

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE

LA NATURE ET DE LA VIE

N° :



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE

ET DE LA VIE

FILIERE : BIOTECHNOLOGIE

OPTION : BIOTECHNOLOGIES VEGETALES

ET AMELIORATION DES PLANTES

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par:

ALI SAOUCHA Oussama

ARIB Imane

BOULANOUAR Fatna

Intitulé

**Contribution à la valorisation phytochimique et
biologique d'une lamiacée**

Soutenu le **Mardi 20 Juin 2023** à 10h.00 devant le jury composé de :

SMAILI Tahar	Pr	Université de M'Sila	Président.
BENDIF Hamdi	MCA	Université de M'Sila	Rapporteur.
KHALFA Hanane	MAA	Université de M'Sila	Examinatrice.

Année universitaire : 2022 /2023

Dédicaces

Tous les mots ne sauraient exprimer l'Amour, la gratitude et la reconnaissance
C'est tout simplement que je dédie cette thèse aux êtres

Les plus chers à mon cœur : la plus belle perle du monde ... ma **tendre mère** .

Celui qui a toujours été présent pour moi ...mon **généreux père** ..

Celles qui ont donné du gout à notre famille..

Mes adorables **sœurs**..

Mes frères et mes amis

La joie de famille :

AMINE, AMIR ,LINA ,KAMAR ET SADAM.

A toi

Oussama.

Dédicaces

D'abord, et surtout, je dédie mes Salutation parfumées à mon amie, et ma sœur, et ma petite famille Ma mère.

Je dédie mes Remercîments à mes sœurs bien aimées Rihab et om Al Saad et mes frères Mohamed, Khalil et Omar, je Remercie pour leur soutien constant pour moi.

Et ma grand famille ..

Et A mes collègues, Oussama et fatma.

Imane

Remerciements

Avant toute chose, Nos remerciements vont tout premièrement à Dieu tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il nous a donnée durant toutes ces longues années.

D'abord nous remercions l'encadreur, Dr. BENDIF Hamdi, Maître de conférences A. à l'Université de M'sila d'avoir accepté d'encadrer ce travail, ainsi que pour sa gentillesse, sa disponibilité, ses conseils constructifs, son attention, son dévouement et sa disponibilité tout au long de ces mois de travail.

Nos remerciements vont aussi aux membres de jury ;

le président : Pr. SMAILI Tahar

et

l'examinatrice, Mme KHALFA Hanane

Nos remerciements à tous les enseignants du département de SNV qui ont contribué à notre formation.

Nous tenons à remercier vivement toutes personnes qui nous ont aidé à élaborer et réaliser cette mémoire, ainsi à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à accomplir ce travail.

Enfin nous tenons à exprimer notre reconnaissance à tous nos familles,

amis et collègues pour le soutien tout moral et matériel...

Sommaires

Listes des figures	
Listes des tableaux	
Listes des abréviations	
Introduction.....	01
CHAPITE 1 : Recherche bibliographique	
I. Plantes médicinales et phytothérapie	
I.1.Généralités sur les plantes médicinales.....	03
I.2.Utilisation des plantes médicinales.....	03
I.3.Substances bioactives.....	04
II. Substances Naturelles et Différentes Méthodes D'extraction	
II.1. Substances naturelles.....	06
II.2. Différentes méthodes extraction des composés actifs.....	09
III. Méthodes d'analyses d'extraits des plantes.....	10
IV. Activités biologiques des extraits de plantes	
IV.2. Activité antimicrobienne.....	12
IV.3. Activité insecticide.....	12
V. Monographie de la plante étudiée.....	13
CHAPITE II : Matériels et méthodes	
I. Matériel végétal.....	22
II. Préparation des extraits	22
III. Criblage phytochimique.....	25
IV. Analyse chromatographique par chromatographie sur couche mince (CCM).....	27
V. Evaluation de l'activité Anti-moisissures.....	28
VI. Evaluation de l'activité insecticides.....	30
VII. L'activité antimicrobienne.....	33
CHAPITE III : Résultats et Discussion	
I. Criblage phytochimique.....	36
II. Résultats d'extractions et rendement.....	40
III. Résultats de chromatographies par CCM.....	43
IV. Evaluation de l'activité Anti-moisissures.....	45
V. Evaluation de l'activité insecticides.....	46
VI. Evaluation de l'activité antimicrobienne.....	49
Conclusion.....	54
Références bibliographiques	56
Annexes.....	63
Résumé.....	66

Liste des figures :

Figure 1. Structure de l'unité isoprénique (C ₅ H ₈).....	07
Figure 2: Schéma d'un système de chromatographie sur couche mince.....	11
Figure 3: Caractères botaniques d'une Lamiacée.....	14
Figure 4: Distrubition géographique du genre Salvia.....	16
Figure 5: Les structures de quelques flavonoïdes et des acides phénoliques isolés du genre Salvia.....	19
Figure 6 : Morphologie de plante Salvia balansae.....	20
Figure 7 : Extraction par macération du notre plante.....	23
Figure 8 : L'extraction par soxhlet.....	23
Figure 9: L'extrait brut de feuilles et de tiges par soxhlet.....	24
Figure10 : Développement chromatographique d'une plaque.....	28
Figure 11: Activités insecticides des poites pétries.....	32
Figure12 : Test d'inhalation des flacons.....	33
Figure13: Détection des sucres réducteur par Test de Fehling.....	36
Figure14 : Détection des alcaloïdes par Test DRAG.....	37
Figure15: Détection des glucides par Test de KOH.....	37
Figure16: Détection des flavonoïdes par NH ₄ OH.....	38
Figure17: Détection des polyphénols par Test d'Iode dilué.....	38
Figure18 : Détection des saponosides.....	39
Figure 19: Détection des coumarines par Test NaOH.....	39
Figure 20 : détection des composée phénolique par test d'iode.....	40
Figure 22: Aspects des Extraits éthanoliques.....	41
Figure 23 : Aspects des extraits éther de pétrole.....	41
Figure24. Rendement d'extractions avec soxhlet et macération pour tiges et feuille de la plante étudiée.....	42
Figure25. l'activité Anti-moisissures avec sauce tomate.....	45
Figure 26: l'activité insecticides des boîtes de Pétri.....	47
Figure27 : Test d'inhalation dans flacons.....	48

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Description morphologique de la famille des lamiacées.....	13
Tableau 2. Classification botanique du genre Salvia.....	15
Tableau 3. Différentes espèces et leurs activités biologiques.....	17
Tableau 4 : Différents souches utilisées avec leur Game.....	33
Tableau 5: Résultats des criblages phytochimiques.....	36
Tableau 6: Rendement d'extractions de la plante étudiée.....	41
Tableau 7 : Analyse qualitative d'extrait éthanolique et éther de pétrole par (CCM).....	44
Tableau 8 : Mortalité des insectes dans le test de l'effet répulsif d'extrait éthanolique.....	46
Tableau 9 : Mortalité des insectes dans le test d'inhalation d'extrait éthanolique.....	47
Tableau 10 : Normes et échelle de mesure de l'activité antibactérienne utilisées.....	49
Tableau 11. Zones d'inhibition en mm des souches testées vis-à-vis extraits éthanoliques...	50

Liste des abréviations :

OMS : l'organisation mondiale de la santé

CCM : Chromatographie sur couche mince

R_f : Rapport frontal

UV : Ultraviolet

R (%) : Le rendement en %

mg/ml : Milligramme par millilitre

mm : Millimètre

µl : Microlitre

CHCl₃ : Chloroforme

MAE : Extraction assistée Micro-onde

HCl : Acide Chlorhydrique

INTRODUCTION

Introduction

Les plantes médicinales sont des végétaux dont l'un ou plusieurs de leurs organes possèdent des molécules bioactives permettant son emploi en thérapie (**Perrot, 1944**). L'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie est très ancienne et a pris naissance en médecine traditionnelle grec, romaines, indienne, chinoise et arabo-musulmane (**Wichtl et Anton, 2009**). Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), environ 65- 80% de la population mondiale a recours au médecine traditionnelle, pour contenter ses besoins en soins de santé primaire (**Francois, 2010**). Actuellement, les plantes médicinales sont d'une grande importance pour la recherche pharmacologique et l'élaboration de différents médicaments, non seulement par leurs teneurs en principes actifs utilisés directement comme agent thérapeutique, mais aussi du fait qu'ils peuvent être utilisées comme matière première pour la synthèse des médicaments, ou encore comme modèle pour les composés pharmacologiques actifs. Les propriétés biologiques des plantes médicinales et aromatiques sont connues il y a longtemps, toutefois, il aura fallu attendre le début du XX ème siècle pour que les scientifiques commencent à s'intéresser (**Yano et al. 2006**).

L'Algérie est un pays très riche par sa biodiversité. Il constitue une plateforme très importante qui mérite d'être explorée dans le domaine de la recherche des molécules thérapeutiques issues des végétaux, qui ont longtemps servi comme moyen incontournable de médication. Le genre *Salvia* de la famille des lamiacées (labiés) considéré parmi les plantes médicinales et aromatiques les plus utilisés dans l'industrie pharmaceutique. Grâce à sa grande teneur en composés bioactives. Le genre en question compte à lui seul plus de 900 espèces, au monde entier. En Algérie, elles sont au nombre de vingt-trois seulement (**Quezel et Santa, 1963**). Dans ce contexte, l'objectif de notre travail est de faire une étude phytochimique et biologique de la plante médicinale *S. balansae* et cela par l'extraction des extraits polaire et apolaire par macération et par Soxhlet, de, cueillie dans la région de Msila et leur action sur l'activité antimicrobienne, anti-insecte et anti moisissure afin de comparer nos résultats à ceux de la littérature et confirmer les vertus de cette espèce. Ce manuscrit est constitué de trois chapitres : le premier chapitre consiste en une revue bibliographique qui a pour objet de donner des informations sur la plante étudiée, les métabolites secondaires ainsi que sur les activités biologiques. Dans le deuxième chapitre, nous avons focalisé sur le matériel et les méthodes utilisées dans notre étude. Spécialement, les méthodes utilisées pour la phytochimie et biologie de nos extraits. Le troisième chapitre est consacré aux résultats, leur interprétation et discussion

CHAPITRE I :

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

I.Plantes médicinales et phytothérapie

I.1. Généralités sur les plantes médicinales

Dans l'antiquité, certaines plantes étaient vénérées pour des vertus qu'on leur avait reconnus. Personne ne cherchait à savoir pourquoi ou comment elles agissaient, mais c'est un fait incontesté et qui paraissait magique. En effet, il est étonnant qu'une feuille, une fleur ou une racine puisse guérir, ou tout au moins soulager un état maladif ou des troubles organique. On appelle plante médicinale toute plante qui contient un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, de soulager ou de traiter une maladie, c'est-à-dire une plante qui a des propriétés curatives **(Paul et Ferdinand,1977)**.

I.2.Utilisation des plantes médicinales

L'utilisation des plantes médicinales est ancienne que l'humanité elle-même, il existe de nombreuses preuves dont des documents écrits, des monuments conservés et même des médicaments à base de plantes. La conscience de l'utilisation des plantes médicinales est le résultat de nombreuses années de lutttes contre des maladies grâce auxquelles l'homme a appris à consommer des drogues dans les écorces, les graines, les fruits et d'autres parties des plantes, la science a inclus dans la pharmacothérapie moderne une gamme de médicaments d'origine végétale connus par les civilisations anciennes et utilisés tout au long des millénaires. Selon l'OMS, environ 80 % de la population mondiale dépend essentiellement de la médecine traditionnelle et l'utilisation d'extraits végétaux associées principalement au traitement traditionnel **(Berverly et Sudarsanam,2011)**.

De nombreuses plantes médicinales sont appliquées par automédication ou sur la recommandation d'un médecin ou d'un pharmacien. Elles sont utilisées indépendamment ou en combinaison avec des médicaments synthétiques. Pour une thérapie adéquate et appliquée avec succès, il est important de connaître l'effet pharmacologique de leurs composants **(Kabouche et all,2005)**. Les grands types d'usages des plantes médicinales et aromatiques par l'homme sont cosmétiques (astringentes, adoucissantes, cicatrisantes, capillaires, pigmentaires et anti ecchymose), aromatiques et condimentaires, alimentaires, industriels (tinctoriales, fibres textiles, insecticides) et médicinales .

En Algérie, pays très riche dans sa biodiversité florale, la médecine traditionnelle y a sa place malgré l'absence de complémentarité de la phytothérapie à la médecine. Botanistes, phytochimistes, pharmacologues et médecins sont appelés à conjuguer leurs connaissances scientifiques pour que la phytothérapie soit une discipline thérapeutique officielle comme c'est le cas dans plusieurs pays comme la Chine, la Turquie, etc.... **(Kabouche et all,2005)**.

En Algérie, les plantes médicinales et aromatiques sont utilisées principalement dans les zones rurales par les personnes âgées et qui ont encore l'expérience de certaines recettes à base de plantes, en effet, l'action des plantes médicinales viennent de leurs métabolites primaires et secondaires, et sans doute, de la synergie entre les différents composés présents (Reguig, 2011).

