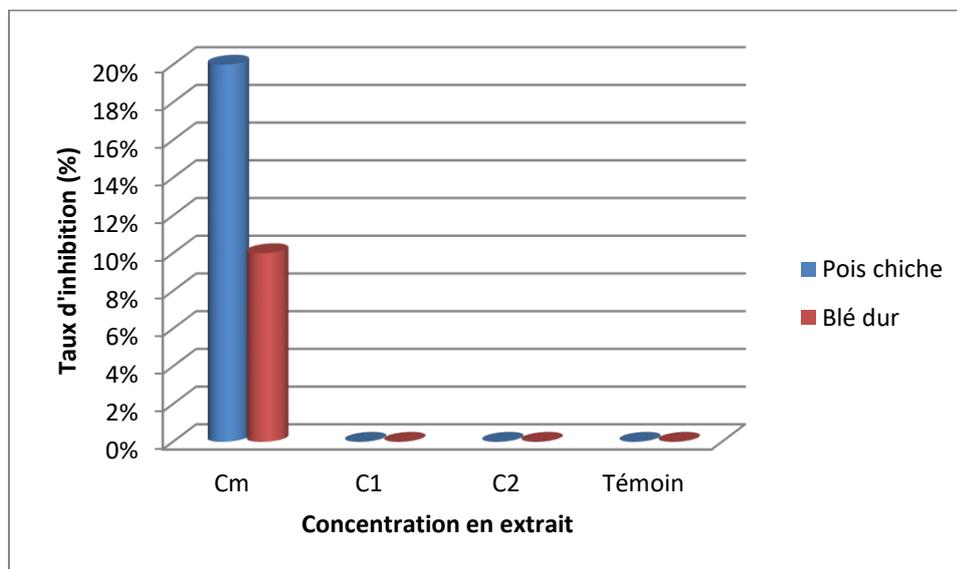
❖ Taux d'inhibition de la germination

Le pourcentage d'inhibition de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Chameamulum fuscatum* a été enregistré dans le tableau 08 :

**Tableau 8** : Taux d'inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	Cm	C1	C2	Témoin
Pois chiche	20%	0%	0%	0%
Blé dur	10%	0%	0%	0%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 30



**Figure 30** : Taux d'inhibition de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du *Chameamulum fuscatum*.

Le taux d'inhibition le plus élevé a été observé dans la concentration Cm pour les deux espèces. Aucune inhibition n'a été observée pour les deux espèces dans C1, C2 et le témoin.

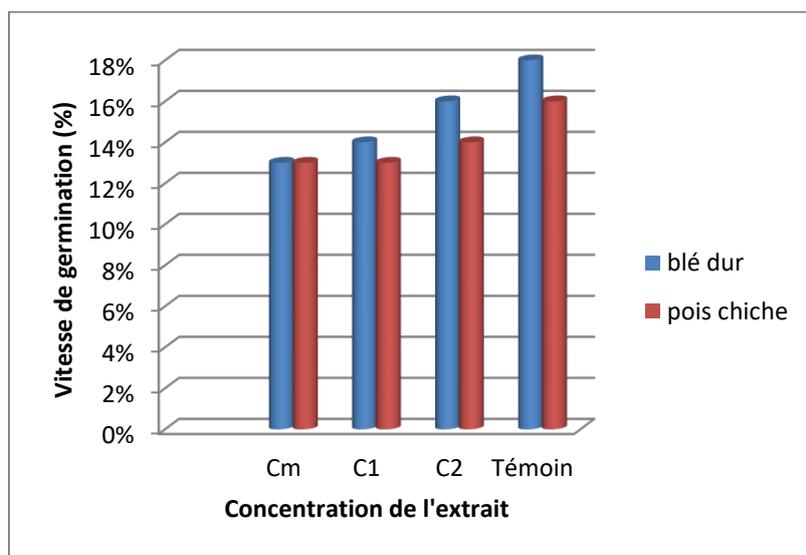
❖ Vitesse de germination

La vitesse de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Chameamulum fuscatum* a été enregistrée dans le tableau 09 :

**Tableau 9 :** Vitesse de la germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	Cm	C1	C2	Témoin
Pois chiche	13%	13%	14%	16%
Blé dur	13%	14%	16%	18%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 31



**Figure 31 :** La vitesse de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du *Chameamulum fuscatum*.

La vitesse de germination la plus élevée a été observée dans la concentration C2 pour les deux espèces. Les concentrations C1 et Cm ont montré une vitesse de germination moins importante que C2 et le témoin.

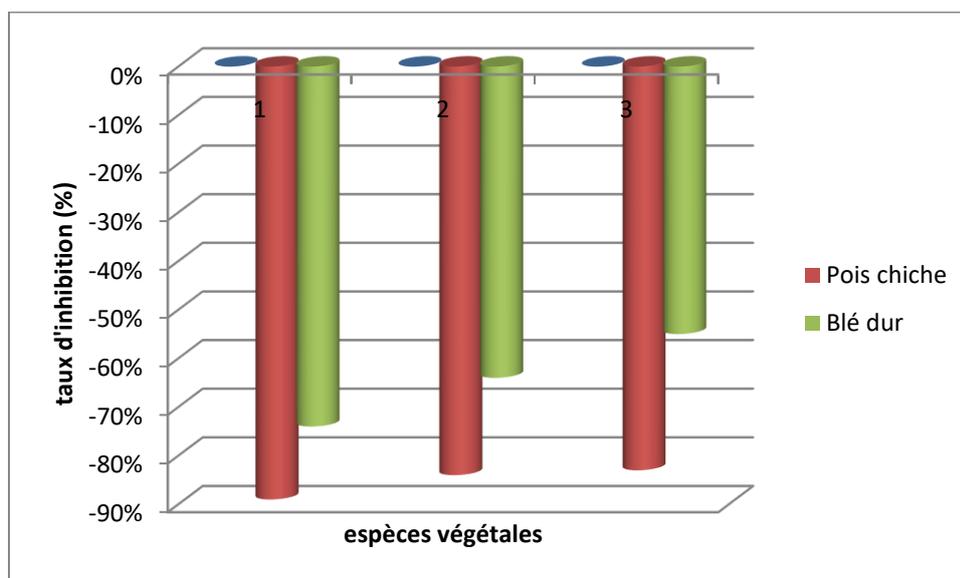
#### ❖ Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance

Le taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de l'extrait aqueux de *Chameamulum fuscatum* a été enregistré dans le tableau 10 :

**Tableau 10 :** Pourcentage d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	Cm	C1	C2
Pois chiche	-89%	-84%	-83%
Blé dur	-74%	-64%	-55%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 32



**Figure 32** :Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et pois chiche dans les différentes concentrations de la solution aqueuse du *Chameamulum fuscatum*

L'histogramme de la figure précédente montre que les différentes concentrations de l'extrait aqueux ont provoqué un taux d'inhibition de croissance sur les deux espèces, et que ce dernier est plus important pour le pois chiche

### 3.1.1.2 Effet des poudres des plantes sur la germination et le développement des espèces végétales

#### 3.1.1.2.1 Effet de la poudre *Lavandula stoechas* L. sur les graines du blé dur et du pois chiche

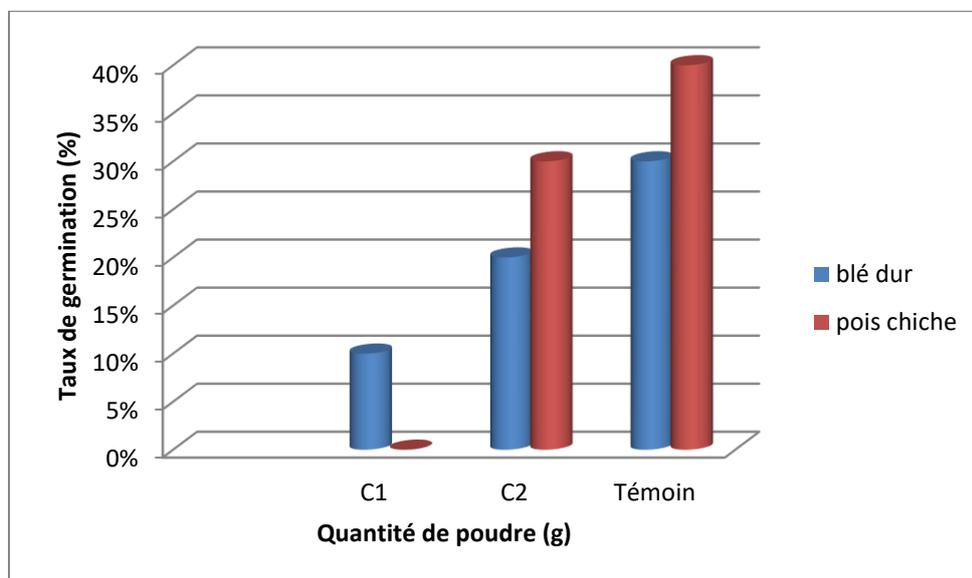
##### ➤ Taux de germination

Le pourcentage de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes quantités de la poudre de *Lavandula stoechas* L. a été enregistré dans le tableau 11 :

**Tableau 11** : Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes concentrations de *Lavandula stoechas* L.

Concentrations	C1	C2	Témoin
Pois chiche	0%	30%	40%
Blé dur	10%	20%	30%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 33



**Figure 33 :** Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre de *Lavandula stoechas* L.

Le taux de germination le plus élevé a été observé dans les concentrations C2 pour les deux espèces. La concentration C1 a montré un taux de germination moins important que C2 et le témoin pour les deux espèces.

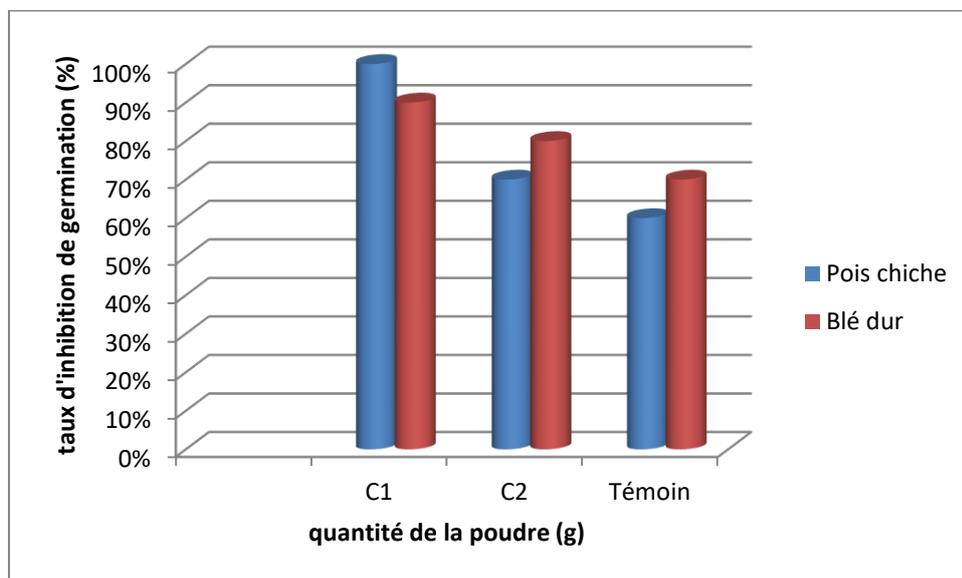
➤ **Taux d’inhibition de la germination**

Le pourcentage d’inhibition de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de quantité de poudre de *lavandula stoechas*.L a été enregistré dans le tableau 12 :

**Tableau 12 :** Taux d’inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes quantité de poudre de *lavandula stoechas*.L

Concentrations	C1	C2	Témoin
Pois chiche	100%	70%	60%
Blé dur	90%	80%	70%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 34



**Figure 34** : Taux d’inhibition de blé dur et pois chiche .dans les différentes quantité de poudre du *Lavandula stoechas* L.