I.3.Substances bioactives

C'est une molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animal. Le principe actif est contenu dans une drogue végétale ou une préparation à base de drogue végétale (Pelt,1980).

a-Les huiles essentielles : ce sont des molécules à noyau aromatique et caractère volatil offrant à la plante une odeur caractéristique et on trouve ces molécules dans les organes sécréteurs (Isren et al.2001). Ces huiles Jouent un rôle de protection des plantes contre un excès de lumière et attirent les insectes pollinisateurs (Dunstan Et al, 2013). Ils sont utilisés pour soigner des maladies inflammatoires telles que les allergies, eczéma, et soulagent les problèmes intestinaux (Isren et al.2001). Leur utilisation est également présente dans l'industrie cosmétique et alimentaire (Kunkel et Lobmeyer,2007).

b-Les flavonoïdes : ils sont à l'origine de la coloration des feuilles, fleur, fruit ainsi que d'autres parties végétales. Les flavonoles, flavonones et flavones sont les trois groupes principaux existants (Kunkel et Lobmeyer,2007). Les flavonoïdes sont des antibactériennes (Wichtl et Anton,2009). Ils peuvent être exploités de plusieurs manières dans l'industrie cosmétique et alimentaire, et de l'industrie pharmaceutique, comme certains flavonoïdes qui ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales (Isren et al.2001).

c-Les alcaloïdes : sont des substances naturelles azotées à réaction basique fréquente issus d'acides aminés. En général, ils portent le nom du végétal qui les contient (KUNKEL et Lobmeyer,2007). Tous les alcaloïdes ont une action physiologique intense, médicamenteuse ou toxique. Très actifs, les alcaloïdes ont donné naissance à de nombreux médicamentsInvalid source specified. .

d-Substances amères : qui forment un groupe très diversifié de composants dont le point commun est l'amertume de leur goût. Cette amertume stimule les sécrétions des glandes salivaires et des organes digestifs, es sécrétions augmentent l'appétit et améliorent la digestion. Avec une meilleure digestion, et l'absorption des éléments nutritifs adaptés, le corps est mieux nourri (Isren et al.2001).

e-Tanins : c'est un terme provient d'une pratique ancienne qui utilisait des extraits de plantes pour tanner les peaux d'animaux (**HOPKING,2003**). C'est une substance amorphe contenue dans de nombreux végétaux. Elle est employée dans la fabrication des cuirs car elle rend les peaux imputrescibles. Elle possède en outre des propriétés antiseptiques mais également antibiotiques, astringentes, anti-inflammatoires, anti-diarrhéiques, hémostatiques et vasoconstrictrices (diminution du calibre des vaisseaux sanguins) (**Kunkelet, 2013**).

f-Glucosides : les glucosides sont des composés organiques très répandus, contenus dans un grand nombre de préparations pharmaceutiques. Outre les sucres (simples et composés) (**Kunkel et Lobmeyer,2007**).

g-Les résines : matières nées d'un fluide dont la fonction est de limiter les pertes en eau du végétal dont elles sont issues. La résine la plus connue est l'ambre, résine fossile provenant de conifères **Invalid source specified**.

h-Les phénols : sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, ces phénols sont solubles dans les solvants polaires, leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique (**Wichtl et Anton, 2009**). Les phénols possèdent des activités anti-inflammatoires, antiseptiques et analgésiques.

i-Les glucosinolates : provoquent un effet irritant sur la peau, causant inflammation et ampoules. Appliqués comme cataplasme sur les articulations douloureuses, ils augmentent le flux sanguin dans la zone irritée, favorisant ainsi l'évacuation des toxines (**Isren et al. 2001**)

j-L'amidon : est l'élément actif le plus courant du règne végétal et couvre une large proportion des besoins la fabrication des comprimés, ou comme base pour les poudres et les pommades **Invalid source specified**.

k-Les mucilages : forment des solutions à l'aspect visqueux et colloïdal qui calment les irritations de la toux et les bronchites. Ils ont une légère action laxative, atténuent les aigreurs d'estomac et ont un effet lubrifiant. Les végétaux qui en contiennent, sont utilisées dans le traitement des maladies infectieuses du tube digestif, comme les ulcères par exemple (**Kunkel et Lobmeyer, 2007**).

II- Substances Naturelles et Différentes Méthodes D'extraction

II.1. Substances naturelles

II.1.1. Composés phénoliques ou polyphénols

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires qui constituent un des groupes le plus représenté et largement distribué dans le monde végétal avec plus de 8000 structures phénoliques. L'élément structural fondamental qui les caractérise est la présence d'au moins un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupement hydroxyle, libre ou engagé dans une autre fonction : éther, ester, hétéroside (**Bruneton, 2015 ; Šaponjac et al., 2016**). Les phénols sont des constituants importants de certaines plantes médicinales et sont utilisés dans l'industrie alimentaire, Ils vont de la simple structure avec un anneau aromatique à des substances polymériques hautement complexes tels que les tanins et les lignines ,et ils sont classés en différentes familles en fonction du nombre de cycles phénoliques qu'ils contiennent et des éléments structurels qui les lient les uns aux autres (**Collin et Crouzet, 2011**).Donc peuvent-être répartis selon, la complexité de leur squelette de base, le degré de modification de ce squelette et les liaisons possibles de ces composés avec d'autres molécules (**Macheix et al, 2005 ; Pietta, 2000**). Il existe différentes classes de polyphénols, on y trouve les acides phénoliques, les flavonoïdes, les stilbénoides, les acides coumariques et les tanins....

Coumarines : sont aussi les dérivés de C6-C3, appartiennent au groupe des composés connus par des benzo- β -pyrone (**O'kenedy & Thornes, 1997**), et toutes sont substituées en 7 par un hydroxyle. Elles se trouvent dans la nature soit à l'état libre ou bien combiné avec des sucres. Elles sont produites en grande quantité en réponse à une attaque biotique ou abiotique et semblent constituer un moyen de défense de type phytoalexine.

Tanins : les tanins sont des oligomères hydrosolubles, riches en groupes phénoliques, capables de se lier ou de précipiter des protéines solubles dans l'eau (**Hagerman et Butler, 1989**). Les tanins, communs aux plantes vasculaires, existent principalement dans les tissus ligneux, mais peuvent également être dans les feuilles, les fleurs ou les graines. Les tissus végétaux riches en tanin sont un goût très amer et sont évités par la plupart des animaux (**Buckingham et al, 2010**),sont des composées phénoliques complexes des masse moléculaire comprise entre 500 et 3000 Da (**Bruneton, 2009**),Ils sont très abondants chez les angiospermes, les gymnospermes et les dicotylédones (**Konig et al.1994**), ils sont largement répandus dans les organismes végétaux et plus particulièrement dans les fruits, les graines de céréales et diverses boissons, dans l'alimentation humaine, les sources les plus importantes de

tannins sont le vin et le thé (**Pénicaud, 2009**). Les tannins ont plusieurs activités biologiques. Des études ont montré que des nombreux tannins présentent des propriétés antioxydants. Ces composés présentent une grande capacité de piégeage des radicaux libres et aussi dans l'inactivation des ions pro-oxydants (**Bruneton, 2009**). D'autres tannins présentent une activité antiseptique importante. En effet, ils présentent des activités antibactériennes, antifongiques et antivirales assez spectaculaires (**Chung, Wei & Johnson, 1998**).

Les terpènes

Sont des hydrocarbures naturels de structure cyclique ou de chaîne ouverte, largement répandus dans le règne végétal, provenant de la voie de l'acide mévalonique (**Bhat Nagasampagi & Sivakumar., 2005**). Leur particularité structurale est la présence dans leur squelette d'unité isoprénique à 5 atomes de carbone (C_5H_8) dérivées du 2-méthylbutadiène (**Bakkali, Averbeck, Averbeck & Idaomar, 2008**). La famille des terpènes comprend des hormones (Gibbérellines et acide abscissique), des pigments caroténoïdes (Carotène et xanthophylle), des stérols (Ergostérol, sitostérol, cholestérol), des dérivés de stérols (Hétérosides digitaliques), le latex (qui est à la base du caoutchouc naturel) ainsi qu'une grande partie des huiles essentielles qui confèrent aux plantes leur parfum ou leur goût (**Hopkins, 2003**).

Selon (**Hernandez-Ochoa**), ils sont subdivisés selon le nombre d'entités isoprènes en :

-**Monoterpènes** : formés de deux isoprènes ($C_{10}H_{16}$).

-**Sesquiterpènes** : formés de trois isoprènes ($C_{15}H_{24}$).

-**Diterpènes** : formés de quatre isoprènes ($C_{20}H_{32}$).

-**Tétraterpènes** : formés de huit isoprènes qui conduisent aux caroténoïdes.

-**Polyterpènes** : formés de $(C_5H_8)_n$, ou' (n de 9 à 30).

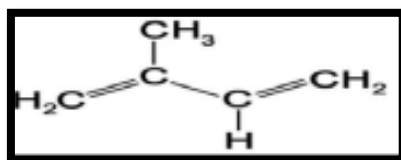


Figure 01. Structure de l'unité isoprénique (C_5H_8) (**Solène, 2012**).

Huiles essentielles

Les huiles essentielles, essences ou huiles volatiles, sont un extrait pur et naturel provenant de plantes aromatiques (**Wegrzyn & Lamendinh, 2005**). Elles sont le produit de la distillation d'une plante ou d'une partie de plante. Il s'agit de substances odorantes, volatiles, résinoïdes, de consistance huileuse mais sans corps gras, plus ou moins fluides, très concentrées, souvent colorées, offrant une forte concentration en principes actifs (**Solène, 2012**). Les huiles essentielles se rencontrent dans tout le règne végétal, cependant, elles sont particulièrement abondantes chez certaines familles telles que les lamiacées, les conifères, les rutacées, les ombellifères, les myrtacées et les poacées (**Lakhdar, 2015**). Elles sont présentes dans différents organes végétaux producteurs, variant en fonction de la zone productrice du végétal (**Lamendin, 2004**) Comme les sommités fleuries (ex: Lavande, Menthe...), dans les racines ou rhizomes (ex: Vétiver, Gingembre), dans les écorces (ex: Cannelles), le bois (ex: Camphrier), les fruits (ex: Citron), les graines (ex: Muscade). Elles sont contenues dans des structures spécialisées, à savoir, les poils, les canaux sécréteurs et les poches (**Couic-Marinier & Lobstein, 2013**).

Alcaloïdes :

Les alcaloïdes sont un groupe de composés azotés, hétérocyclique et doué de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose (**Zenk et Juenger, 2007**). Ils présentent des réactions communes de précipitation, ils sont détectés par des réactions de précipitation (capacité de se combiner avec des métaux), représentant un groupe fascinant de produits naturels. Ils constituent un des plus grands groupes de près de 10000 à 12000 structures (**Stöckigt et al., 2002**). On distingue généralement (**Beddou, 2015**).

- * **Alcaloïdes vrais**, dérivés d'acides aminés, et qui présentent au moins un hétérocycle.
- * **Proto-alcaloïdes**, qui dérivent d'acides aminés, dont l'azote n'est pas inclus dans le système hétérocyclique.
- * **Pseudo-alcaloïdes**, présentent le plus souvent toutes les caractéristiques des alcaloïdes vrais mais ne sont pas des dérivés des acides aminés.

Les alcaloïdes les plus courants : Alcaloïdes pyrrolizidiniques, les alcaloïdes tropaniques, les alcaloïdes quinoléiques.

II.2. Différentes méthodes extraction

II.2.1. Extraction solides liquides :

Selon la texture de drogue au les composant de tisane, celui-ci doit être préparé différemment il y plusieurs procédés comme :

La macération (les drogues à mucilage sont trempées dans l'eau froide, est une extraction aqueuse opérer à la température ordinaire pendant quelques heures généralement 2-12).

L'infusion (extraction par eau bouillante, pour les parties tendre des végétaux, on ajoute l'eau bouillante sur les plantes dans un récipient dont le couvercle ferme, afin d'éviter tout perdre d'essence volatile et on laisse extraire 5 à 15 minutes, puis en filtre.

La décoction (cuisson de drogue dur comme bois, écorce, tiges et racines dans l'eau 5 à 20 minutes), pour certaines tisanes composées de partie de plantes dures il est indiqué de les faire macérer avant de les cuire.

La teinture : On obtient une teinture par immersion prolongée d'une plante fraîche au sécher dans de l'alcool dilué, les proportions sont généralement une portée de plantes pulvérisées au broyer pour 5 parties d'alcool à 70 %. Laisser macérer en vase bien fermé de 2 à 6 jours selon les cas puis presser et filtrer le liquide.

Le sirop : Les extraits de drogue sont ajoutés à un sirop de base par exemple sirop simple qui est une dissolution de 200 g de sucre dans 100 g d'eau chaude.

Le suc frais : Le suc frais s'obtiens à partir de plantes fraîches broyées et pressé on trouve dans le commerce différent type de presse. Le j'ai obtenu et mis au frais pendant un jour pour le laisser déposer puis on le filtre.

La poudre : Les plantes séchées à l'ombre sont finement copie puis pulvérisées dans un mortier. Ces plantes simples ou en mélange sont vendue en sachets (infusettes) pour faire des tisanes qui n'ont pas besoin d'être passés. Certaines malades prennent la poudre de plante directement sur la langue en le mélange alors aliments.Invalid source specified..

II.2.2. Extraction par solvant organique :

L'extraction par solvant organique volatil reste la méthode la plus pratiquée. Les solvants les plus utilisés à l'heure actuelle sont l'hexane, cyclohexane, l'éthanol moins fréquemment le dichlorométhane et l'acétone. En fonction de la technique et du solvant utilisé on obtient :

a) Des hydrolysats : extraction par solvant en présence d'eau.

b) Des alcoolats : extraction avec de l'éthanol dilué.

c) Des teintures ou solutions non concentrées obtenues à partir de matières premières traitées par l'éthanol ou des mélanges éthanol/eau (**Lagunez Rivera, 2006**).

II.2.3. Extraction par soxhlet : il s'agit d'une extraction solide-liquide. Le corps de l'extracteur (Soxhlet), contenant une cartouche remplie de résine ou d'un filtre solide, est fixé sur un réservoir de solvant (ballon). Le solvant est vaporisé puis condensé, et reste en contact avec le solide. La solution est soutirée périodiquement par l'amorçage d'un siphon. La solution du ballon s'enrichit petit à petit en soluté et le solide est toujours mis en contact avec du solvant fraîchement distillé. A la fin de l'extraction, l'essentiel des molécules à analyser est transféré dans l'extrait (**Scheyer, 2004**).

II.2.4. Extraction assistée par micro-onde : Dans ce procédé, la matrice végétale est chauffée par microondes dans une enceinte close dans laquelle la pression est réduite de manière séquentielle. Les composés volatils sont entraînés par la vapeur d'eau formée à partir de l'eau propre à la plante. Ils sont ensuite récupérés à l'aide des procédés classiques de condensation, refroidissement et décantation. Ce procédé permet un gain de temps (temps d'extraction divisé par 5 à 10) et d'énergie (température plus basse) considérable (**Piochon, 2008**).

III. Méthodes d'analyse des extraits de plantes

III.1. Chromatographie en phase gazeuse :

Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse est aujourd'hui une des techniques les plus utilisées en chimie analytique. Le principe cette technique consiste à transférer les composés séparés par chromatographie en phase gazeuse par la phase mobile (Gaz vecteur) dans le spectromètre de masse au niveau duquel, ils vont être fragmentés en ions de masse variables dont la séparation sera en fonction de leur masse. La principale difficulté rencontrée lors de ce couplage est due à la grande différence de pression. En effet, la spectrométrie de masse requiert un niveau de pression très bas, alors que la chromatographie en phase gazeuse se déroule à un niveau de pression plus élevé. L'identification est ensuite réalisée par comparaison des indices de rétention et des spectres de masse des constituants individualisés avec ceux des produits de référence contenus dans des bibliothèques informatisées contenant plusieurs milliers de spectres.

III.2. Chromatographie en phase liquide :

La chromatographie liquide à haute performance est indiquée pour étudier les constituants non volatils des concrètes et des absolues ou pour effectuer des préfractionnements. Elle peut être couplée également à un analyseur de masse. Cette technique utilise une phase stationnaire et une phase mobile liquide circulant sous l'effet d'une haute pression. Après la séparation des différents constituants de l'échantillon, un logiciel assure l'acquisition et le traitement des données (Dacosta, 2003 ; Vansant, 2004).

III.3. Chromatographie sur couche mince

la chromatographie sur couche mince (CCM) est la plus simple des méthodes chromatographiques. Elle s'effectue généralement sur une fine couche de silice (phase stationnaire) déposée sur un support. Le mélange étudié est posé à l'aide d'un capillaire à environ 1 cm du bord du support (dépends la taille du support) puis placé dans une cuve contenant l'éluant. Le niveau de l'éluant doit être en dessous de linge de dépôt. Le récipient est ensuite refermé par un couvercle (figure2)

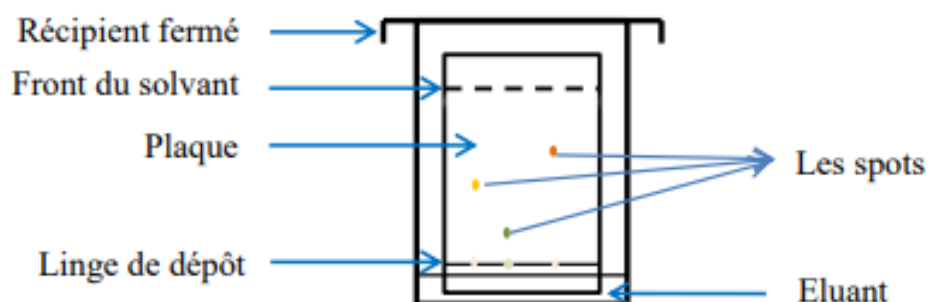


Figure 2: Schéma d'un système de chromatographie sur couche mine

La tache migre sur la plaque plus ou moins vite selon la nature des interactions qu'elle subit de la part du support et de l'éluant. La position finale de la tache (ou spot) est caractéristique de la molécule. On lui attribue une valeur, le Rf de « Retention factor » (Rapport frontal). Ce

Rf est le rapport de la distance parcourue par le composé divisé par la distance parcourue par l'éluant :

$$RF = \frac{\text{distance de migration du spot}}{\text{hauteur du front du solvant}}$$

Chaque spot correspond à un constituant et on l'identifie par comparaison du Rf avec un témoin (une même substance migre à la même hauteur dans des conditions opératoires identiques ; même Rf).

IV. Activités biologiques

IV.1. L'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne des huiles et des extraits de plantes ont formé la base de beaucoup d'applications, y compris, pharmaceutiques, thérapie naturelle et la conservation des aliments (**Sagdic et al., 2002**). Il est, sans doute, très complexe, et peut impliquer de multiples modes d'actions tels que l'inhibition des enzymes microbiennes extracellulaires, la séquestration de substrat nécessaire à la croissance microbienne, l'inhibition du métabolisme microbien (**Milane, 2004**), dégradation de la paroi cellulaire, perturbation de la membrane cytoplasmique, se qui cause une fuite des composants cellulaires, l'influence de la synthèse de l'ADN et l'ARN (**Zhang et al., 2009**), des protéines, des lipides, et de la fonction mitochondriale (**Balentine et al., 2006**), ainsi que la formation des complexes avec la paroi cellulaire (**Gangoué piéboji, 2007**). Le mode d'action des agents antimicrobiens dépend également du type de micro-organismes et de l'arrangement de la membrane externe (**Shan et al., 2007**)

IV.2. Activité insecticide

D'après **Regnault-Roger & Hamraoui. (1997)**, il apparait que les plantes aromatiques recelant un véritable arsenal moléculaire de substances insecticides ou insectifuges capables d'induire une protection végétale. En effet, elles diminuent les populations d'insectes phytophages par une double action par une toxicité inhalatrice exercée sur les adultes ainsi qu'une inhibition de la reproduction. A cote de l'activité des composés allelochimiques volatiles, un effet antinutritionnel à caractère larvicide est produit par les huiles essentielles. L'utilisation des molécules allelochimiques des plantes aromatiques dans des formulations aptes à contrôler les insectes et qui pourrait constituer une approche alternative complémentaire aux traitements insecticides classiques.

La conservation des denrées entreposées est généralement assurée par des insecticides synthétiques qui peuvent être le moyen le plus efficace et le moins coûteux pour contrôler les insectes. Cependant l'utilisation abusive des insecticides à des effets nocifs (**Guarrera, 1999**), ce qui oriente les travaux actuels vers la recherche des substances extraites des végétaux qui présentent une activité insecticide, répulsive ou anti-appétant à l'égard des insectes (**Barkire, 1996**).

En effet les plantes constituent une source de substances naturelles qui présente un grand potentiel d'application contre les insectes et d'autres parasites des plantes et du monde animal (Bouzouita et al. 2008).

V. Monographie de la plante étudiée

V.1. Présentation de la famille des Lamiacées

La famille des lamiacées (labiées) du latin labié (lèvre) signifiant que les fleurs ont une forme caractéristique à deux lèvres (Naghibi.,2005),est une famille importante appartenant aux angiospermes dicotylédones, qui comprend près de 7000 espèce répartie en 250 genres plus ou moins cosmopolites, mais particulièrement répandues depuis le Bassin méditerranéen jusqu'en Asie centrale (Botineau,2010.Martin,2014) Dans la flore de l'Algérie, les lamiaceae sont représentées par 28 genres et 146 espèces, certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces(Quezel & Santa , 1962-1963)

La famille des lamiacées est l'une des plus répandues dans le règne végétal (Naghibi et al.,2005). Elle est divisée en sept sous-familles : Ajugoideae, Lamioideae, Nepetoideae Prostantheroidea, Scutellarioideae, Symphorematoideae et Viticoideae(Harly et al.2004). Un très grand nombre de genres de la famille lamiaceae sont riches en huiles essentielles, ce qui leur confère une importance économique et thérapeutique mais aussi, en composés phénoliques, tannins, flavonoïdes, iridoïdes glycolysés, quinones, coumarines, terpénoïdes, saponines et dans certains cas, des pyridines et des alcaloïdes pyrrolidiniques. (Kuklinski ,2000).(Naghibiet al.2005) Cette famille est l'une des premières à être distinguées par les botanistes Invalid source specified., et ceci par la particularité de ses caractères, représentés dans le **Tableau 1 et Figure 3** .

Tableau 1 : Description morphologique de la famille des lamiacées.

Morphologie générale	Plantes herbacées, annuelles ou vivaces ou sous-arbrisseaux, très rarement des arbres. Suffrutescentes ou ligneuses, souvent velues Invalid source specified.
Tiges	Tiges généralement quadrangulaires Invalid source specified.
Feuilles	Opposées-décussées, parfois verticillées, simple parfois composées, Pas de stipules. Adaptation des feuilles aux climats secs caractérisés par un limbe coriace, réduit et des poils sécréteurs Invalid source specified.
Inflorescence	Situées à l'aisselle des feuilles supérieures, sont du type cyme : d'abord bipares, puis unipares par manque de place. Elles sont fréquemment

	condensées en glomérules et, souvent simulent autour de la tige un verticille de fleurs (et, si les entre-nœuds sont très courts et les feuilles réduites à des bractées : Menthes) Invalid source specified.
Fleurs	Typiquement zygomorphe a deux lèvres plus rarement 1 lèvre (Ajuga, Teucrium). parfois à symétrie radiaire (Mentha, Lycopus), hermaphrodite mais dont les organes femelles peuvent être atrophiés (Mentha, Nepeta), calice pentamère à pièce souvent soudées(parfois bilabié), généralement terminées par des dents ou des aiguillons corolle à 5pétales soudés ,androcée à 4étamines (Chez Salvia ou Lycoopus, voire absentes cher certains individus de Glechoma), gynécée à 2 carpelles soudé mais formant 4 loges distinctes contenant chacune un ovule basal et un ovaire supère Invalid source specified..
Fruits	Typiquement Tétrakènes (formé par quatre nucules), parfois drupe, graine avec un embryon droit, peu ou pas d'albumen Invalid source specified.

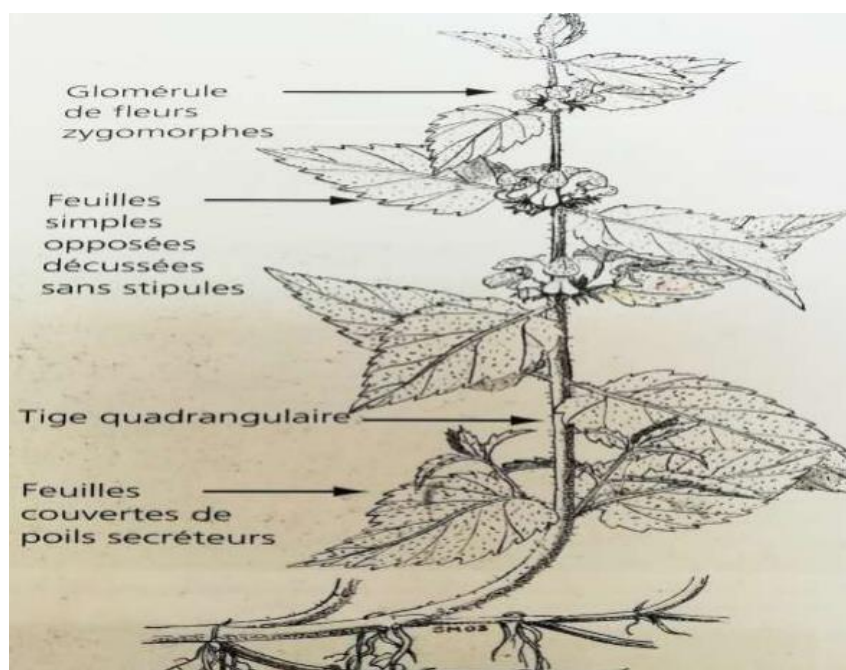


Figure 03:Caractères botaniques d'une Lamiacée (Meyer et al.2005)

V.2.Généralité sur le genre *Salvia*

Le nom *Salvia* dérive du latin « *salvare* » signifiant « sauver » ou « être sûr et indemne », résume ses propriétés thérapeutiques vis-à-vis de nombreux types de maladies et sa popularité en médecine traditionnelle. Il est également connu sous le nom commun « sauge (sage) » en français et « sawge » en ancien anglais.

Salvia est l'un des plus grands et des plus importants genres de la famille des Lamiacées, il est représenté par plus de 900 espèces. (Morhardt & orhardt, 2004)

Les plantes de ce genre comprennent des espèces annuelles, bisannuelles ou vivaces. Les tiges sont généralement quadrangulaires inclinées comme les autres membres de la famille des lamiacées. Les feuilles sont généralement entières, mais parfois dentées ou pennées. (Scully, 2008)

Les fleurs se regroupent en inflorescences de type grappes ou panicules, dont les couleurs vont du bleu au rouge, et rarement du blanc au jaune. La corolle est formée de deux lèvres. Les fruits sont ovoïdes lisses ou nutlets oblongues et dans de nombreuses espèces ils ont un revêtement mucilagineux. Plusieurs espèces de ce genre sont pourvus de poils au niveau des feuilles, des tiges et des fleurs. Parfois, les poils sont glandulaires et sécrètent des huiles volatiles donnant généralement une odeur distincte à la plante. Lorsque les poils sont frottés ou brossés, certaines des cellules oléifères sont rompues, libérant ainsi l'huile essentielle (Sutton, 1999)

Le genre Salvia appartient à la classification suivante (Tableau 2) (Byng et al., 2016)

Tableau 2. Classification botanique du genre Salvia selon l'APG II

Règne	Plantes
Sous règne	Plantes vasculaires
Embranchement	Phanérogames
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Astéride
Ordre	Lamiales (Labiales)
Famille	Lamiacées
Genre	Salvia

V.3. Distribution géographique

Ce genre est distribué dans différentes régions dans le monde, y compris les zones tempérées et chaudes telles que : l'Amérique centrale et l'Amérique du sud (530 espèces),

l'Asiecentrale / méditerranée (250 espèces), l'Asie de l'Est (90 espèces) et l'Afrique du Sud (30espèces) Invalid source specified. Invalid source specified..