Le taux d’inhibition le plus élevé a été observé dans la concentration C1 pour les deux espèces. La concentration C1 a montré le taux d’inhibition le plus important.

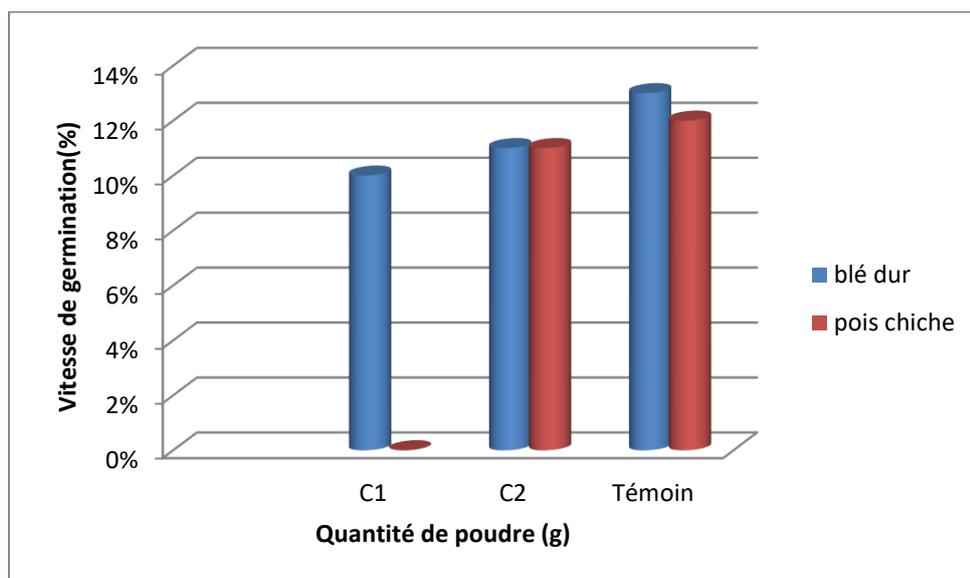
➤ **Vitesse de germination**

La vitesse de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes quantités de la poudre de *Lavandula stoechas* L. a été enregistrée dans le tableau 13 :

**Tableau 13** : Vitesse de germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes quantités de poudre de *Lavandula stoechas* L.

Concentrations	C1	C2	Témoin
Pois chiche	0%	11%	12%
Blé dur	10%	11%	13%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 35



**Figure 35** : La vitesse de germination de blé dur et pois chiche .dans les différentes quantité de poudre de *Lavandula stoechas* L.

La vitesse la plus élevée a été observée dans la concentration C2 pour les deux espèces.

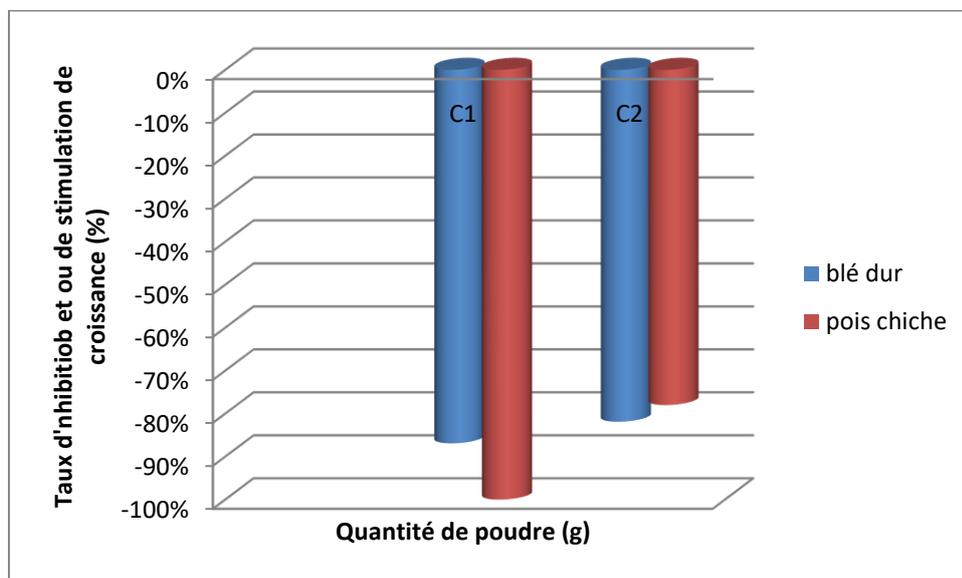
#### ➤ Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance

Le taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes quantités de poudre de *Lavandula stoechas* L. a été enregistré dans le tableau 14:

**Tableau 14** : Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et du pois chiche sous l'effet des différentes quantité de poudre de *Lavandula stoechas* L .

Concentrations	C1	C2
Pois chiche	-100%	-78%
Blé dur	-87%	-82%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 36



**Figure 36** :Taux d’inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et pois chiche .dans les différentes quantité de poudre du *L.stoechas*

L’histogramme de la figure précédente a montré que l’addition de la poudre des feuilles de *L.stoechas* a provoqué une inhibition de croissance des deux espèces testées. Cette inhibition est plus importante pour le pois chiche que le blé dur ; de plus elle est proportionnelle à la quantité de la poudre additionnée.

**3.1.1.2.2 Effet de la poudre de *Chamaemelum Fuscatum* sur les graines du blé dur et du pois chiche**

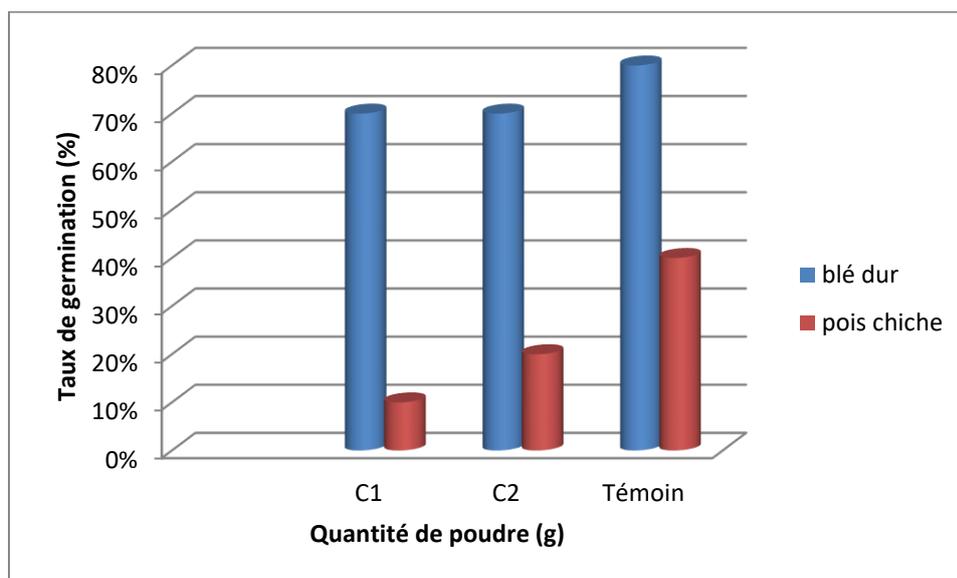
➤ **Taux de germination**

Le pourcentage de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes quantités de poudre de *Chameamulum fuscatum* a été enregistré dans le tableau 15 :

**Tableau 15** : Taux de germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes quantité de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	C1	C2	Témoin
Pois chiche	10%	20%	40%
Blé dur	70%	70%	80%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 37



**Figure 37** : Taux de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre de *Chameamulum fuscatum*.

Le traitement du sol avec les différentes quantités de la poudre des feuilles de *Chameamulum fuscatum* a réduit le taux de germination des deux espèces par rapport au témoin. Cette réduction est plus importante pour le pois chiche que le blé dur.

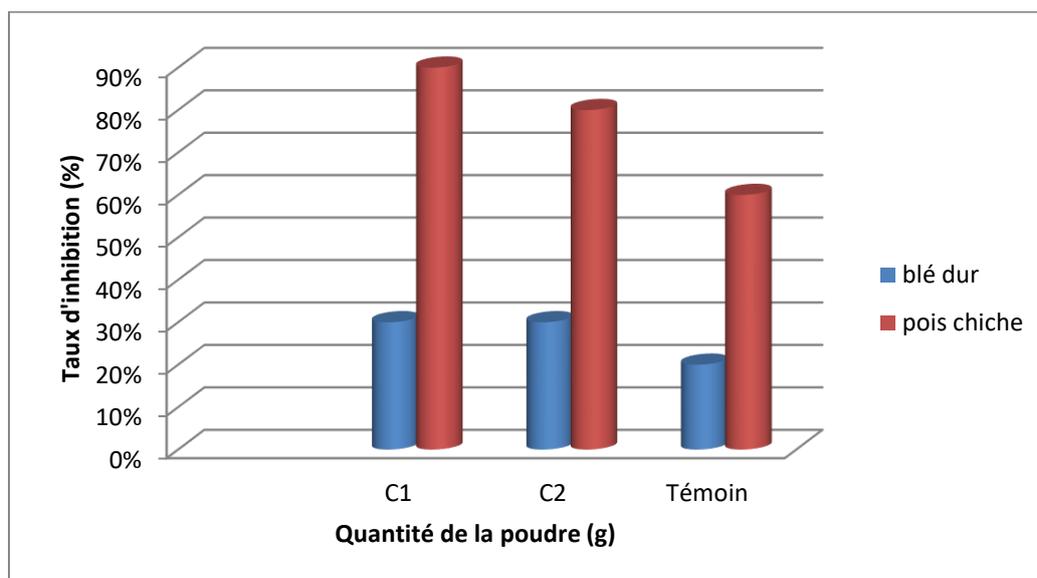
➤ **Taux d’inhibition de la germination**

Le pourcentage d’inhibition de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes concentrations de quantité de poudre de *Chameamulum fuscatum* a été enregistré dans le tableau 16 :

**Tableau 16** : Taux d’inhibition de la germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes quantité de poudre de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	C1	C2	Témoin
Pois chiche	90%	80%	60%
Blé dur	30%	30%	20%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 38



**Figure 38** :Tauxd’inhibition de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre du *Chameamulum fuscatum*.

Le taux d’inhibition le plus élevé a été observé dans la concentration C1 pour les deux espèces, il est plus important que le témoin.

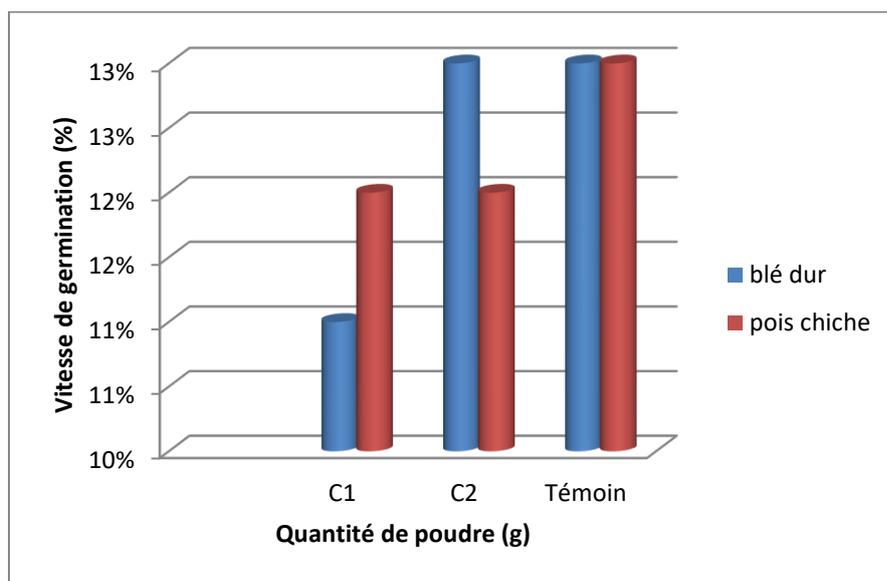
➤ **Vitesse de germination**

La vitesse de germination des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes quantités de la poudre de *Chameamulum fuscatum* a été enregistrée dans le tableau 17 :

**Tableau 17** : La vitesse de la germination de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes quantités de la poudre de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	C1	C2	Témoin
Pois chiche	12%	12%	13%
Blé dur	11%	13%	13%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 39



**Figure 39 :** La vitesse de germination de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre du *Chameamulum fuscatum*.

La vitesse la plus élevée a été observée quand on traite le sol avec une concentration C2 de la poudre pour les deux espèces. Mais elle reste moins importante que la vitesse de germination du témoin.

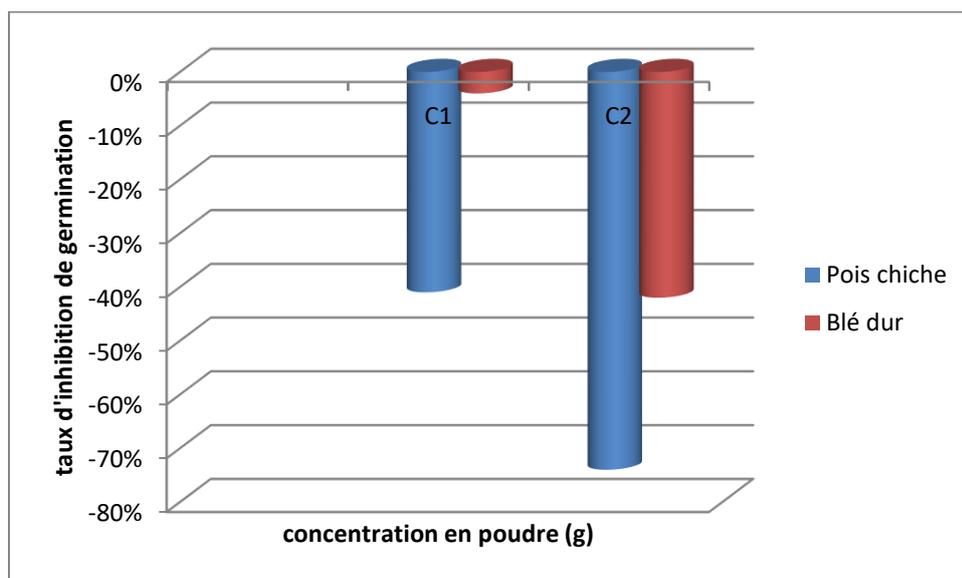
➤ **Taux d’inhibition et/ou de stimulation de croissance**

Le taux d’inhibition et/ou de stimulation de croissance des grains traités de blé dur et du pois chiche avec les différentes quantités de la poudre des feuilles de *Chameamulum fuscatum* a été enregistré dans le tableau 18 :

**Tableau 18 :** Taux d’inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et du pois chiche sous l’effet des différentes quantités de la poudre de *Chameamulum fuscatum* .

Concentrations	C1	C2
Pois chiche	-41%	-74%
Blé dur	-4%	-42%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 40



**Figure 40** : Taux d'inhibition et/ou de stimulation de croissance de blé dur et pois chiche dans les différentes quantités de poudre de *Chamaemelum fuscatum*.

L'histogramme de la figure précédente montre qu'il existe une inhibition de croissance pour les deux espèces quand on traite le sol avec des quantités différentes de la poudre des feuilles de *Chamaemelum fuscatum*. Cette inhibition est proportionnelle à la quantité de poudre ajoutée au sol, et elle est plus importante pour le pois chiche.

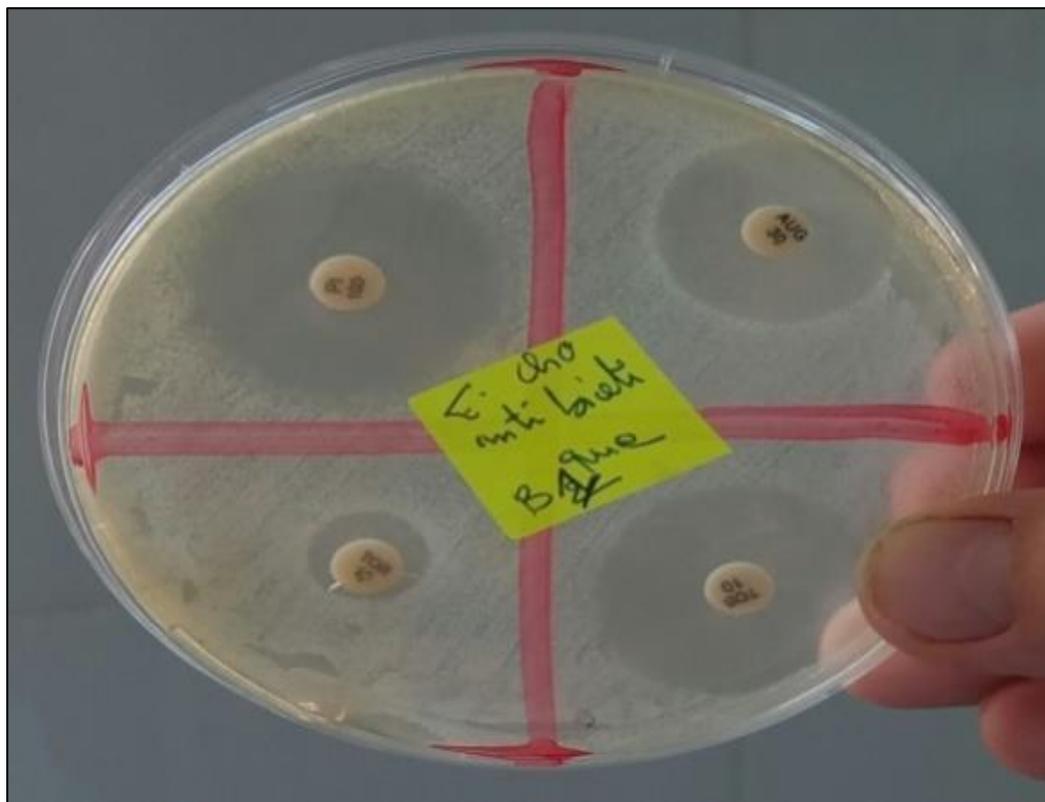
### 3.1.2 Activité antibactérienne

#### 3.1.2.1 Résultats de l'antibiogramme

L'étude *in vitro* du pouvoir antibactérien des extraits de deux plantes *Lavandula stoechas* L. et *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. est expérimentée et évaluée par la méthode de diffusion sur un milieu gélosé solide, MH. Cette activité est évaluée contre trois germes pathogènes : *S. aureus* (Gram+), *P. aeruginosa* (Gram-) et *E. coli* (Gram-), elle est estimée en termes de diamètre de la zone d'inhibition autour des disques contenant l'extrait de deux plantes diluée par le DMSO. Chaque zone claire montre la destruction des germes pathogènes et donne une indication précise de l'activité antibactérienne de l'extrait utilisé.

Après 24h d'incubation à 37°C, on a récupéré les boîtes et on a mesuré les diamètres des zones d'inhibition des différentes souches bactériennes testées. Ce test a pour but d'évaluer la sensibilité ou la résistance des souches vis-à-vis des extraits.

Les tableaux et les figures ci-dessous montrent clairement la variation du diamètre des zones d'inhibition avec la diminution de la concentration des extraits appliqués.



**Figure 41** : représentation photographique des zones d'inhibition de *E. coli* sous l'effet des différentes antibiotiques

Les diamètres des zones d'inhibition se différencient d'une bactérie à une autre, d'un extrait à un autre et d'une concentration à une autre.

Pour l'antibiotique **AUG** les souches bactériennes *E. coli* *subtilis* et *S. aureus* sont assez sensibles avec des zones d'inhibition de la croissance  $18,00 \pm 1,90$  mm ;  $29,00 \pm 1,50$  mm respectivement .

*P. aeruginosa* est résistante

Pour l'antibiotique Pi100 et AMX la souche *S. aureus* est assez sensible avec des zones d'inhibition de la croissance  $26,30 \pm 0,20$  mm et  $22 \pm 0,3$ , cependant *E. coli* et *P. aeruginosa* sont des souches résistantes .