Les espèces recensées en Algérie sont : *Salvia balansae* de Noé, *Salvia officinalis* L., *Salvia chudaei* Batt. et Trab., *Salvia triloba* L., *Salvia lavandulae folia* Vahl., *Salvia aucheri* Benth., *Salvia phlomoides* Asso., *Salvia jaminiana* de Noé, *Salvia verbenaca* L. Briq., *Salvia horminum* L., *Salvia aegyptiaca* L., *Salvia silvestris* L., *Salvia tingitana* Ette., *Salvia sclarea* L., *Salvia aethiops* L., *Salvia algeriensis* Desf., *Salvia barrelieri* Ettl. Et *Salvia argentea* L. (Quézel et Santa, 1963)

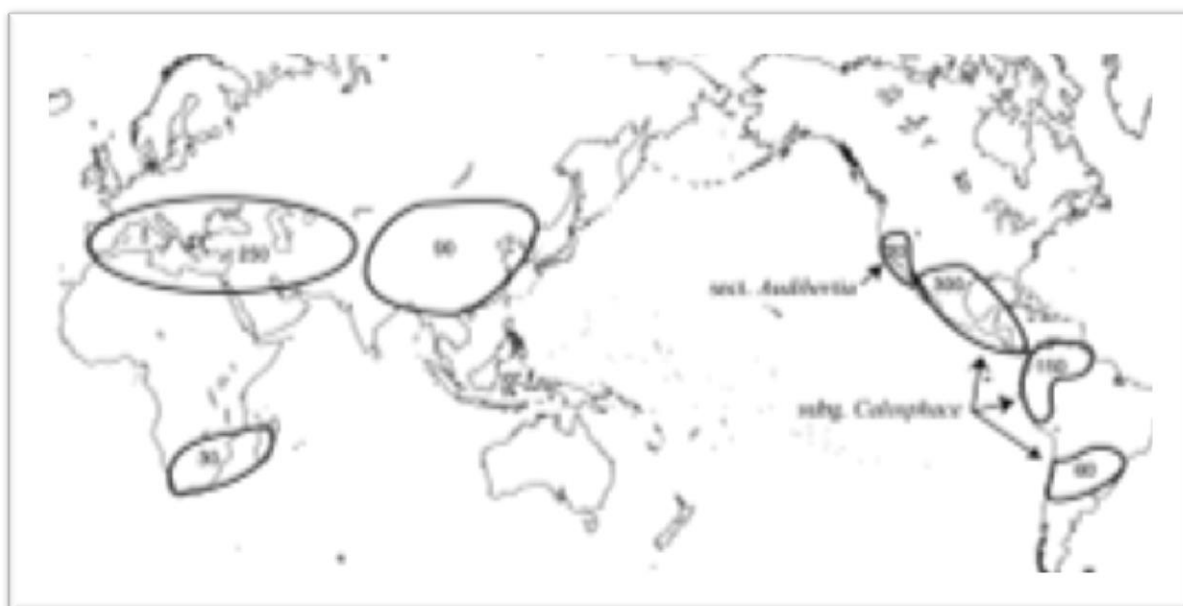


Figure 04: Distrubition géographique du genre *Salvia*

V.4. Utilisation du genre *Salvia* :

De nombreuses espèces de *Salvia* sont utilisées comme tisane, comme condiments, en cosmétique et dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique. Plusieurs espèces de *Salvia* sont utilisées pour leurs propriétés biologiques et pharmacologiques comprenant leurs effets antibactériens, antiviraux, anti-oxydants, antipaludéens, anti-inflammatoires, antidiabétiques, cardiovasculaires et anti-cancéreux. Certaines de ces propriétés ont été attribuées à leurs huiles essentielles. (Alizadeh et Shaabani, 2012)

Ces espèces sont riches en flavonoïdes et composés phénoliques tels que (les acide caféique, rosmarinique, chlorogénique, ellagique et gallique) (Szentmihályi et Csedő, 2004).

Tableau 3. Différentes espèces et leurs activités

Espèces	Activités
S. officinalis L. S. hydrangea S. lachnocalyx S. macilenta S. multicalis S. sclarea S. xanthocheila	Anti-oxydante
S. hydrangea S. lachnocalyx S. macilenta S. multicalis S. sclarea S. xanthocheila	Neuro-protectrice
S. africana-caerulea <i>S. africana-lutea</i> <i>S. albicaulis</i> <i>S. aurita</i> <i>S. chamelaeagnea</i> S. disermas S. dolomitica S. garipensis S. lanceolata S. namaensis	
S. pratensis L. S. glutinosa L. S. aethiopsis L.	Antimicrobienne
S. officinalis	Antivirale
S. hypargyrea	Cytotoxique
S. mentifolia	Anti tumorale

V.5. Métabolites secondaires isolés du genre *Salvia* :

Les métabolites secondaires se définissent comme les molécules produites par des organismes vivants (plantes, champignons, bactéries...) ne jouant pas de rôle direct pour les fonctions vitales de l'organisme, c'est-à-dire la nutrition, la croissance et la reproduction. Les études phytochimiques effectuées sur le genre *Salvia* ont permis de montrer que ses principaux marqueurs chimiotaxonomiques sont les composés phénoliques tels que les flavonoides.

Les composés phénoliques ou polyphénols constituent une famille de molécules organiques largement présente dans le règne végétal, ce sont des métabolites secondaires, caractérisés par la présence d'un cycle aromatique portant au moins un groupement hydroxyle. Dans cette catégorie, on trouvera les acides phénoliques simples (dérivés de l'acide benzoïque ou cinnamique), les coumarines et les squelettes C6-C3-C6 dérivant de l'extension du phényle tels que les chalcones, les flavones, les flavonols ou les dérivés du type flavane ou flavane-3-ol. On considère également les formes polymérisées : lignanes, lignines et tanins condensés.

VI. L'espèce *Salvia Balansae* De Noé

VI.1. Présentation de l'espèce :

En Algérie on s'est beaucoup intéressé aux lamiacées pour valoriser leurs substances naturelles, leur phytochimie a été beaucoup abordée (**Kbouche ,2005 ; Kheyar ,2014**) sans donner de l'importance à leur écologie et inventaire pour les connaître afin de les protéger et les sauvegarder c'est dans le cadre de l'évaluation de la biodiversité végétale de la vallée du bas Cheliff ,un habitat particulier par sa diversité des sols et des espèces végétales que nous nous sommes aperçu du danger auquel se trouve *Salvia Balansae* De Noé exposée.

Une espèce endémique menacée par différentes causes naturelles, un climat spécifique rude et contrasté avec un été très chaud et de basses températures en hiver ainsi que la salinité affectant principalement les sols argileux et anthropiques agriculture, élevage, pâturage, construction de maisons à proximité, existence de carrières, reboisement, des incendies et pollution. C'est dans ce contexte, suite à cette problématique, et la non protection de la zone pour la conservation de biodiversité végétale que nous avons jugé indispensable de mener cette étude pour évaluer cette endémique du littoral Mostaganémois couvrant une zone limitée le long des deux rives de la plus grande rivière en Algérie et sous les piémonts des monts de Dahra.

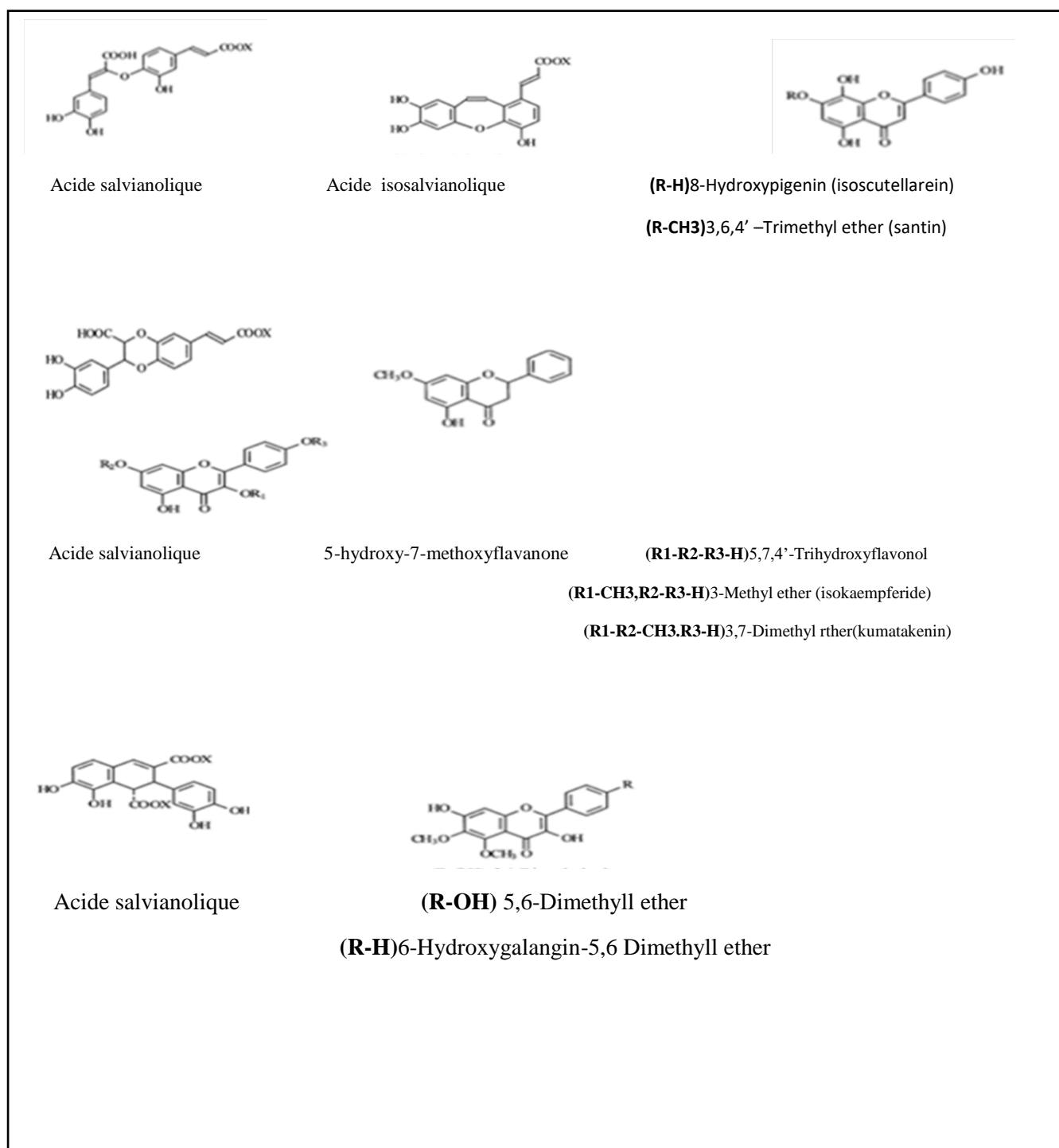


Figure05 : Structures de quelques flavonoïdes et acides phénoliques isolés du genre *Salvia*

VI.2. Travaux antérieurs et usages thérapeutiques :

Salvia balansae une sauge dont le nom commun « *hchichet koul blia* » (Santa et Daumas,1958). Plante qui guérie tous les maux, utilisée dans la médecine traditionnelle. Son aire de répartition se limite à la vallée du cheliff, au niveau de deux communes sidi belattar et

Ain boudinar, région de l'Oranie littorale, le, floraison en novembre et une deuxième à partir de février à avril. Dans la mesure où la forme des montagnes de l'Est Aurés est en cours d'étude pour description à un rang subsppécifique (Béghami & Véla, in prép), *Salvia balansae* au sens strict est endémique de Mostaganem, formant un faciès sur la rive gauche uniquement selon la carte de végétation de l'Algérie établie par S.Santa et P.Daumas en 1958 à l'échelle 1/250000.

Un faciès dominé par *S.Balansae*, *Lavandula staechas*, *Calycotome spinosa*, *Ampelodesma mauritanica*, *Zyziphus lotus*, *Capparis spinos*, *genista tricuspidata*, *Chamaerops humilis*, *Prasium majus*, *Atriplex halimus* sur les bas versants ; dans les cuvette des pelouses dominées par *Hedysarum aculeatum*, *Salvia verbenaca*, *Muscari comosum*.



Feuilles

Graines

Fleurs

Figure 06 : Morphologie de plante *Salvia balansae*

CHAPITRE II :
MATERIELS
&
METHODES

Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé est des feuilles et tiges de la plante *Salvia balansae*, après le nettoyage, le séchage à température ambiante (20 – 25°C) à l'abri de la lumière pendant 7 jours, afin de préserver au maximum l'intégrité des molécules, chaque partie est broyée grossièrement à l'aide d'un broyeur électrique. La poudre obtenue est stockée dans des sacs propres à l'abri de la lumière et d'humidité pour usage ultérieurement.

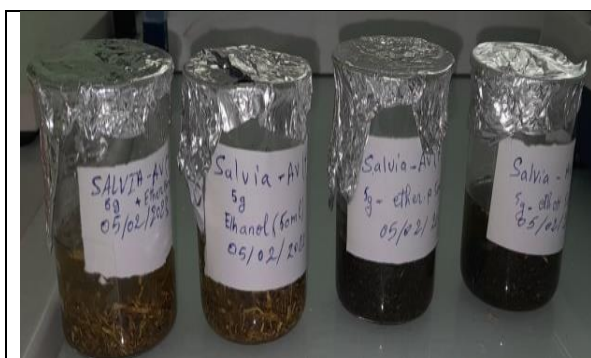
Préparation des extraits

L'extraction est une étape essentielle dans l'analyse quantitative et qualitative des propriétés biologiques des plantes, pour cette étude, la préparation suivante a été réalisée :

Deux méthodes d'extraction ont été utilisées : l'extraction par macération à froid et l'extraction par Soxhlet.

II.1. Extraction par macération

Pour l'extraction par macération à froid, 50 g de la poudre de plante ont été mélangée avec 500 ml d'éthanol. Ce mélange a ensuite été placé sous agitation pendant 24 heures à une température de 25 °C. Ce processus a été répété trois fois pour assurer une extraction complète des composés polaires de la plante. L'extrait obtenu a ensuite été filtré, et le solvant a été évaporé en utilisant un rotavapeur. L'extrait brut comme le montre **la figure** ainsi obtenu a été conservé pour les analyses ultérieures.