**Tableau 19** : Diamètres des zones d'inhibition en mm obtenus chez les différents extraits de *Lavandula stoechas* .L

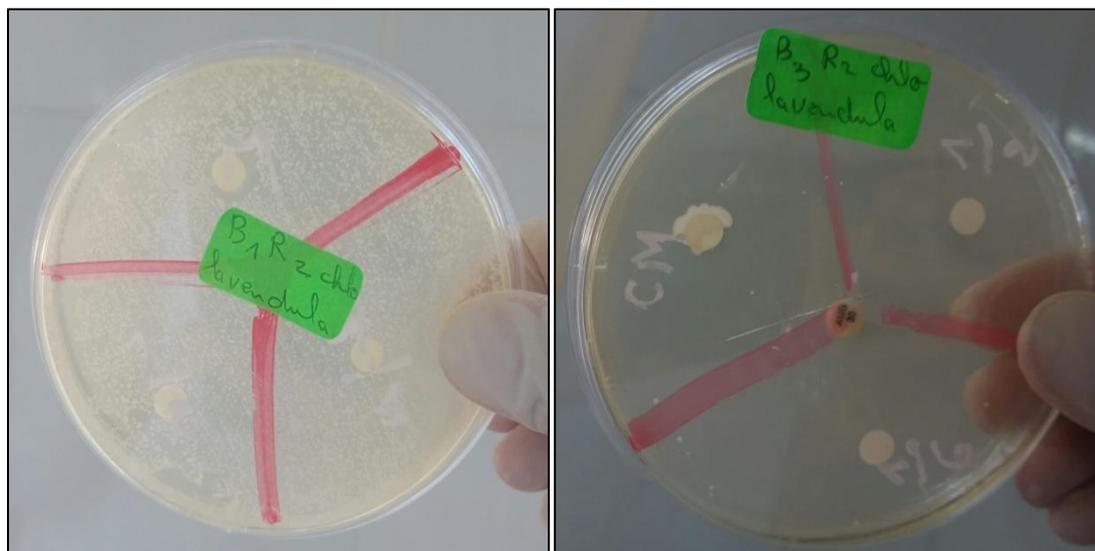
Diamètres des zones d'inhibition(mm) en fonction des différentes concentrations d'extraits (mg/ml) de <i>Lavandula stoechas</i> .L										
Types des extraits	E. éthanolique			E. Chlorophormique			E.Aqueux			antibiotique
	CM	1/2	1/6	CM	1/2	1/6	CM	1/2	1/6	
<i>Escherichia coli</i> (Gram-)	9	7	0	10,50	7	0	7	0	0	(AMX) 0 (AUG 30) 20,9
<i>Staphylococcus aureus</i> (Gram+)	7	0	0	0	0	0	11,40	8,30	0	(AMX) 22 (AUG 30) 31
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Gram-)	0	0	0	11,50	8,60	0	0	0	0	(AUG 30) 0

**3.1.2.1.1** Sensibilité de différentes souches bactériennes aux extraits de *Lavandula stoechas*.L



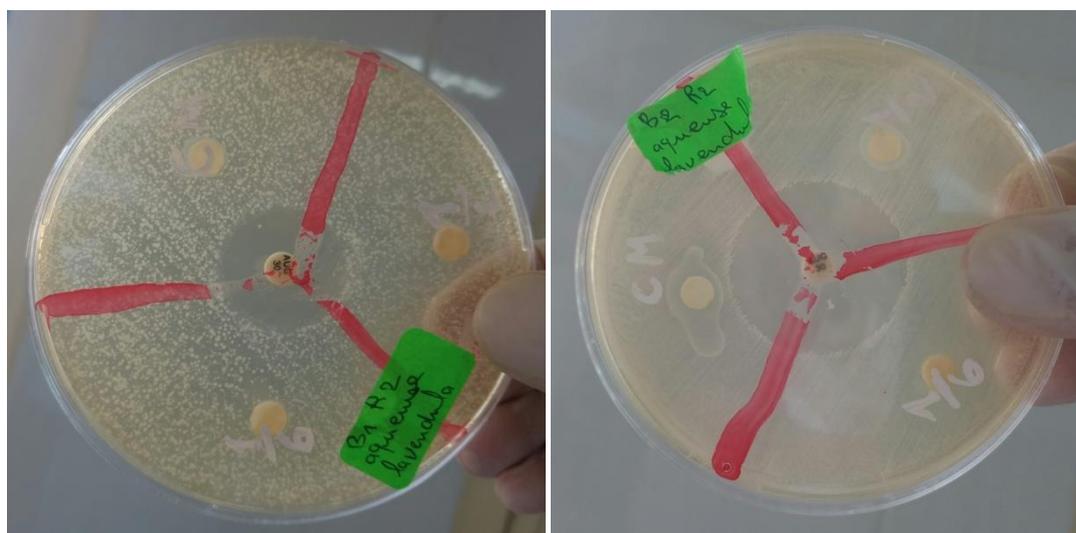
**Escherichia coli** (Gram-)ATCC 25922

**Figure 42** : représentation photographiques des zones d'inhibition de *Escherichia coli* induites par l'extrait éthanolique de *L.stoechas* à des différentes concentrations .



**Escherichia coli** (Gram-) ATCC 25922      **Pseudomonas aeruginosa** (Gram-) ATCC

**Figure 43:** représentation photographies des zones d'inhibition de *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* induites par l'extrait chloroformique de *L. stoechas* à des différentes concentration



**Escherichia coli** (Gram-) ATCC 25922      **Staphylococcus aureus**(Gram+ ATC 25923)

**Figure 44:** représentation photographies des zones d'inhibition de *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* induites par l'extrait aqueuse de *L. stoechas* à des différentes concentrations

Les résultats des aromatoigrammes de L'extrait de *L. stoechas* montrent que les deux souches bactériennes de *Escherichia coli* (Gram-) sensible pour les CM et C1(1/2) de deux

extraits éthanolique et chlorophormique avec les diamètres des zones d'inhibition de la croissance sont variés entre  $9 \pm 0.32$  mm et  $10.50 \pm 0.5$  mm en respective .

*Staphylococcus aureus*(Gram+) sensible pour les CM et C1(1/2) de extrait aqueux avec les diamètres des zones d'inhibition de la croissance sont variés entre  $11.40 \pm 0.35$

*Pseudomonas aeruginosa*(Gram-) sensible pour les CM et C1(1/2) de extrait chlorophormique avec les diamètres des zones d'inhibition de la croissance sont variés entre  $11.50 \pm 0.50$

**Tableau 20** : Diamètres des zones d'inhibition en mm obtenus chez les différentes extraits de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc

Diamètres des zones d'inhibition(mm) en fonction des différentes concentrations d'extraits (mg/ml) de <i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc										
Types des extraits	E. éthanolique			E. Chlorophormique			E.Aqueux			antibiotique
	CM	1/2	1/6	CM	1/2	1/6	CM	1/2	1/6	
Concentration(mg/ml)	CM	1/2	1/6	CM	1/2	1/6	CM	1/2	1/6	AUG 30
<i>Escherichia coli</i> (Gram-)	13,65	8,95	7,32	13,50	8,90	7	0	0	0	(AUG 30) 18.5
<i>Staphylococcus aureus</i> (Gram+)	13,45	9,50	7,50	14,20	8,10	7,10	12,30	7,50	0	(AUG 30) 30 (Pi 100) 26,3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Gram-)	8,40	7,20	0	0	0	0	14,90	8,50	7,10	(AUG 30) 00

3.1.2.1.2 Sensibilité de différentes souches bactériennes aux extraits de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc



**Escherichia coli** (Gram-)

**Staphylococcus aureus**(Gram+)

ATCC 25922

ATCC 25923

**Figure 45:** représentation photographies des zones d’inhibition de *Escherichiacoli* ,*Staphylococcus aureus* induites par l’ extrait éthanolique de *Chamaemelum.f* à des différentes concentrations .



**Staphylococcus aureus**(Gram+)

**Escherichia coli** (Gram-)ATCC 25922

**Figure 46 :** représentation photographies des zones d’inhibition de *E. coli* et *S. aureus* induites par l’extrait chloroformique de *Chamaemelum.f* à des différentes concentration .



**Staphylococcus aureus**(Gram+)

ATCC 25923

**Pseudomonas aeruginosa**(Gram-) ATCC

27853

**Figure 47** : représentation photographies des zones d'inhibition de *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* induites par l' extrait aqueuse de *Chamaemelum. f* à des différentes concentration .

D'après l'antibiogramme ou aromatoigramme de les extraits de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc réalisé, on note que les différentes extraites aqueux et Chloroformique et éthanolique de *Chamaemelum fuscatum* ayant une activité antibactérienne chez les différentes souches bactérienne testes .

L'extrait le plus active ces extrait éthanolique suivit par chloroformique et aqueux successivement.

*Pseudomonas aeruginosa* (Gram-) est la plus sensible pour les CM et C1(1/2) et C3(1/6) de extrait aqueux et éthanolique ,avec les diamètres des zones d'inhibition de la croissance

sont variés entre  $14,90 \pm 0,50$  mm et  $12,40 \pm 0,30$  mm et résistante pour l'extrait chloroformique

*Staphylococcus aureus* (Gram+) est aussi sensible pour les différentes concentrations de différentes extrait éthanolique ,chloroformique et aqueux avec les diamètres des zones d'inhibition sont variés entre  $14,20 \pm 0,35$  mm et  $13,45 \pm 0,25$  mm et  $12,30 \pm 0,30$  mm en respectie .

*Escherichia coli* (Gram-) sensible pour les deux extraits éthanolique et chloroformique avec les diamètres des zones d'inhibition sont variés entre  $13.65 \pm 0.20$  mm et  $13.50 \pm 0.50$  mm en respective, et résistante pour l'extrait aqueux

## 3.2 Discussion

### 3.2.1 activité allélopathique

#### 3.2.1.1 Effet allélopathique de *Lavandula stoechas* L sur la germination, la longueur des racines et la longueur des tiges

Les résultats montrent que lorsque la concentration augmente l'inhibition augmente, le taux de germination diminué et la germination des graines est retardée. Pour certaines graines, la germination s'arrête dans le stade gonflement ; pour d'autres, la germination s'arrête au début de l'apparition de la radicule. En générale l'inhibition de la longueur des racines est plus élevée par rapport à celle des tiges. L'effet inhibiteur de *Lavandula* s la plus importante est enregistré à la concentration mère.