Macération a froid



Filtration

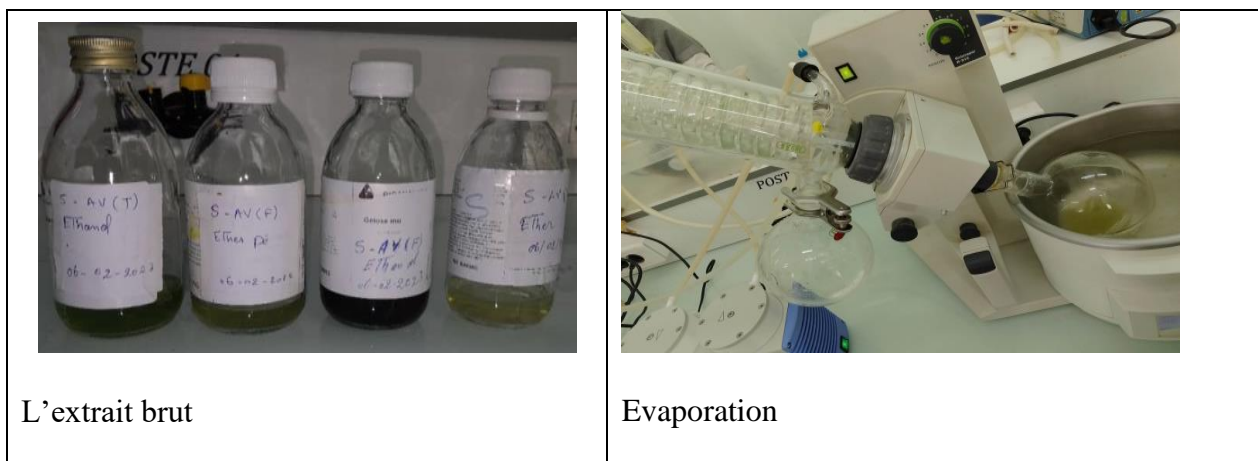


Figure 07 : Extraction par macération du *Salvia balansae*

II.2. Extraction par Soxhlet

L'extraction par soxhlet est une méthode d'extraction continue qui permet d'extraire efficacement les composés de la plante.

Pour l'extraction par soxhlet, 50 gr de la poudre de plante ont été placée dans un appareil de soxhlet et extraite avec 500 ml d'éther de pétrole, le solvant a été chauffé et circulé à travers la poudre de plante pendant plusieurs heures, permettant une extraction complète des composés apolaires solubles. Après l'extraction, le solvant contenant les composés extraits a été évaporé sous vide et l'extrait brut (**figure 8**) a été séché à température ambiante et conservé.



Figure 8 : L'extraction par soxhlet



Figure 9 : L'extrait brut de feuilles et de tiges par soxhlet

Les rendements d'extraction, c'est-à-dire la quantité d'extrait obtenue par rapport à la quantité de matière végétale initiale, ont été déterminés pour chaque méthode d'extraction et pour chaque partie.

II.3. Détermination du rendement d'extractions

Le rendement d'un extrait de plante est une mesure de l'efficacité de l'extraction et représente la quantité d'éléments souhaités extraite de la plante par rapport à la quantité initiale de matière végétale utilisée. Il est généralement exprimé en pourcentage, pour calculer le rendement d'un extrait de plante par macération on doit :

Pesez la quantité de plante sèche utilisée pour l'extraction (par exemple, X grammes). Après la macération, filtration et évaporation du solvant de l'extrait filtré jusqu'à l'obtention d'un résidu sec. Peser le résidu sec obtenu (par exemple, Y grammes). Pour calculer le rendement de l'extrait de plante par macération, on utilise la formule suivante :

$$\text{Rendement (\%)} = (Y / X) * 100$$

X : la quantité de plante sèche utilisée pour l'extraction(g)

Y : le résidu sec obtenu(g)

Ces calculs vous permettront de déterminer le rendement de vos extraits de plante obtenus par macération à froid avec de l'éthanol ou par extraction par Soxhlet avec de l'éther de pétrole, en comparaison avec la quantité de plante utilisée pour l'extraction.

III. Criblage phytochimique

Le criblage phytochimique est une méthode d'analyse qualitative utilisée pour identifier les groupes de composés chimiques présents dans un extrait de plante *Salvia balansae*. Cette méthode repose sur des réactions de coloration spécifiques à certains groupes chimiques. Les différents groupes de composés chimiques que l'on cherche à détecter sont souvent regroupés en catégories telles que les alcaloïdes, les flavonoïdes, les saponosides, les terpénoïdes, les glycosides, etc.. (Smith et Thomson.2022).

Pour réaliser le criblage phytochimique, on utilise des réactifs spécifiques qui réagissent avec les différents groupes de composés chimiques recherchés. Les réactions de coloration observées permettent d'indiquer la présence ou l'absence des différents groupes de composés.

III.1. Détection des sucres réducteur par Test de Fehling

Le test de Fehling est utilisé pour détecter la présence de sucres réducteurs dans un échantillon, y compris dans un extrait de plante. Voici une explication du protocole décrit :

Préparer la solution **Fehling (A)** en mélangeant du sulfate de cuivre (CuSO_4) dans de l'eau distillée.

Préparer la solution **Fehling (B)** en mélangeant du tartrate de sodium ($\text{C}_4\text{H}_4\text{Na}_2\text{O}_6$) et de potassium $\text{KC}_4\text{O}_6\text{H}_5$ (Rochelle) ainsi que de l'hydroxyde de sodium (NaOH) dans de l'eau distillée.

Mélanger 1 ml de l'extrait de la plante avec 1 ml de la solution A + B en assurant que les deux solutions sont bien mélangées (Raaman, 2006 ; Sigh 2017). Incuber le mélange à une température spécifiée, généralement à ébullition pendant quelques minutes.

III.2. Détection des alcaloïdes par Test DRAG

Le test DRAG (Dragendorff) est utilisé pour détecter la présence d'alcaloïdes dans un extrait de plante, voici une explication du protocole décrit :

Préparer la solution DRAG en mélangeant les réactifs appropriés selon le protocole spécifique, mais généralement, il contient une combinaison de sels d'or et de bismuth. Les sels couramment utilisés comprennent le nitrate d'or (AuNO_3) et le nitrate de bismuth ($\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$).

Mélanger bien peu de l'extrait avec 1 ml de la solution DRAG. Et observer le résultat après l'incubation. Un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur rouge-marron (Silva et al.2017).

III.3. Détection des glucides par Test de KOH

Le test de KOH (hydroxyde de potassium) est utilisé pour détecter la présence de glucides (sucre) dans un échantillon d'un extrait de plante. Voici une explication du protocole décrit :

Mélanger 1 ml de l'extrait avec quelque gouttes de KOH (Sigh.2017 etKumar 2013). Observer le résultat après l'incubation. Un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur jaune à brunâtre.

III.4. Détection des flavonoïdes

Pour effectuer le test de détection des flavonoïdes par hydroxyde d'ammonium (NH₄OH), on doit mélanger bien peu ml d'extrait de plante avec 10% de NH₄OH. Puis on observe le résultat après l'incubation. Un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur jaune. (Raaman,2006)

III.5. Détection des polyphénols par Test d'Iode dilué

Pour effectuer le test de détection des polyphénols par le test d'iode dilué, on doit mélanger 1 ml d'extrait de plante avec quelque gouttes d'iode dilué. Après l'incubation, un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur rouge. (Singh et al.2017)

III.6. Détection des saponosides

Pour détecter les saponosides dans un échantillon, le test d'écume est généralement utilisé. Voici une explication du protocole :

Mélanger 0,5 ml d'extrait de plante avec 0,5 ml d'eau distillée dans un tube à essai. Agiter vigoureusement le mélange pendant quelques minutes. Observer le résultat après agitation. Un résultat positif est caractérisé par la formation d'une écume persistante.

III.7. Détection des caumrine par Test NaOH

Mélanger 0,5 ml d'extrait de plante avec 0,5 ml de solution de NaOH 10 %. Puis observer le résultat après l'incubation. Un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur brun-rougeâtre.

III.8. Détection des composés phénoliques par Test d'Iode

Mélanger 0,5 ml d'extrait de plante avec 0,5 ml de solution d'iode. Un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur bleue ou bleu-noir. (Singh et al.2017)

IV. Analyse chromatographique par CCM

L'analyse chromatographique par CCM est une méthode utilisée en biologie pour séparer et mettre en évidence les différents constituants présents dans un extrait végétal. La CCM repose sur le principe de migration des constituants de l'extrait le long d'une plaque avec couche mince de support, en fonction de leur solubilité dans l'éluant. Le processus d'analyse chromatographique commence par l'application de l'extrait sur une plaque de support recouverte d'une fine couche de gel ou de silice. L'extrait est déposé sous forme de petites taches sur la plaque. La plaque est ensuite placée dans une cuve contenant un éluant approprié, qui est la phase mobile de la chromatographie. Lorsque la cuve est scellée, l'éluant commence à migrer le long de la plaque par capillarité. Au fur et à mesure que l'éluant se déplace, les différents constituants de l'extrait se séparent en fonction de leur affinité relative pour la phase stationnaire (la couche de support) et la phase mobile (l'éluant). Certains composés peuvent être retenus plus fortement par la phase stationnaire, tandis que d'autres peuvent être plus solubles dans la phase mobile, ce qui entraîne leur migration à des vitesses différentes. Après la migration, la plaque est retirée de la cuve et séchée pour évaporer l'éluant. Ensuite, la plaque est observée sous une lumière ultraviolette (UV) ou traitée avec des réactifs spécifiques pour visualiser les spots correspondant aux différents constituants. Chaque spot représente un composé chimique spécifique présent dans l'extrait. L'analyse chromatographique par CCM permet d'identifier les différentes familles moléculaires présentes dans les extraits en fonction de la position des spots et de leur réactivité avec les réactifs utilisés. Il permet également de vérifier la fréquence du profil chimique des trois espèces étudiées en comparant les motifs de séparation obtenus (Garcia et al.2023)

IV.1. Mode opératoire

Pour cette étude, on a effectué une CCM de nos extraits éthanol et éther de pétrole de tige et de feuille de plante, on a réalisé la CCM sur trois systèmes différents.

Une fois les extraits préparés, on a appliqué une petite quantité de chaque solution d'extrait sur des plaques de CCM préparées au préalable. On a veillé à ne pas surcharger les plaques

avec une trop grande quantité de solution. Ensuite, on a placé les plaques dans une cuve (figure10) de développement contenant le solvant de développement approprié pour chaque système. On a laissé les plaques se développer jusqu'à ce que le solvant atteigne près du sommet de la plaque.

Extrait	Systèmes		Volume
éthanolique	1	Butanol/Acétate d'éthyle/Eau	(5/4/1)(V/V/V)
	2	Acétate d'éthyle/ Chloroforme	(2/8)(V/V)
	3	Chloroforme/Acétone/ Méthanol	(9/9/1)(V/V/V)
Ether de pétrole	1	Butanol/Acétate d'éthyle/Eau	(5/4/1)(V/V/V)
	2	Acétate d'éthyle/ Chloroforme	(2/8)(V/V)
	3	Chloroforme/Acétone/ Méthanol	(9/9/1)(V/V/V)

Après le développement, on a retiré les plaques de la cuve et on les a immédiatement examinées sous une lampe UV. Les composés présents dans les extraits de plante sont apparus sous forme de taches fluorescentes sur la plaque.

Le rapport frontal des spots issus de la séparation a été calculé selon la formule suivante :

$$R_f = \text{Distance parcourue par la molécule} / \text{Distance parcourue par le solvant}$$

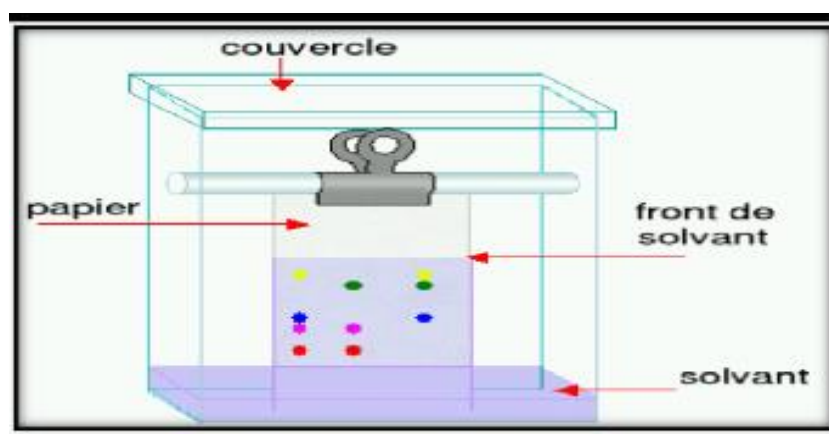


Figure10 : Développement chromatographique d'une plaque

V. Evaluation de l'activité Anti-moisissures

L'évaluation de l'activité anti-moisissures vise à identifier des substances pouvant prévenir la croissance des moisissures et protéger les produits alimentaires et pharmaceutiques de la détérioration. Les composés antioxydants jouent un rôle clé dans cette évaluation en piégeant les radicaux libres et en retardant le processus de peroxydation des lipides, qui est l'une des principales causes de la détérioration des produits.

Les moisissures peuvent entraîner la détérioration des aliments en altérant leur goût, leur couleur et en réduisant la teneur en nutriments, ce qui compromet leur qualité et leur sécurité. Traditionnellement, l'utilisation de produits chimiques a été la méthode la plus courante pour lutter contre les moisissures néfastes. Cependant, en raison des risques potentiels pour la santé et de l'impact sur l'environnement, certaines substances chimiques fongicides ont été interdites par des organismes tels que l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

Face à ces défis, l'utilisation de plantes comme source naturelle de substances anti-moisissures offre une alternative prometteuse aux conservateurs artificiels. Les extraits de plantes contiennent souvent des composés bioactifs qui peuvent inhiber la croissance des moisissures et prolonger la durée de conservation des produits alimentaires et pharmaceutiques. Cette approche naturelle présente des avantages en termes de durabilité environnementale.

V.1. Test sur la sauce tomate

L'évaluation de l'activité anti-moisissures a été réalisée en suivant la méthode décrite par **Akroum et Rouibah en 2020**. Pour cela, une solution de sauce tomate a été préparée en diluant 10 g de tomate concentrée dans 20 ml d'eau. Cette solution de sauce tomate a été utilisée comme substrat pour évaluer l'activité anti-moisissures des extraits.