**Kruse et al en 2000** ont montré que lorsque des plantes sensible sont exposées aux composés allélopathiques, la germination s'arrête dans le stade gonflement de la graine. Pour d'autres, la germination s'arrête au début de l'apparition de la radicule

Des huiles essentielles obtenues à partir de lavande (*Lavandula x hybrida* Rev) ont été testées in vitro pour leur effet allélopathique sur la germination et la croissance radicalaire de deux céréales d'hiver, le blé (*Triticum aestivum* L.) et l'orge (*Hordeum vulgare* L.) et deux espèces de graminées adventices importantes de ces cultures, le ray-grass annuel (*Lolium rigidum* L.) et l'alpiste à épis courts (*Phalaris brachystachys* L.). Le linalol (27,51 %) et l'acétate de linalyle (37,21 %) étaient les principaux constituants de l'huile de lavande. L'enquête sur les huiles essentielles n'a montré pratiquement aucun effet sur la germination des cultures. Cependant, ils ont provoqué une inhibition de la longueur radicale, avec des effets plus prononcés enregistrés par l'huile de lavande

La germination de *L. rigidum* et *P. brachystachys* a également été fortement inhibée par la lavande.

Des essais au sol ont été menés en utilisant de la coumarine pure et de l'extrait de lavande, et dans les deux cas, la longueur et le poids des pousses ont été significativement réduits par l'application en post-levée à toutes les concentrations évaluées.

### 3.2.1.2 Effet allélopathique de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc sur la germination, la longueur des racines et la longueur des tiges

Des études ont été effectuées pour vérifier la phytotoxicité des extraits aqueux (5%) des plantes médicinales de la même famille de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. Asteraceae (*Artemisia herba alba* et *Cotula cinerea*) sur la germination des graines des cultures des céréales : Simeto (blé dur), HD1220 (blé tendre) et Saïda (orge).

Les résultats ont indiqué une très faible toxicité sur le taux de germination des graines (Lin et al., 2011).

La différence entre les effets des extraits sur la germination des graines et le développement des plantules peuvent être expliqués par les différences des quantités des substances phytochimiques (concentrations) et les caractéristiques physicochimiques (espèce allélopathique).

Pour chaque espèce allélopathique, l'inhibition augmente lorsque la concentration de l'extrait augmente, cette augmentation n'est pas proportionnellement similaire pour les deux espèces. Toutefois, l'allélopathie ne se manifeste selon Friedman (1995) que lorsque la quantité critique des composés allélochimiques atteint la plante ou la graine cible.

Rice (1984) a indiqué que les effets des substances allélopathiques sur la germination ou sur la croissance des plantes cibles ne sont que les signes secondaires de modifications primaires. En fait, peu d'effets spécifiques sont attribuables à ces produits, qui ont aussi bien des actions inhibitrices que des actions stimulantes. Il est important de remarquer que les doses efficaces sont la plupart du temps très élevées et qu'on observe de fortes variations (inhibition ou stimulation) en fonction de la dose (Belaidi, 2014).

Certaines métabolites secondaires végétales influent la germination ou la croissance des plantes par des mécanismes multiples (Einhellig et al, 1985). La division et l'élongation cellulaire, phases essentielles pour le développement, sont sensibles à la présence des composés allélopathiques (Muller, 1965). Ainsi il est observé une chute dans l'index mitotique chez les graines mises en présence de cinéole (composé terpenoïde), indiquent ainsi une inhibition de la prolifération des cellules au niveau des racines. En effet, une inhibition de la synthèse d'ADN dans les noyaux du méristème apical et des racines est soupçonnée (Koitababashi et al, 1997).

### 3.2.2 Activité antibactérienne

Les résultats montrent que les extraits de *L. stoechas* sont efficaces dans l'inhibition du développement bactérien ; ils sont en accord avec les travaux de

**Benabdelkader (2012)** qui a confirmé aussi la sensibilité des souches bactériennes (*B. subtilis*; *P.aeruginosa*) aux HEs de *L. stoechas* .

De même, **Bouzouita et al. (2005)** ont rapporté que l'huile volatile de *L. stoechas* L. provenant de Tunisie a une activité antibactérienne envers *S. aureus*. Ces activités antibactériennes ont été signalées aussi pour l'HEs de *L. stoechas* sauvage de Turquie (**Görenet al., 2002 ; Dadalioglu et Evrendilek, 2004**), de l'Italie (**Angioni et al., 2006**) ou à partir de plantes cultivées en Australie (**Moon et Cavanagh, 2007**).

L'activité antibactérienne est due essentiellement à la présence des molécules antibactérienne, il est bien connu que cette activité des HEs de *L. stoechas* réside généralement dans les monoterpènes (spécialement oxygénés) plutôt que dans les sesquiterpènes (**Burt, 2004; Tajkarimi et al., 2010**). Cependant, cette huile est formée d'une grande proportion de composés sesquiterpéniques (63,99%) et seulement de 18,62% de composés monoterpéniques (**Cherrat, 2013**), cependant elle exprime des activités antimicrobiennes intéressantes spécialement vis-à-vis les souches Gram+ similairement à d'autres HEs riches en sesquiterpènes (**Demerci et al., 2008 ; Maxia et al., 2009**). **Delaquis et al. (2002)** ont estimé aussi que la présence des composés mineurs présents à l'état de trace, tels que le linalol, l'aldéhyde de cinnamyl, le carvacrol, le géraniol, le myrténal et l'eugénol connus pour avoir une activité antibactérienne.

Ces composés des HEs agissent selon plusieurs mécanismes. Leur premier site d'action sur les cellules bactériennes est la membrane plasmique. Les composés phénoliques sont reconnus toxiques et auraient pour cible les enveloppes des microorganismes telles que la membrane plasmique et la paroi (**Weber and de Bont,1996**). Certains agents antimicrobiens détruisent la membrane plasmique de manière irréversible conduisant ainsi à la mort cellulaire par un processus lytique (**Hamouda et Baker, 2000 ; Song & Kim, 2003 ; Razzaghi-Abyaneh et Shams-Ghahfarokhi, 2006**).

D'autres agents ne lysent pas les cellules bactériennes mais compromettent l'intégrité structurale de la membrane plasmique en induisant une perte du matériel cytoplasmique. En raison du manque des recherches scientifiques réalisés sur *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc On comparé nos résultats avec la camomille allemande (*Matricaria recutita*). Et aussi sa plus proche parente La camomille romaine (*Chamaemelum nobile*), a été décrite comme produisant généralement environ 0,70 % d'huile essentielle et une fourchette de rendement comprise entre 1,90 % et 0,24 % a été rapportée pour la camomille allemande. Comme mentionné, des esters

aliphatiques avaient déjà été signalés chez *C. fuscatum* [8–10] et également chez *Chamaemelum nobile* et chez plusieurs espèces du genre *Anthemis*.

En comparaison avec d'autre étude réalisée sur ces plantes, obtenue par **Mezhoudi et Moulla(2015)**, il ressort que l'activité antimicrobienne des huiles essentielle de *Chamaemelum nobile*L. et *Matricaria chamomilla* L. présentent une moyenne activité antimicrobienne contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Candida albicans* avec des diamètres limités entre 8-10 mm. Par ailleurs, l'étude de **Naili et al.(2010)**, sur l'extrait méthanolique de *Artemisia*

*campestris*, une plante de la famille des *Astéracées*, montre que cet extrait possède un effet inhibiteur sur *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*

L'extrait aqueux de *Matricaria chamomilla* a montré un effet inhibiteur puissant contre *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli*. selon **Ismail et al. (2011)**

L'activité antimicrobienne d'une huile essentielle de fleur de camomille romaine de Provence (France) a été testée contre différentes souches de bactéries Gram-positives (*Staphylococcus aureus* et *Enterococcus faecalis*) et Gram-négatives (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* et *Salmonella sp.*).

Une analyse phytochimique quantitative et un fractionnement des extraits des deux plantes sont nécessaires afin d'évaluer plus précisément l'efficacité antibactérienne. On a montré que l'ampicilline et la gentamicine (10 µg/disque) ont une activité antibactérienne. Cependant, la gentamicine était très efficace. De nombreuses études ont signalé certaines activités antibactériennes de ces plantes contre différents types de bactéries.

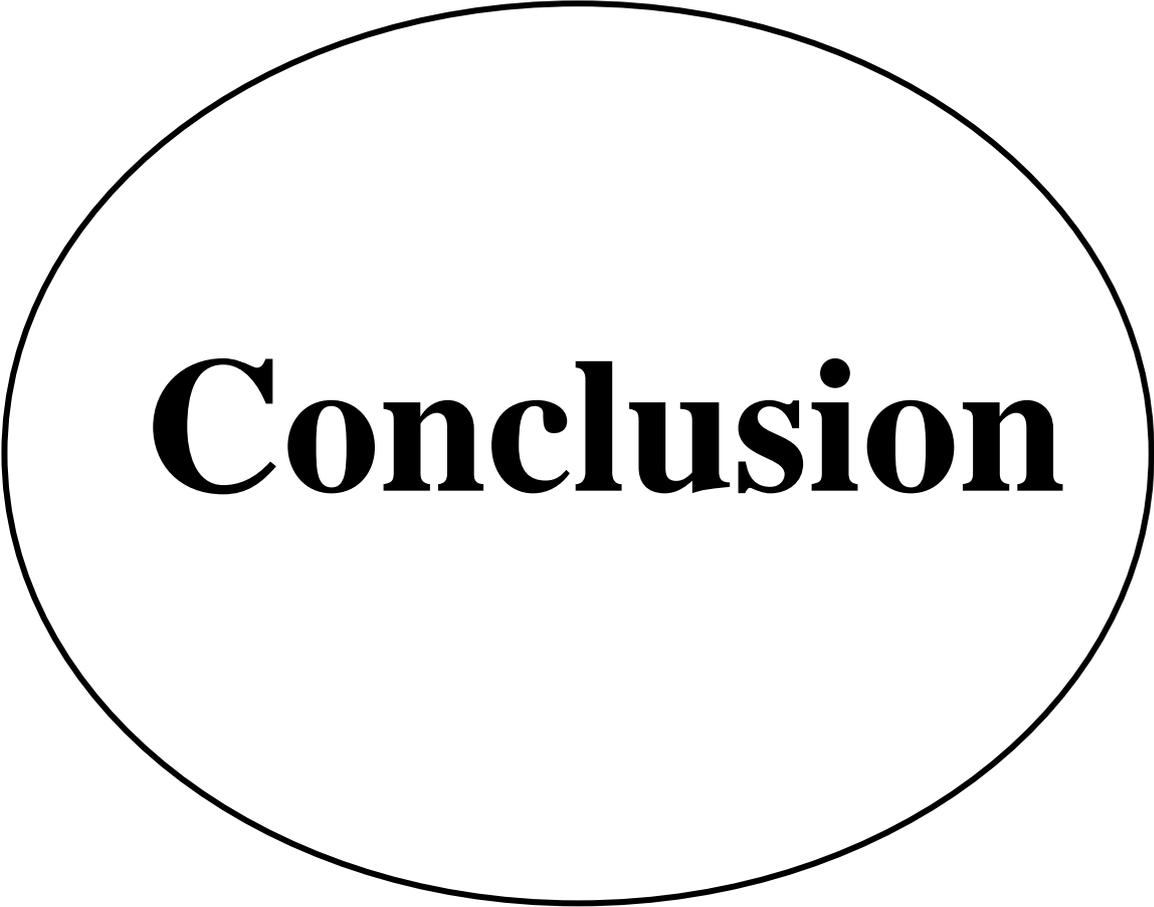
Les deux extraits de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc et de *Lavandula stoechas* L. présentent des activités antibactériennes importantes, qui s'étendent sur la majorité des souches de la collection inhibent le développement bactérien soit Gram+ ou Gram- , dont l'extrait de *Chamaemelum f* est le plus actif que l'extrait de *L. stoechas*.

Les valeurs de diamètres des zones d'inhibitions de la croissance marquées dans les extraits *Chamaemelum f* sont plus importantes que les valeurs mesurées chez *Lavandula s*.

L'activité la plus élevée a été remarquée avec *Pseudomonas aeruginosa* (Gram-)(avec un diamètre d'inhibition de 14.90 mm à la concentration mère (CM) de l'extrait aqueux de *Chamaemelum f* , suivie par *S. aureus* 14.20mm à la même concentration mère (CM).

Au regard de ces résultats, nous avons observé que les extraits aqueux éthanolique (OH), chloroformique de *Chamaemelum. f* et de *Lavandula .s* inhibent la croissance de la plupart des souches bactériennes. On peut conclure que les extraits de *Chamaemelum . f* qui a manifesté le plus grand pouvoir antibactérien par rapport à celle de *Lavandula .s*.

probablement une sensibilité relativement différente des bactéries qui se change selon la nature de l'extrait et sa concentration. Pour CM mesuré des valeurs élevées des diamètres des zones d'inhibitions.



**Conclusion**

### Conclusion

Les plantes contiennent des centaines voire des milliers de substances chimiques actives. Plus de 85000 métabolites secondaires sont déjà connus, la plupart sont des molécules pharmaceutiquement très actives, certaines sont des médicaments connus à vertu thérapeutiques avérés. La recherche des principes actifs extraits des plantes est d'une importance capitale.

Dans la présente étude on a testé le potentiel allélopathique de deux plantes médicinales.

L'extrait aqueux et la poudre des feuilles de *Lavandula stoechas* L. et les fleurs de *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc ont montrés des effets inhibiteurs sur le comportement germinatif des deux espèces d'intérêt économique le blé dur (*Triticum durum*) et le pois chiche (*Vicia arvensis* L.).

Les résultats obtenus ont montré que ces deux plantes ont un effet inhibiteur très important sur les espèces testées ; et que l'effet de *Lavandula . s* est plus important que l'effet de *Chamaemelum . f*.

L'activité antimicrobienne des différents extraits (éthanolique, chloroformique et aqueux) a été testée sur 3 souches bactériennes ATCC par la méthode de diffusion sur disque ; Les valeurs des diamètres des zones d'inhibitions de la croissance enregistrés pour les extraits de *Chamaemelum . f* sont plus importants que les valeurs enregistrés pour *Lavandula . s*.

Les résultats obtenus dans ce travail ne constituent qu'une première étape dans la valorisation de ces espèces; des essais complémentaires seront nécessaires pour améliorer leurs usages à savoir :

- L'étude antibactérienne et antifongique avec d'autres espèces ;
- L'évaluation de l'activité antioxydante ;
- Evaluation des activités herbicide, insecticide et larvicides pour introduire ces espèces dans l'utilisation industrielle ;
- Elargie le spectre d'étude sur d'autres espèces du même genre.

### Références bibliographiques

- # *Anais inst .vinho porto volume 20 page 276 (1967).*
- # **Anais Inst, Vinho Porto, volume 20, page 276, (1967).**
- # **Anonyme. 1976. les mauvaises herbes des céréales d’hiver en Algérie. Edition de l’institut du développement des grandes cultures, Alger. 152 p.**
- # **Aouadhi S 2010. Mémoire Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle étude de 57 plantes recommandées par les herboristes.**
- # **Baba Aissa F 1999. Encyclopédie des plantes utiles. Flore d’Algérie et du Maghreb.**
- # **Baba aissa F, Encyclopédie des plantes utiles. Flore d’Algérie et du Maghreb. Edas, page368, (1999)**
- # **Barbier E. 1963 : LES LAVANDES ET L'APICULTURE DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE. Les Annales de l'Abeille. INRA Editions, 6 (2). pp.85-159.**
- # **Belaiche P, Traité de phytothérapie et d'aromathérapie, volume 1, page 10, (1997).**
- # **Beloued A, Plantes médicinales d’Algérie. Éd. Office de publications, page 184, (1998).**
- # **Ben Khetou, H. 2010. Contribution à l’étude de l’aptitude à la germination des graines d’Agrania spinosa L. (SAPOTACEAE) dans la région d’Ouargla. Mémoire ing. éco., univ. Ouargla.**
- # **Benabdelkader T, 2012. Biodiversité, bioactivité et biosynthèse de composés terpéniques volatiles des lavandes ailées, *Lavandula stoechas* Sensu Lato, un complexe d’espèces Méditerranéennes d’intérêt pharmacologique. Thèse de Doctorat, ENS Koubaen Algérie et Université Jean-Monnet de Saint-Etienne. France. 204 p.**
- # **Benabdelkader Tarek. 2012 : Biodiversité, bioactivité et biosynthèse des composés terpéniques volatils des lavandes ailées, *Lavandula stoechas sensu lato*, un complexe d'espèces méditerranéennes d'intérêt pharmacologique. Biologie végétale. Université Jean Monnet - Saint-Etienne, Français, France; Ecole normale supérieure de Kouba, Alger, Algérie.**
- # **Benmeddour, T. et Fenni M. 2008. Biologie et écologie de Ganida (*Kochia scoparia* (L.)Schrad) : plante envahissante du périmètre de l’Outaya, Biskra. Colloque international sur l’aridoculture : optimisation des productions agricoles et développement durable, centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides (CRSTRA), 13-14 Décembre 2008, Biskra, Algérie.**

## Références Bibliographiques

---

- ✚ Benmedour.T., (2009). Etude du pouvoir allélopathique de l'Harmel (*Peganum harmala* L.), le laurier rose (*Nerium oleander* L.), et l'ailante (*Ailanthus altissima*) sur la germination de quelques mauvaises herbes des céréales. Thèse de magister. P.3
- ✚ Bertin, C., Yang Xet esWton,IA., (2003). The role of root exudates and allelochemicals in the rhizosphere. *Plant soil.* 256 : 67
- ✚ Blanco-Salas J, Ruiz-Téllez T, Vázquez-Pardo F M, *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. In *Inventario Español de los Conocimientos Tradicionales Relativos a la Biodiversidad. Fase II (Tomo 1), Et Pardo de Santayama M, Morales R, Tardío J, Molina M, Eds, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: Madrid, Spain, pages 332-334, (2018).*
- ✚ Bouzouita N., Kachouri F., Hamdi M. and Chaabounr M.M. 2005 : Volatile constituents and antimicrobial activity of *Lavandula stoechas* L. oil from Tunisia. *Journal of Essential Oil Research* , 17, 584-586.
- ✚ Bridier A, Le Coq D, Dubois-Brissonnet F, Thomas V, Aymerich S, Briandet R, The spatial architecture of *Bacillus subtilis* biofilms deciphered using a surface-associated model and in situ imaging. *PLoS One*, volume 6(1), e 16177, Epub (18 Janvier 2011).
- ✚ Buchbauer G., Jirovetz L., Buchbauer G., Jirovetz L., Jäger W., Dietrich H. et Plank C., 1991. Aromatherapy: evidence for sedative effects of the essential oil of lavender after inhalation. *Zeitschrift für Naturforschung C. Volume 46: 1067 – 1072*
- ✚ Buchbauer G., Jirovetz L., Buchbauer G., Jirovetz L., Jäger W., Dietrich H. et
- ✚ Burt S.A. 2004: Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods : A review. *International Journal of Food Microbiology.* 94: 223-253
- ✚ Chaieb I, Research on insecticidal plants in Tunisia: review and discussion of methodological approaches, *Tunisian Journal of Plant Protection*, volume 6, pages 109-125, (2011).
- ✚ Cherrat Lamia. 2013 : Evaluation de l'effet antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles de 5 plantes aromatiques et médicinales du Maroc et évaluation de leurs effets combinés avec des méthodes de conservation alimentaire. Université Abdelmalek Essaadi. Faculté des sciences et techniques- Tanger.
- ✚ Chu C. J., Kemper K. J.,( 2001). Lavender (*Lavandula* spp.). *Longwood Herbal Task Force.*p 32
- ✚ Come, D 1970. Les obstacles à la germination (Monographie et physiologie végétale n°6. Éd. Masson ET Cie (Paris), pages 14, 24 ET 27.