Dans une microplaque, 60 μ l de la sauce tomate préparée ont été ajoutés à 40 μ l de différentes solutions d'extrait, à des concentrations de 1,25, 2,5, 5 et 10 mg/ml. Il est important de noter que la concentration des extraits peut varier en fonction de la quantité d'extrait utilisée et du volume final de la solution. Ces concentrations ont été choisies afin d'évaluer l'effet des extraits sur la croissance des moisissures. La solution de cuivre a été utilisée comme standard de référence pour comparer l'activité des extraits. Cette solution de cuivre possède des propriétés antifongiques connues.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	Sauce tomate + EMAA		Sauce tomate + ECAA		Sauce tomate + EMEM		Sauce tomate + ECEM		Sauce tomate + L'huile végétale		Sauce tomate + solution de CuSO ₄	
B												
C												
D												
E												
F												
G												
H	Sauce tomate + méthanol											

VI. Evaluation de l'activité insecticides

L'évaluation de l'activité insecticide vise à déterminer l'efficacité des substances testées dans la lutte contre les insectes nuisibles. Les insectes peuvent causer des dommages importants aux cultures, aux denrées alimentaires et aux structures, entraînant des pertes économiques et des risques pour la santé humaine. L'identification de substances insecticides efficaces est essentielle pour la protection des cultures et la gestion des infestations d'insectes.

L'évaluation de l'activité insecticide peut être réalisée en utilisant différentes méthodes, telles que les tests de contact, les tests d'ingestion ou les tests de répulsion. Chaque méthode permet de mesurer l'effet d'une substance sur les insectes à différents stades de développement, comme les œufs, les larves, les nymphes ou les adultes.

Lors de ces évaluations, une solution ou une formulation contenant la substance insecticide est préparée à une concentration spécifique. Les insectes sont exposés à cette solution ou à des surfaces traitées avec la substance, et leur réponse est ensuite évaluée.

Les paramètres évalués lors de l'évaluation de l'activité insecticide peuvent inclure :

La mortalité : On mesure le pourcentage d'insectes morts après exposition à la substance insecticide. Une mortalité élevée indique une activité insecticide efficace.

Les effets sublétaux : En plus de la mortalité, on peut également évaluer d'autres effets néfastes sur les insectes, tels que des retards de croissance, des anomalies physiologiques ou comportementales, ou une réduction de la fécondité. Ces effets sublétaux peuvent avoir des conséquences à long terme sur les populations d'insectes.

La répulsion : On mesure la capacité de la substance à repousser les insectes et à les empêcher de s'approcher ou de se nourrir des surfaces traitées. Une bonne activité répulsive peut contribuer à la prévention des infestations.

La durabilité de l'effet : On évalue la persistance de l'activité insecticide au fil du temps. Une substance qui conserve son efficacité pendant une période prolongée offre une meilleure protection contre les insectes.

VI.1. Mode opératoire

Le protocole d'évaluation de l'activité insecticide utilisant un extrait de plante dilué dans de l'éthanol à différentes concentrations peut être résumé comme suit :

Méthode 1 - Test de contact (effet répulsif) dans boîtes de Pétri :

Préparer différentes concentrations de l'extrait de plante en le diluant dans de l'éthanol. Les concentrations utilisées sont de 5 g/ml, 2,5 g/ml, 1,25 g/ml et 0,62 g/ml d'extrait de plante dans un volume total d'éthanol. Imprégnez la moitié d'un papier filtre avec l'extrait de plante dilué dans l'éthanol et placez l'autre moitié du papier filtre imbibé d'éthanol seul au fond de chaque boîte de Pétri placer-y 10 insectes. Refermer les boîtes de Pétri et laisser les insectes en contact avec les papiers filtres pendant une période spécifiée. Après la période d'incubation, observer les effets sur la mortalité les insectes.

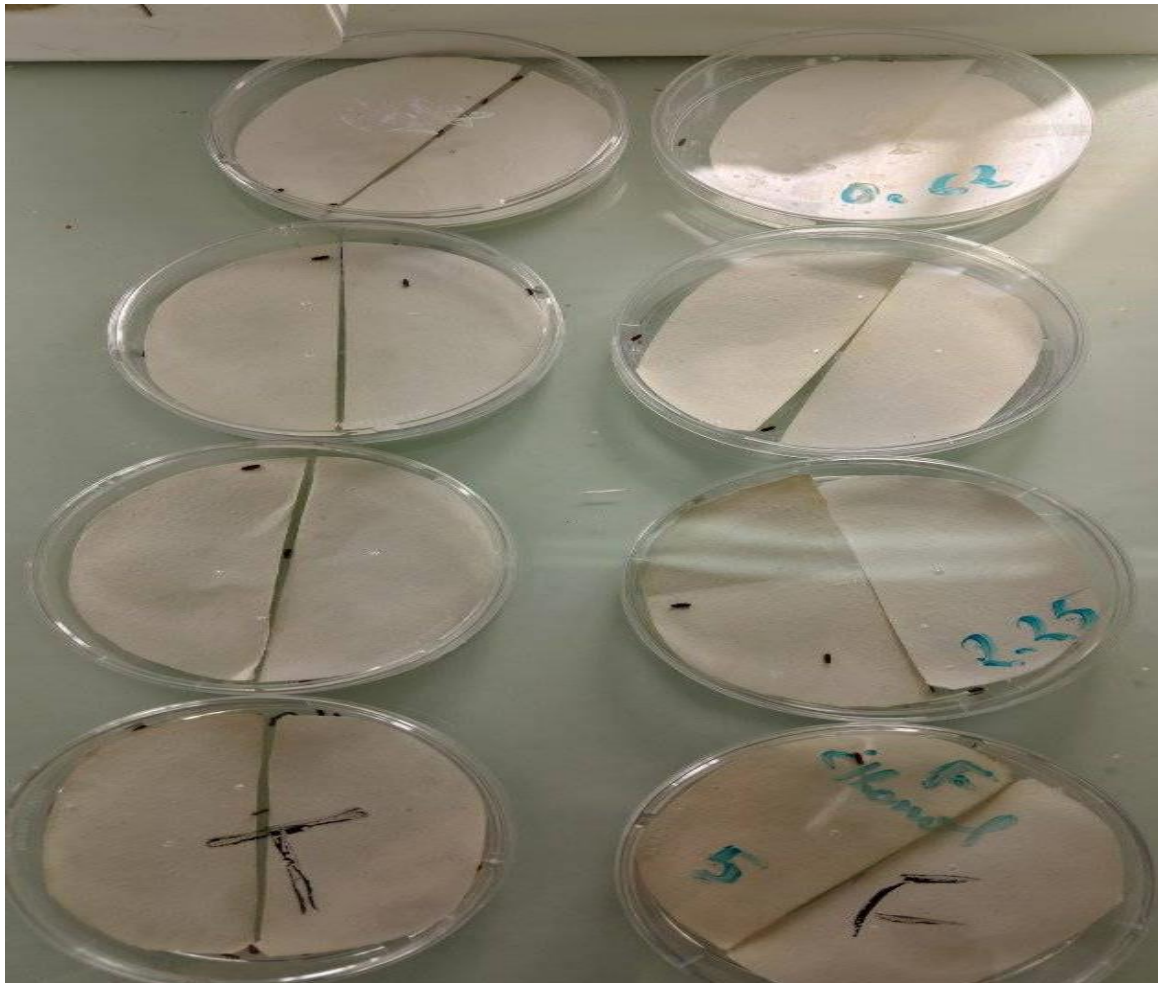


Figure 11. Activités insecticides dans des boites pétries

Méthode 2 - Test d'inhalation :

Le test a été évalué en utilisant des papiers filtres d'un diamètre de 4 cm qui ont été traités individuellement avec 1 ml de différentes solutions d'extraits, la procédure est répétée pour les doses (1,25, 2,5, 5 et 10 mg/ml) ainsi que des solvants tels que l'éthanol et l'éther (utilisés comme témoin). Après évaporation du solvant, chaque papier a été placé dans le couvercle d'un flacon mesurant 4 centimètres de diamètre et 7 centimètres de hauteur. Le couvercle a ensuite été vissé hermétiquement sur le flacon qui contenait 10 insectes.

De la même manière que pour l'essai de contact, quatre doses différentes (1,25, 2,5, 5 et 10 mg/ml) ont été testées sur *Tribolium castaneum*, ainsi qu'un groupe témoin. Quatre répétitions ont été réalisées, et après 24 heures d'exposition aux vapeurs des extraits, les insectes *Tribolium castaneum* ont été transférés dans des boîtes de Pétri contenant respectivement 20 g de niébé et de blé non traités, puis placés dans une étuve. La mortalité des insectes a été observée 6 jours après le traitement.

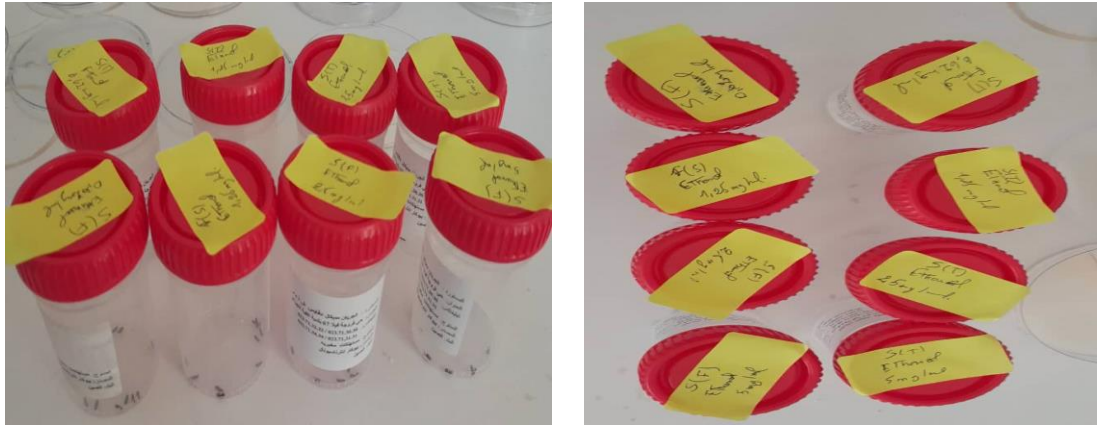


Figure12 : Test d'inhalation des flacons

VII. L'activité antimicrobienne :

Le test a été effectué selon la méthode de diffusion par disques pour but de tester l'activité antimicrobienne des extraits bruts de nôtres plantes étudiée contre les souches ATCC utiliser.

Tableau4 : Déférentes souches utilise et leur Game

Souche	Code	Game
E.coli	ATCC 8739	- Négative
Staphylococcus aureus	ATCC 25923	+ Positive
Pseudomonas aeruginosa	ATCC 27853	- Négative
Streptococcus thermophilus	ATCC 8190.	+ Positive
Salmonella typhimurium	ATCC 14028	- Négative
Fusarium. Oxysporum f. sp. lycopersici	ATCC 201828T	

-Souche ATCC utilisés (ATCC = American Type Culture Collection) :

Repiquage des espèces bactériennes : Dans des conditions stériles, on prélève une colonie isolée et représentative de chaque souche utilisée à l'aide d'une pipette pasteur stérile, puis on étale en stries sur des nouvelles boîtes de pétri qui contient de la gélose nutritive et ensuite on les cultive dans l'étuve à 37C pendant 24h et pour le Fusarium L'incubation se fait à 27C pendant 3j. Cela pour obtenir des colonies jeunes qu'on puisse les utilisées.

Préparation des milieux de culture : Après la préparation de milieu de culture Muller Hinton, on le coule en surfusion dans les boîtes de Pétri de façon à obtenir une épaisseur de 3mm. Laisser refroidir et solidifier le milieu gélosé en plaçant les boîtes avec les couvercles sur une surface horizontale.

Préparation de l'inoculum : Des colonies bien séparées des espèces bactériennes utilisées ont été prélevées à l'aide d'une anse de platine stérile et homogénéisées dans un Eppendorf qui contient 1ml de l'eau distillée stérile.

Ensemencement par écouvillonnage : A partir de l'inoculum qu'on a déjà préparé, on a plongé un écouvillon stérile dans la suspension et bien sur l'essorer doucement sur les parois, par la suite on a ensemencé toute la gélose de la boîte pour que les bactéries puissent bien se répartir.

Applications de méthode de diffusion par disque : Tout d'abord, des disques de 6 mm de diamètre préparés par de papier wathman et autoclavés à 120°C pendant 20 minutes. Les souches bactériennes sont ensemencées préalablement en gélose nutritive et incubés à 37°C pendant 24 heures pour optimiser leur croissance et obtenir des colonies jeunes. Ensuite, des colonies bien séparées des souches bactériennes étudiées sont prélevées à l'aide d'une pipette pasteur et homogénéisées dans l'eau distillée stérile. Le milieu Muller Hinton déjà préparé est coulée dans des boites de pétri stériles. Ces dernières sont séchées à une température ambiante avant l'utilisation. Puis, un ensemencement est réalisé par écouvillonnage en stries serrées de telle sorte à assurer une distribution homogène des bactéries sur toute la gélose de la boîte. Les disques sont déposés sur le milieu à l'aide d'une pince stérile. Ensuite 15µl d'extrait à tester sont met sur les disques et dans chaque boîte on a déposé trois disques selon les 9 extraits qu'on a avec deux témoin un disque comme témoin négatif (soit de l'éthanol ou l'Ether de pétrole selon notre extraits) et le disque d'antibiotique le chloramphénicol comme témoin positif. Les boites ont été incubées à 37°C pendant 24h.

Pour le Fusarium est ensemencé sur la gélose de milieu PDA et incubés à 27C pendant 3j.

Lecture des résultats : L'activité antibactérienne se manifeste par l'apparition d'un halo d'inhibition de la croissance bactérienne autour des disques contenant les extraits testés. La lecture se fait en mesurant le diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque à l'aide d'une règle (mm) qui détermine la sensibilité de la souche à l'extrait.