## Références Bibliographiques

---

- ✚ Couderc-Le-Vaillant M., Segur-Fantino N. et al. (1990). Etude phytodermatologique de *Lavandula angustifolia* Mill. *Revue Cytologie Biologie Végétale et Botanique*. Volume.
- ✚ Dadalioglu I. and Evrendilek G. A. 2004 : Chemical compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish Oregano (*Origanum minutiflorum*), Bay laurel (*Laurus nobilis*), Spanish Lavender (*Lavandula stoechas* .L.), and Fennel (*Foeniculum vulgare*) on common foodborne pathogens. *J. Agr. Food Chem.* 52(26), 8255-8260.
- ✚ De Pascual Teresa, J.; Anaya, T.J.; Caballero, E.; Caballero, M.C. Sesquiterpene lactones and aliphatic esters from *Chamaemelum fuscatum*. *Phytochemistry* 1988, 27, 855–860.
- ✚ De Pascual Teresa, J.; Caballero, E.; Anaya, J.; Caballero, C.; Gonzalez, M.S. Eudesmanolides from *Chamaemelum fuscatum*. *Phytochemistry* 1986, 25, 1365–1369.
- ✚ De Pascual Teresa, J.; Caballero, E.; Caballero, C.; Anaya, J.; González, M.S. Four aliphatic esters of *Chamaemelum fuscatum* essential oil. *Phytochemistry* 1983, 22, 1757–1759.
- ✚ De Pascual T-J, Anaya J, Caballero E, Caballero C, Sesquiterpene lactones and aliphatic esters from *Chamaemelum fuscatum*, *Phytochemistry*, volume 27, pages 855-860, (1988).
- ✚ De Pascual T-J, Caballero E, Caballero C, Anaya J, Gonzalez M S, Four Aliphatic Esters Of *Chamaemelum fuscatum* Essential Oil, *Phytochemistry*, volume 22 (8), pages 1757-1759, (1983).
- ✚ De Pascual T-J, Caballero E, Caballero C, Anaya J, Gonzalez M S, Eudesmanolides from *Chamaemelum fuscatum*, *Phytochemistry*, volume 25 (06), pages 1365-1369, (1986).
- ✚ De Pascual T-J, Caballero E, Caballero C, Anaya J, Gonzalez M S, Four Aliphatic Esters Of *Chamaemelum fuscatum* Essential Oil, *Phytochemistry*, volume 22 (8), pages 1757-1759, (1983).
- ✚ De Pascual T-J, Caballero E, Caballero C, Anaya J, Gonzalez M S, Eudesmanolides from *Chamaemelum fuscatum*, *Phytochemistry*, volume 25 (06), pages 1365-1369, (1986).
- ✚ Delaquis P.J., Stanich K., Girard B. and Mazza G. 2002: Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. *Interational Journal of Food Microbiology*, 74,101-109.
- ✚ Demirci F., Guven K., Demirci B., Dadandi M.Y. and Baser K.H.C. 2008: Antibacterial activity of two *Phlomis* essential oils against food pathogens. *Food Control*, 19, 1159-1164.
- ✚ Derridj A, Ghemouri G, Meddour R, Meddour-Sahar O, Approche Ethnobotanique des Plantes Médicinales en Kabylie (Wilaya de Tizi Ouzou, Algérie). *Acta Hort* 853, ISHS (2010).
- ✚ Dr T. B. 1926 : La lavande dans l'antiquité. *Parfumerie Moderne*. 167- 168.

## Références Bibliographiques

---

- ✚ Duke J. 2009. Phytochemical and Ethnobotanical Database. USDA-ARS-NGRI, Beltsville Agricultural research center (<http://www.Ars-grin.gov/duke/>)
- ✚ Ez zoubi Y, El Ouali LA, El-Akhal F, Maniar S, Taghzouti K. Chemical constituents and Larvicidal activity of essential oil of *Lavandula stoechas* (Lamiaceae) from Morocco against the malaria vector *Anopheles Labranchiae* (Diptera: Culicidae). *Int J Pharmacognosy Phytochem Res.* 2016;8(3):505–11.
- ✚ Fennane M, Ibn Tattou M, Mathez J, Ouyahya A, El Oualidi J, Flore Pratique du Maroc. Institut Scientifique, Université Mohammed V, Rabat, volume 1, page 558, (1999).
- ✚ Gilani AH, Aziz N, Khan MA, Shaheen F, Jabeen Q, Siddiqui BS, Herzig JW. Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant, sedative and antispasmodic activities of *Lavandula stoechas* L. *J Ethnopharmacol.* 2000;71:161–7
- ✚ Gören A.C., Topçu G., Bilsela G., Bilsela M., Aydoğmus Z et Pezzuto J.M.Z. 2002: The chemical constituents and biological activity of essential oil of *Lavandula stoechas* ssp. *stoechas*. *Z.Naturforsch.* 57c 797-800.
- ✚ Gregori P, *Medicina Popular en Valencia de Mombuey*. Thèse de doctorat, Universidad de Extremadura, Badajoz, Spain, (2007).
- ✚ Guiraud J P, *Microbiologie alimentaire*. DUNOD, Paris, page 615, (1998).
- ✚ Hamouda T. and Baker J. R. 2000 : Antimicrobial mechanism of action of surfactant lipid preparations in enteric Gram-negative bacilli. *J. Applied Microbiol.* 89, 397-403
- ✚ Herbalists and wild medicinal plants in M'Sila (North Algeria): An ethnopharmacology survey. *Journal of Ethnopharmacology*, (2013).
- ✚ Herrera A. A. Aguilar S. L 2004. Clinical trial of *Cecropia obtusifolia* and *Marrubium vulgare* leaf extracts on blood glucose and serum lipids in type 2 diabetics. *Phytomedicine.* 36, pp: 6-561.
- ✚ Herrera A. A. Aguilar S. L 2004. Clinical trial of *Cecropia obtusifolia* and *Marrubium vulgare* leaf extracts on blood glucose and serum lipids in type 2 diabetics. *Phytomedicine.* 36, pp: 6-561.
- ✚ Herrera, 1997. The role of colored accessory bracts in the reproductive biology of *lavandula stoechas*. *The Ecological Society of America .Volume 78(2): 494-504* Couderc-Le-Vaillant M., Segur-Fantino N. et al. (1990). Etude phytodermatologique de *Lavandula angustifolia* Mill. *Revue Cytologie Biologie Végétale et Botanique.* Volume 13 : 75–88
- ✚ Hobbs WR, Rall TW, Verdoorn TA. Hypnotics and sedatives: ethanol. In: Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, Ruddon RW, Gilman AG, editors. *Goodman and*

## Références Bibliographiques

---

- Gillman's the pharmacological basis of therapeutics. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.; 1996. p. 361–83.
- ✚ Hoffman R. M., (2008) .Imaging In Mice With Fluorescent Proteins: From Macro To Subcellular. Sensors,.vol. 8: p1157-1173.  
<http://www.google.fr/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fupload>
- ✚ <http://www.google.fr/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fupload>
- ✚ JeanYvesChabrier.Plantesmédicinalesetformesd'utilisationenphytothérapie.Sciencespharmaceutiques.2010.hal-01739123
- ✚ Jortie S, La phytothérapie, une discipline entre passé et future : de l'herboristerie aux pharmacies dédiées au naturel. Sciences pharmaceutiques, HAL Id: dumas-01188820, (31 Aout 2015).Répertoire des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie, édition : Alger,Gouvernement Général de l'Algérie, (1942).
- ✚ Kamyar M H, Lapraz J-C, Schuff B, Medicinal plants in clinical practice. The Theory of Endobiogeny, volume 4, pages 57-60, (2020).
- ✚ Kayser M D F H, Bienz K A, Eckert Ph D J, Zinkernagel M D M R, Medical Microbiology. Thieme, page 698, (2005).
- ✚ Kayser M D F H, Bienz K A, Eckert Ph D J, Zinkernagel M D M R, Medical Microbiology. Thieme, page 698, (2005).
- ✚ Kim N.S. et Lee D.S., 2002. Comparison of different extraction methods for the analysis of fragrances from Lavandula species by gaschromatography-mass spectrometry. Journal of Chromatography A. Volume 982 : 31–47.
- ✚ Kruse, M., M. Strandberg and B. Strandberg. 2000. Ecological Effects of Allelopathic Plants:a Review. NERI Technical Report No. 315. National Environmental Research Institute, Silkeborg, Denmark. 66
- ✚ Lis-Balchin M. et Hart S., 1999. Studies on the mode of action of the essential oil of lavender (*Lavandula angustifolia*P. Miller). Phytotherapy Research. Volume 13: 540–542.
- ✚ Lis-balchin M., 2002. Lavender, the genus Lavadula. Edition London & New York: Taylor and Francis. 268 p.
- ✚ Mann J, Secondary metabolism. Second edition, Clarendon press, Oxford, page 374,(1987).
- ✚ Marcos F, María José P, José Blanco-S, Ana Cristina S, Trinidad R, Analysis of the Essential Oils of *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. from Spain as a Contribution to Reinforce Its Ethnobotanical Use, Forests 2019, volume 10, page 539, (2019).

## Références Bibliographiques

---

- ✚ Menaceur F .,(2011).Composition Chimique et activité biologique des huiles essentielles et extraits de romarin (*Rosmarinus eriocalyx*) et de la lavande (*lavandula stoechas*). thèse de Magister Université El-Harrache.Alger.p112
- ✚ méridionales. CNRS (Ed.). Paris. Tomes. 2.
- ✚ Miara M Dj, Bendif H, Rebbas K, Bounar R, Ait Hammou M, Maggi F, Medicinal plants and their traditional uses in the highland region of Bordj Bou Arreridj (Northeast Algeria).*Journal of Herbal Medicine* 16 100262, (2019).
- ✚ Mokaddem A, Cause de dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie.*Revue vie et nature*, volume 7, pages 24-26, (1999).
- ✚ Moon T., Cavanagh H. M. A. 2007: Antifungal activity of Australian grown *Lavandula* ssp. essential oils against *Aspergillus nidulans*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Leptosphaeria maculans* and *Sclerotinia sclerotiorum*. *J. Essent. Oil Res.* 19, 171-175
- ✚ Mueller-Harvey, I., 2006. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(13), pp.2010-2037.
- ✚ Patrick B, Jean L, Michel S, *Bactériologie : Les bactéries des infections humaines*. 1er Ed Médecine -Sciences Flammarion, Paris, pages 100-108-274, (1988).
- ✚ Pierric H, Félix T, Joseph C, Ange B, Direct Identification of Two Major Components of an Essential Oil Using “Extraction NMR” (2010). *ACL*, volume 1 (1), pages 115-122, (2011).
- ✚ Plank C., 1991. Aromatherapy: evidence for sedative effects of the essential oil of lavender after inhalation. *Zeitschriftfür Naturforschung C*. Volume 46: 1067 – 1072
- ✚ Quezel, P. and Santa, S., 1963. *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* (volume 2). Ed, C.N.R.S, Paris. p. 1087.
- ✚ Quezel, P., Santa, S. and Schotter, O., 1962. *Nouvelle flore de l'Algerie et des régions désertiques méridionales* (volume 1). Ed, C.N.R.S, Paris. p.785.
- ✚ Quezel, P., Santa, S., (1963). *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. CNRS (Ed.). Paris. Tomes. 2.
- ✚ Quezel, P., Santa, S., (1963). *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques*
- ✚ Razzaghi-Abyaneh M et Shams-Ghahfarokhi M. K. 2006: Ultrastructural evidences of growth inhibitory effects of a novelbiocide, Akacids®plus, on an aflatoxigenic *Aspergillus parasiticus*. *Toxicon* 48, 1075-1082
- ✚ Rice, E. L. 1974. *Allelopathy*. Academic Press, New York. 352 p.

## Références Bibliographiques

---

- ✚ Rice, E. L. 1984, Allelopathy. 2nd Edintion, Academic Press, New York. 422 p. Hmamouchi M., (1999); plantes alimentaires, aromatiques, condimentaires, médicinales et toxiques au Maroc.
- ✚ Richter G, Composés phénoliques In «Métabolisme des végétaux : physiologie etbiochimie». Edition Presses polytechnique et universitaires romandes, pages 317-339, (1993).
- ✚ Ryley C. 1998: Roman gardens and their plants. Sussex Archaeological Society, Lewes England. 56 pp.
- ✚ Sanago R, Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle, Université Bamako (Mali), page 53, (2006).
- ✚ Sarac N, Ugur A. The in vitro antimicrobial activities of the essential oils of some Lamiaceae species from Turkey. *J Med Food*. 2009;12(4):902–7.
- ✚ Shikha S. A review on pharmacological uses of essential oil. *Int J Curr Pharm Rev Res*. 2015;6(1):71–9.
- ✚ Song M. J. and Kim N. M. 2003: Antimicrobial action of *p*-hydroxyphenyl acrylate. *Int. Biodeter. Biodegr*. 52,107-113
- ✚ Steven P, Rachel C, Martha E, Paul H, Jane S, Peter W J, Microbiology of Waterborne Diseases. Ed Elsevier Academic Press, pages 71-132, (2004).
- ✚ Tejerina Á. Usos y Saberes Sobre las Plantas de Monfragüe, Itomonfragüe: Cáceres, Spain, (2010). *Journal of the Chemical Society*, volume 105, page 2280, (1914).
- ✚ Tison J-M, de Foucault B [coord], Gallica F. Flore de France. Biotope, Éditions, Mèze. Xx, page 1196, (2014).
- ✚ Weber F. J. and de Bont J. A. M. 1996. Adaptation mechanisms of microorganisms to the toxic effects of organic solvents on membranes. *Biochimi. Biophys. Acta* 12, 225- 245.
- ✚ Zuzarte M, Goncalves MJ, Cavaleiro C, Cruz MT, Benzarti A, Marongiu B, Maxia A, Piras A, Salgueiro L. Antifungal and anti-inflammatory potential of *Lavandula stoechas* and *Thymus herba-barona* essential oils. *Ind Crop Prod*. 2013;44:97–103.

## Annexe 1

Verreries	Appareillage et petits matériels	réactifs et solvants soluté
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bécher 500 Ml</li> <li>• Entonnoir.</li> <li>• Éprouvettes graduées 500 mL.</li> <li>• Equeuvillons .</li> <li>• Des flacons en verre</li> <li>• Pissettes</li> <li>• Support pour ampoule à décanter</li> <li>• Becher 100 mL.</li> <li>• Portoir</li> <li>• Verre de montre</li> <li>• Pipette en verre 1 –10 mL</li> <li>• Flacons en verre propre. Embouts bleus</li> <li>• Papier filtre /coton</li> <li>• Tubes à hémolyse de 5 mL</li> <li>• Portoir en plastique.</li> <li>• Spatule.-</li> <li>• Éprouvette graduée50 mL</li> <li>• Flacons en verre.</li> <li>• Erlen Meyer.</li> <li>• Pipettes pasteur</li> <li>• Barreaux magnétique.</li> <li>• Boites de pétri.</li> <li>• Boittes de pétri en verre</li> <li>• Éprouvette graduée de 5mL et 20mL</li> <li>• Tubes à hémolysede 5 mL</li> <li>• Portoir en plastique.</li> <li>• Pots.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance analytique.</li> <li>• Etuve.</li> <li>• Rot-vapeur.</li> <li>• Plaque chauffante.</li> <li>• Balance.</li> <li>• Spectrophotomètre (UV-1700 SHiMADZU).</li> <li>• Micropipettes : 10-100µL et 100-1000 µL</li> <li>• Réfrigérateur.</li> <li>• Autoclave.</li> <li>• bain marie .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éthanol.</li> <li>• Eau distillé.</li> <li>• Eau physiologique.</li> <li>• Eau de javelle.</li> <li>• Carbonate de sodium (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)</li> <li>• Chloroforme.</li> <li>• DMSO.</li> <li>• MH</li> <li>• Bouillon nutritive</li> <li>• folin ciocalteu</li> <li>• phenol</li> </ul>

## Annexe 2

L'analyse de blé dur et pois chiche dans différent concentrations de la solution aqueuse de l' extrait de lavendula stoachas pendent 10 jour .

### 01. Pour .LT

blé dure				pois chiche				
C2	C1	Cm	Témoin	C2	C1	Cm	Témoin	joure
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0,63	0	0	0	0	5
0	0	0	1	0	0	0	0	6
0	0	0	1,88	0	0	0	0	7
0,29	0,18	0,12	3	0,6	0,7	0	0,2	8
0,57	0,32	0,25	4,65	1,2	1	0,2	0,5	9
1,31	0,46	0,27	5,63	1,6	1,5	0,42	0,7	10

blé dure				Pois chiche				
C2	C1	Cm	Témoin	C2	C1	Cm	Témoin	joure
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0,29	2,83	0	0	0	0	4
0,44	0,21	0,7	3	0	0	0	0	5
0,49	0,27	1,16	5,98	0	0	0	0	6
0,56	0,55	1,2	6,45	0,65	0,5	0,12	1	7
0,89	0,77	1,23	7,21	1,73	1,2	0,5	1,8	8
1,12	0,86	1,29	7,75	1,97	1,8	1	2,3	9
1,64	1	1,33	7,83	2,5	2,14	1,11	2,8	10

## Les Annexes

---

### 02. pour LR

### 03 .pour NG°

pois chiche				blé dure				
Ng° C2	Ng° C1	Ng° Cm	Ng° t	Ng° C2	Ng° C1	Ng° Cm	Ng° t	joure
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	6	0	5	5	4
0	0	0	0	8	5	7	10	5
0	0	0	0	9	6	7	10	6
1	1	1	4	10	7	7	10	7
2	2	2	10	10	8	7	10	8
4	3	2	10	10	9	7	10	9
5	4	3	10	10	10	7	10	10

### Annexe 03

L'analyse de blé dur et pois chiche dans différent quantité de poudre de lavendula stoachas pendent 10 jour .

### 04.pour LR

pois chiche			Blé dure			
50%	75%	Témoin	50%	75%	Témoin	Jour
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	2,5	3
0	0	1,43	0	0	4,32	4
0	0	2,76	0	0	6,14	5
0	0	3,2	0	0	7,69	6
1	0	4,14	0,67	0	9,78	7
1	0	8,12	1,32	0,72	10,3	8
1,5	0	8,5	1,86	1	11,6	9
1,75	0	8,88	2,1	1,5	13,2	10

### 05. pour Ng°

pois chiche			Blé dure			
Ng° 50%	Ng° 75%	Ng° t	Ng° 50%	Ng° 75%	Ng° t	Jour
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	2	3
0	0	0	0	0	3	4
0	0	1	0	0	4	5
0	0	2	0	0	5	6
1	0	2	1	0	6	7
1	0	3	2	1	6	8
1	0	3	3	2	7	9
4	0	3	3	2	7	10

### 06 .pour LR

50%	N°G	75%	N°G	Temoin	N°G	Espese
1,5	3	1,21	2	10,18	7	Blé dur
0,32	4	0	0	5,86	3	Pois chiche
4,5	4	0	0	7,7	7	

### Annexe 04

L'analyse de blé dur et pois chiche dans différent concentrations de la solution aqueuse de l'extrait de *chameamulum fuscatum* pendent 10 jour

## Les Annexes

---

### 01.pour Lt Boit

pois chiche				blé dure				
C2	C1	Cm	Témoin	C2	C1	Cm	Témoin	jours
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0,3	0	0	0	2,22	2
0	0	0	2,54	0	0	0	2,81	3
0,1	0	0,13	3,5	1,5	0,7	0,5	3,84	4
0,4	0,16	0,15	3,83	2,3	1	1,1	2,86	5
0,44	0,21	0,29	5,6	2,5	1,5	1,3	3,98	6
0,56	0,7	1,15	6,45	2,6	2,1	1,6	4,19	7
0,89	0,55	1,2	7,21	2,7	2,2	1,8	4,4	8
1,12	0,8	1,32	7,75	2,8	2,4	1,9	4,61	9
1,77	0,86	1,39	7,83	3	2,7	2,3	4,9	10

### 02. pour Ng°

pois chiche				blé dure				
Ng° C2	Ng° C1	Ng° Cm	Ng° t	Ng° C2	Ng° C1	Ng° Cm	Ng° t	jours
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	5	0	0	0	7	2
0	0	0	10	0	0	9	9	3
7	0	6	10	9	9	10	10	4
8	0	7	10	10	9	10	10	5
9	5	7	10	10	9	10	10	6
10	7	7	10	10	9	10	10	7
10	9	7	10	10	9	10	10	8
10	9	7	10	10	9	10	10	9
10	9	7	10	10	9	10	10	10

## Les Annexes

---

### 03. pour LR

pois chiche				blé dure				
C2	C1	Cm	Témoin	C2	C1	Cm	Témoin	jours
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0,3	0	0	0	2,22	2
0	0	0	2,54	0	0	0	2,81	3
0,1	0	0,13	3,5	1,5	0,7	0,5	3,84	4
0,4	0,16	0,15	3,83	2,3	1	1,1	2,86	5
0,44	0,21	0,29	5,6	2,5	1,5	1,3	3,98	6
0,56	0,7	1,15	6,45	2,6	2,1	1,6	4,19	7
0,89	0,55	1,2	7,21	2,7	2,2	1,8	4,4	8
1,12	0,8	1,32	7,75	2,8	2,4	1,9	4,61	9
1,77	0,86	1,39	7,83	3	2,7	2,3	4,9	10

### Annex 05

L'analyse de blé dur et pois chiche dans différent quantité de poudre de chameamulum fuscatum pendent 10 jour .

### 04. pour LT

pois chiche			Blé dure			
50%	75%	Témoin	50%	75%	Témoin	Jour
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	1,12	0	2,5	3
0	0	1,5	4,13	3,52	4,32	4
0	0,63	2,67	6,6	5,86	6,14	5
0	1,12	3,5	9	7,34	7,69	6
0,4	1,59	4	11,54	9,1	9,78	7
0,8	2,86	8	14	10,16	10,3	8
1,62	4,81	8,33	16,48	11,32	11,6	9
3	7,52	8,77	18,95	12,48	13,2	10

## 05. pour Ng°

pois chiche			Blé dure			Jour
Ng° 50%	Ng° 75%	Ng° t	Ng° 50%	Ng° 75%	Ng° t	
0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	1	0	2	3
0	0	1	2	2	3	4
0	1	1	3	3	4	5
0	2	2	4	4	5	6
1	3	2	5	5	6	7
1	3	2	6	5	6	8
1	3	2	7	6	7	9
1	4	3	8	7	7	10

## 06. pour LR

50%	N°G	75%	N°G	Temoin	N°G	Espese
11,18	8	10,24	7	10,18	7	Blè
0,8	1	5,12	4	6,13	3	poi chiche



Extrait de *Chameamulume.f*



Extrait de *Lavendila.s*