CHAPITRE 03 :
RESULTATS
&
DISCUSSION

I. Criblage phytochimique

La mise en évidence de quelques métabolites secondaires a été réalisée à l'aide de simples tests de criblage chimique. Ces tests sont basés sur la coloration et la précipitation des principaux composés dans les plantes par des réactifs spécifiques (Bentabet et al. 2014)

Nos résultats des tests phytochimiques sont présentés dans le **tableau5** et **figure13**

Tableau5. Résultats des criblages phytochimique

Groupe chimique	Feuille	Tige
Polyphénols	++	++
Saponosides	+++	++
Flavonoïdes	++	++
Glucides	++	++
Alcaloïdes	++	++
Coumarine	++	+
Composes phénoliques	++	++
Sucres réducteurs	-	-

+++ : Réaction fortement positive. ++ : Réaction moyennement positive. + : Réaction positive. - : Réaction négative

Le screening phytochimique de nos extraits a montré la présence des Polyphénols, Saponosides, Flavonoïdes, Glucides, Alcaloïdes, Coumarines et Composes phénoliques. Mais nos résultats de screening phytochimiques à confirmer l'absence des sucres réducteurs. Les figures suivantes montrent les résultats de colorations de chaque test :

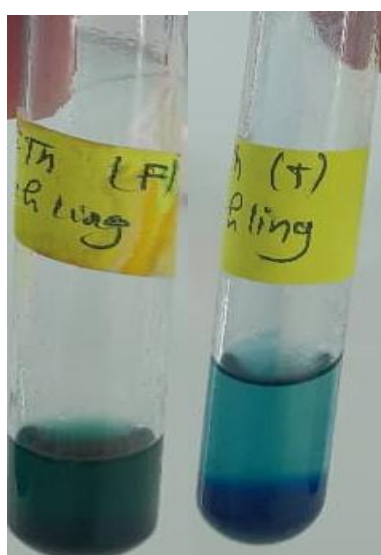
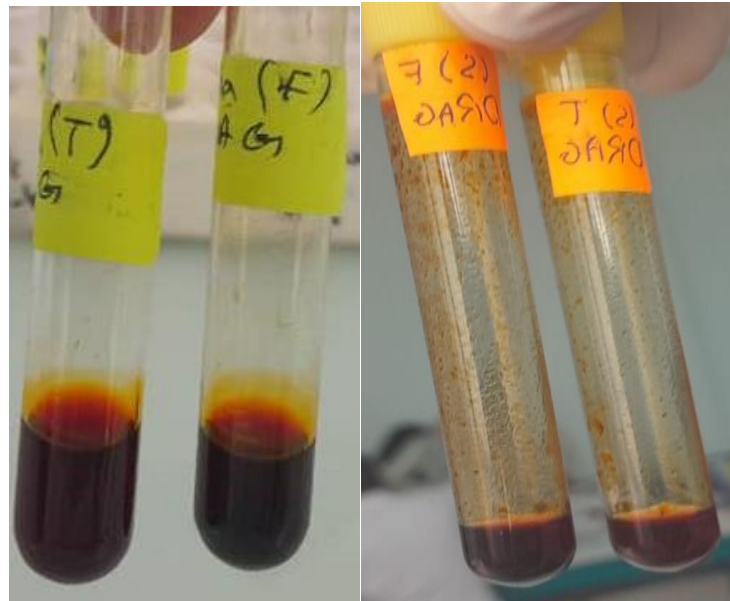


Figure13: Détection des sucres réducteur par Test de Fehling

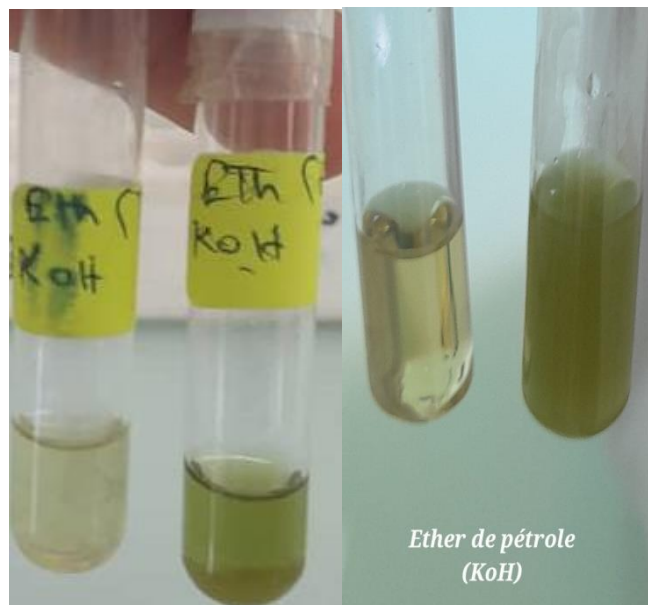


Test DRAG pour l'extrait éthanolique

Test DRAG pour l'extrait d'ether de pétrole

Figure14 : Détection des alcaloïdes par Test DRAG

Un résultat positif est caractérisé par l'apparition d'une couleur rouge, lorsque l'extrait de plante est mélangé avec le réactif DRAG, une réaction chimique se produit entre les alcaloïdes présents dans l'échantillon et les sels du réactif. Cette réaction conduit à la formation de complexes colorés, souvent observés comme une coloration rouge ou orangée.

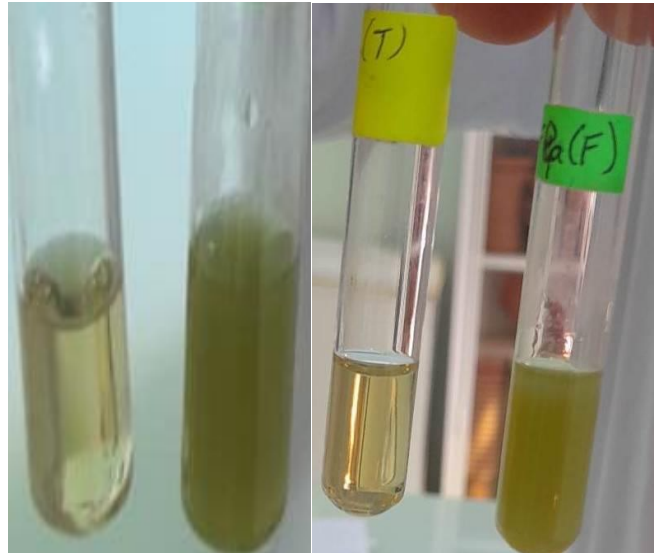


Extrait éthanolique

l'extrait d'ether de pétrole

Figure15 : Détection des glucides par Test de KOH

Le résultat positif indique la présence de glucides dans nos extraits. Le KOH réagit avec les groupes fonctionnels des glucides, en particulier avec les groupes aldéhyde et cétone, pour former des composés colorés. L'apparition de la couleur jaune à brunâtre est donc un indicateur de la présence de glucides dans l'extrait.

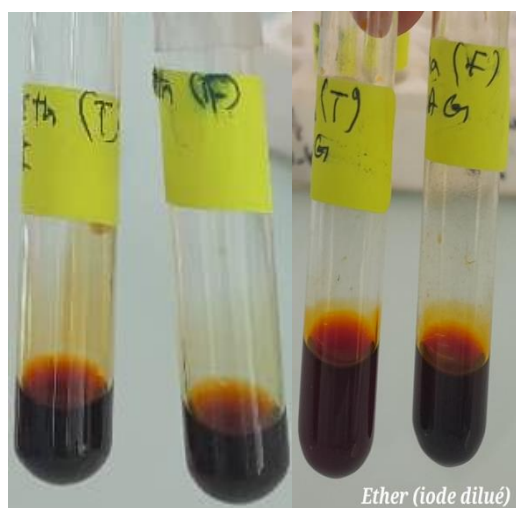


Extrait éthanolique

l'extrait d'éther de pétrole

Figure16: Détection des flavonoïdes par NH_4OH

Le résultat positif indique la présence de flavonoïdes dans l'extrait de plante. Les flavonoïdes réagissent avec le NH_4OH pour former des complexes colorés, généralement jaunes. Cette réaction est due à l'interaction entre les groupes fonctionnels des flavonoïdes et l'hydroxyde d'ammonium.



Extrait éthanolique

l'extrait d'éther de pétrole

Figure17: Détection des polyphénols par Test d'Iode dilué

Le résultat positif indique la présence de polyphénols dans l'extrait. Les polyphénols réagissent avec l'iode pour former des complexes colorés, généralement de couleur rouge

brun. Cette réaction est due à l'interaction entre les groupes phénoliques présents dans les polyphénols et l'iode.

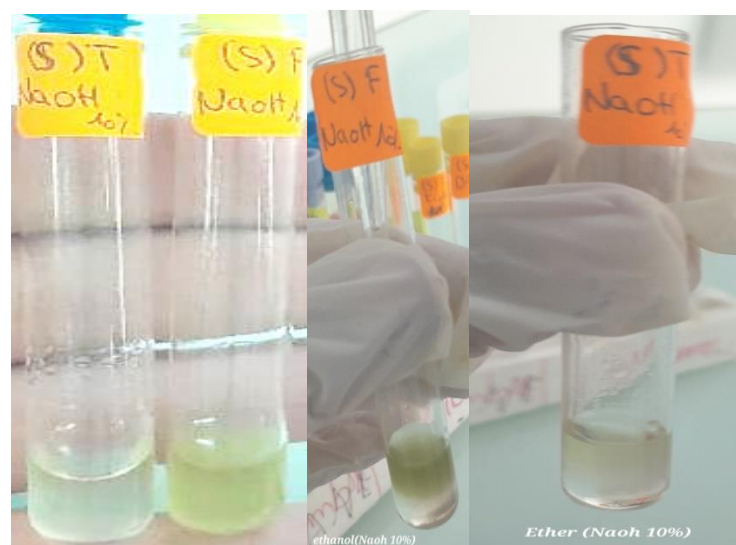


Extrait éthanolique

l'extrait d'ether de pétrole

Figure18 : Détection des saponosides

Le résultat positif indique la présence de saponosides dans l'extrait de plante. Les saponosides sont des composés qui ont la propriété de mousser lorsqu'ils sont agités en présence d'eau. Cette réaction est due à leur structure chimique, qui comprend un groupe hydrophile (polaire) et un groupe lipophile (non polaire). Lorsqu'ils sont agités, les saponosides forment des micelles, qui sont des agrégats moléculaires stables, et cela se manifeste par la formation d'une écume persistante.



Extrait éthanolique

l'extrait d'ether de pétrole

Figure 19: Détection des coumarines par Test NaOH

La détection positive des coumarines par le test au NaOH suggère la présence de ces composés dans l'extrait de plante. Les coumarines réagissent avec le NaOH pour former des complexes colorés, généralement de couleur jaunâtre, comme illustré dans la figure. Cette réaction est le résultat de l'interaction entre les groupes phénoliques présents dans les composés phénoliques et le NaOH.



Figure 20 : détection des composé phénolique par test d'iode

Le résultat positif du test à l'iode indique la présence de composés phénoliques dans l'extrait de plante. Lorsque l'iode est ajouté, il réagit avec les composés phénoliques pour former un complexe coloré, généralement de couleur **bleue ou bleu-noir**. Cette réaction est due à l'interaction entre l'iode et les groupes phénoliques présents dans les composés phénoliques.

Nos résultats de screening phytochimiques sont conformes avec l'étude menée par **Belmekki et al. (2012)**, sur *Salvia verbenaca* qui confirme la richesse de la plante en flavonoïdes et tannins. **Med Raafet et al. (2017)** qui ont travaillé sur la plante du même genre, *Salvia officinalis*, ont montré la présence des composés phénoliques, triterpènes, flavonoïdes, saponosides mais l'absence des alcaloïdes, caroténoïdes et des composés réducteurs. (**Bendimerad et al.**)

II. Résultats d'extractions et rendement

L'extraction des composées polaires et apolaire par l'éthanol et l'éther de pétrole de la plante étudié a permis d'obtenir les rendements suivant (**Tableau6**). *Les aspects des extraits* sont dans la **figure 21**.

Tableau6: Rendement d'extractions du plante étudiée

Méthode d'extraction	Rendement d'extractions (%)	
	Feuilles	Tiges
Macération à froid (éthanol)	16.85	11.91
Macération soxhlet (éther de pétrole)	1.95	0.01

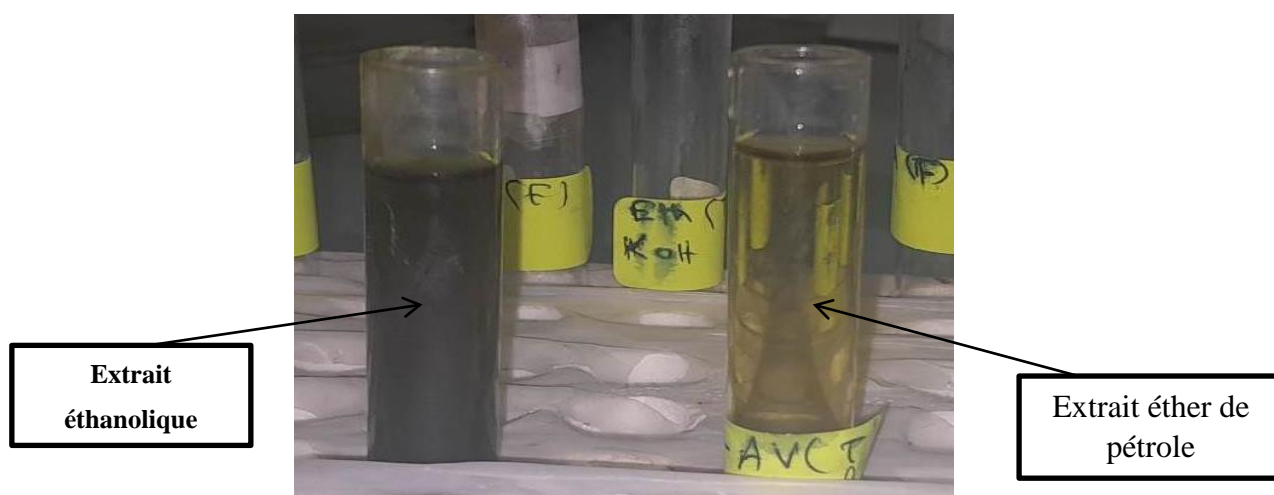


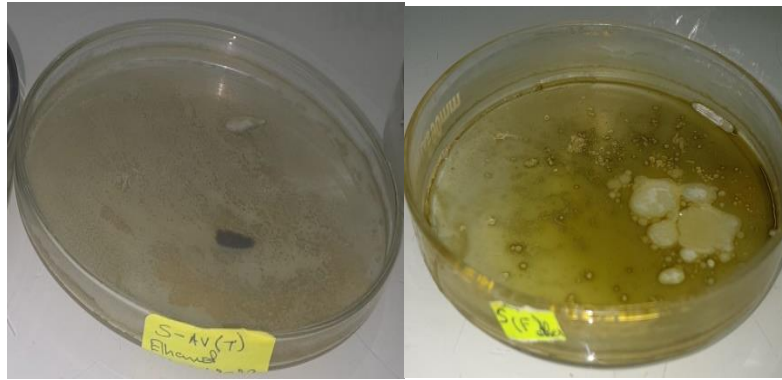
Figure 21: Extrait éthanologique et éther de pétrole de la plante étudiés (filtrat)

Après le séchage des extraits avec rota vapeur, on a obtenu les extraits bruts (**figures22**)



Extrait éthanologique des feuilles Extrait éthanologiques des tiges

Figure 22: Aspects des Extraits éthanologiques



Extrait éther de pétrole de feuilles Extrait éther de pétrole des Tige

Figure 23 : Aspects des extraits éther de pétrole

On peut résumer les résultats dans histogramme suivant (**figure24**):

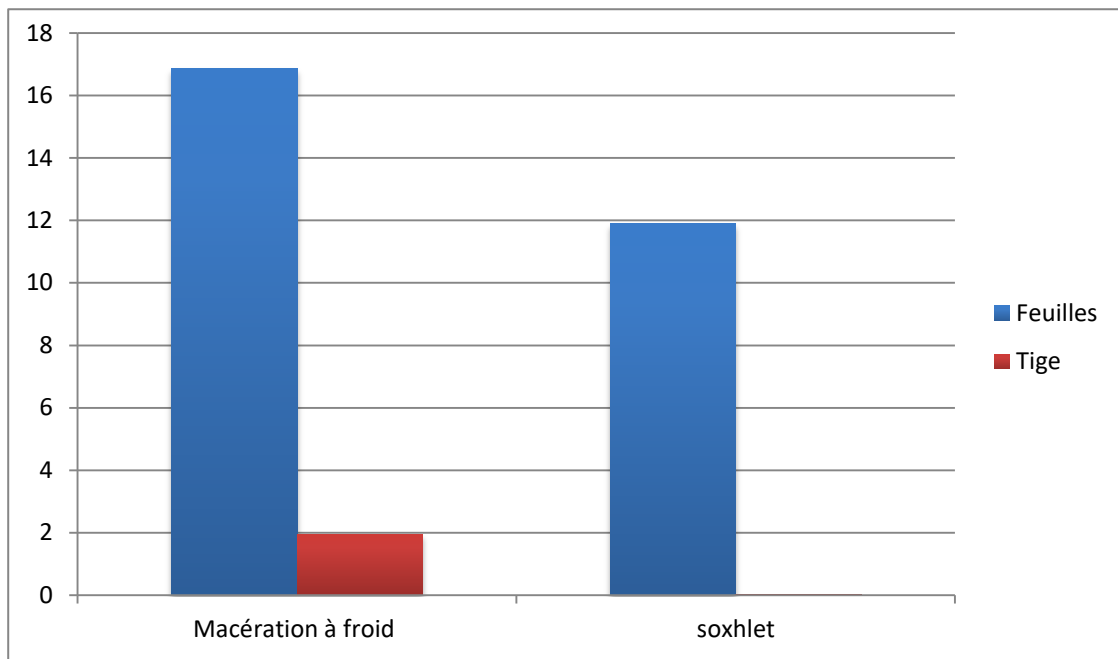


Figure24. Rendement d'extractions avec soxhlet et macération pour tiges et feuille de la plante étudiée

Comme indiquent les résultats obtenus, les rendements d'extraction pour les deux méthodes différentes : la macération à froid avec de l'éthanol et par le Soxhlet avec de l'éther de pétrole pour les feuilles et les tiges sont différentes.

La macération à froid avec de l'éthanol a démontré des rendements d'extraction plus élevés par rapport celle de soxhlet avec de l'éther de pétrole. Dans le cas des feuilles, la méthode de macération à froid a permis d'extraire 16,85% des composés présents, tandis que le soxhlet n'a abouti qu'à un rendement de 1,95%. Pour les tiges, les résultats ont

montré des rendements d'extractions de 11,91% pour la macération à froid par éthanol, contre seulement 0,01% pour le soxhlet avec l'éther de pétrole. Ces données suggèrent que la macération à froid avec de l'éthanol est plus efficace que le soxhlet avec de l'éther de pétrole pour extraire les composés des feuilles et des tiges en termes de rendement.

Cependant, il est important de prendre en compte d'autres facteurs tels que la nature des composés ciblés, leur solubilité dans les solvants utilisés et les conditions expérimentales pour une interprétation complète de ces résultats. Le rendement d'extraction dépend principalement des solvants choisis, probablement en raison des polarités en cause et par conséquent à la capacité de solubiliser les constituants chimiques des échantillons.

Le rendement de l'extraction varie en fonction de l'espèce végétale, l'organe utilisé dans l'extraction et de la nature du solvant et de sa polarité, reste relatif et dépend du matériel végétal et de la méthode d'extraction qui peut affecter les teneurs en composés. Invalid source specified.

III. Résultats de criblages chromatographiques par CCM

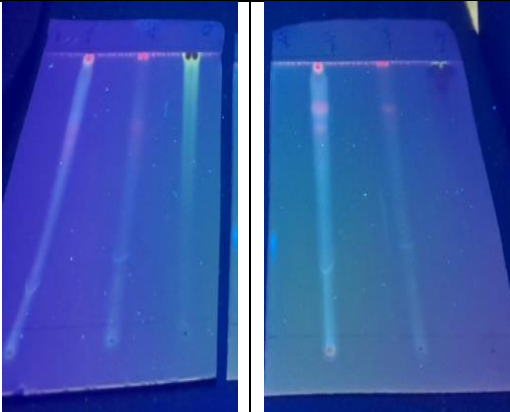

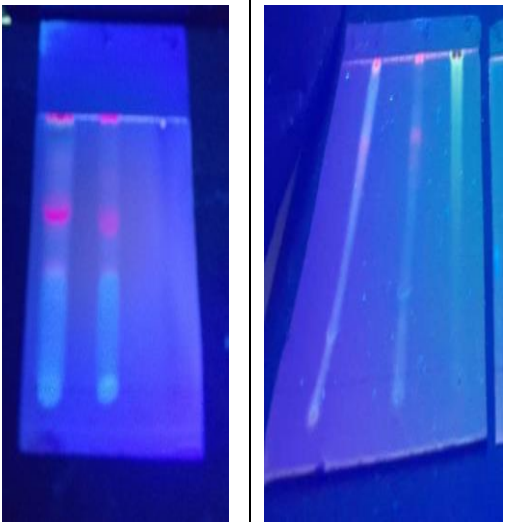

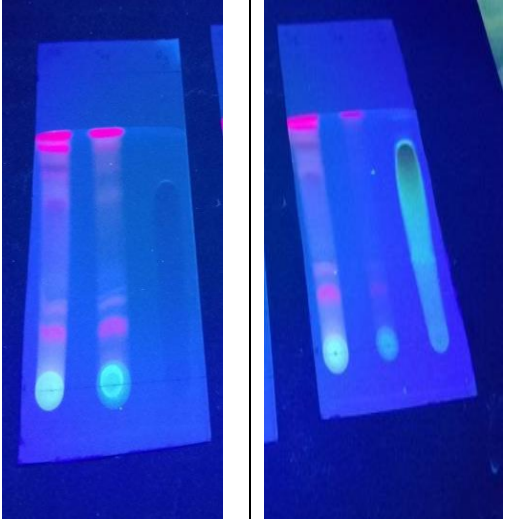
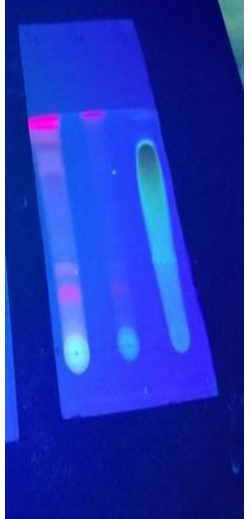
En observant les motifs de taches sur les plaques de CCM, on a pu noter les similitudes et les différences entre les extraits de tige et de feuille de la plante ainsi que leur comportement dans les différents systèmes de solvants.

Les taches qui se déplacent le plus rapidement le long de la plaque indiquent des composés plus solubles dans le solvant de développement, tandis que les taches qui se déplacent plus lentement indiquent des composés moins solubles.

En comparant les motifs de taches des extraits de tige et de feuille de plante sur les différentes plaques, on a pu observer des variations dans la composition chimique des deux parties de la plante. Certains composés peuvent être spécifiques à la tige ou à la feuille, tandis que d'autres peuvent être présents dans les deux parties mais avec des intensités différentes.

Les résultats de cette expérience sont résumés dans le tableau suivant :

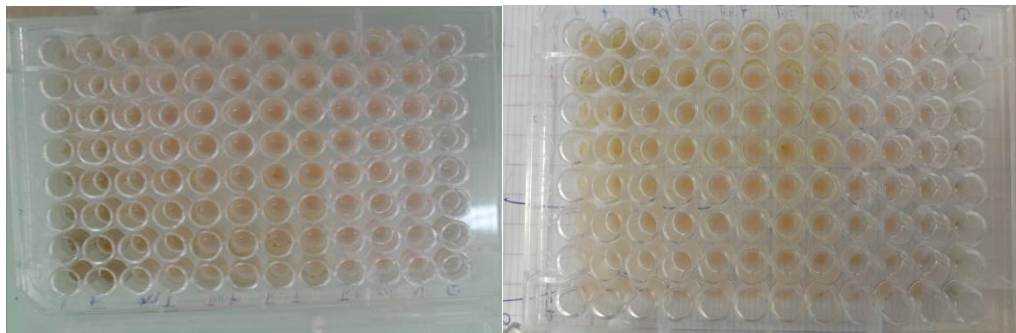
Tableau 07 : Analyse qualitative d'extrait ethanologique et éther de petrole par (CCM)

Système1 : butanol/ Acétate/ water (5/4/1) (v/v/v)							
Système2 : chloroforme/Acétate (8/2) (v/v) .							
Système3 : chloroforme/ Acétone/méthanol (9/9/1) (v/v/v)							
Système/ Extrait	RF	Nbre taches	de	Plaques de CCM		Couleur Des taches	Métabolites
Système 1 butanol/ Acétate/ water (5/4/1)							
Feuille	0,24	4	5			Jaune	Flavonoïdes
	0,33					Polyphénols	
	0,12					Rouge	Anthraquino ne
Tige	0,28	4	4			Jaune	Flavonoïdes
						Bleu	Acide phénol
	0,73						
Système 2 chloroforme/Acétate (8/2)							
Feuille	0,43	4				Jaune	Flavonoïdes
	0,53					Bleu sombre	Poly phénols
	0,34					Rouge	Anthraquinone
	0,49					Bleu sombre	Poly phénols
Tige	0,16	5				Jaune	Flavonoïdes
	0,56					Bleu clair	Comarine simple
	0,67					Jaune	Flavonoïdes
Système 3 chloroforme/ Acétone/ méthanol (9/9/1)							
Feuille	0,46	7	6			Jaune	Flavonoïdes
	0,66					Bleu sombre	Poly phénols
						Jaune	Flavonoïdes
						Bleu sombre	Poly phénols
Tige	0,29	4	7			Bleu clair	Camarine simple
						Violet	Flavone
	0,84					Rouge fluoresce	Naphto- Quinone

Les résultats de l'analyse chromatographique (CCM) des extraits de la plante étudiée suggèrent la présence de plusieurs composés, principalement des flavonoïdes et des polyphénols.

IV. Evaluation de l'activité Anti-moisissures

Les résultats de ce protocole d'évaluation de l'activité anti-moisissures peuvent fournir des informations sur l'efficacité de nos extraits testés dans l'inhibition de la croissance des moisissures sur la sauce tomate. Voici une interprétation générale des résultats possibles observé dans les **figures25** Suivantes :



Après une semaine

après 15 jours

Figure25. L'activité Anti-moisissures avec sauce tomate

Après une semaine :

L'observation visuelle des microplaques permettra de détecter la présence ou l'absence de croissance de moisissures. Si la sauce tomate est exempte de moisissures dans toutes les conditions, cela indiquerait une forte activité anti-moisissures des extraits testés. Si certaines zones de la sauce tomate montrent une croissance de moisissures réduite par rapport au contrôle, cela pourrait indiquer une activité modérée des extraits.

Après 15 jours :

Les observations visuelles pour évaluer les changements supplémentaires dans la croissance des moisissures. Si les extraits de plantes ont une activité prolongée, on pourrait observer une inhibition continue de la croissance des moisissures ou une absence de nouvelles colonies de moisissures.

Il est également possible de comparer les résultats entre les différentes concentrations des extraits de plantes pour évaluer si une concentration spécifique présente une meilleure activité anti-moisissures.

L'interprétation finale dépendra des résultats spécifiques obtenus lors de l'expérience. Des résultats montrant une absence de croissance de moisissures ou une inhibition

significative de la croissance dans les conditions avec les extraits de plantes indiqueraient une activité anti-moisissures prometteuse. Cela suggérerait que les extraits de plantes testés pourraient être utilisés comme agents anti-moisissures potentiels pour la préservation des produits alimentaires et pharmaceutiques.

V. Evaluation de l'activité insecticides

Ces résultats permettent de comparer l'efficacité des différentes concentrations d'extraits de tige et de feuilles dans leur capacité à provoquer la mortalité des insectes par les deux méthodes.

Méthode 1 - Test de l'effet répulsif :

Ce tableau représente les résultats de l'évaluation de la mortalité d'insectes suite à l'exposition à différents extraits de plante, provenant de tiges et de feuilles, à des concentrations spécifiques:

Tableau 8: Mortalité des insectes dans test de l'effet répulsif d'extrait éthanolique

Concentration / Temps de contact	Tige			Feuilles		
	Mortalité des insectes					
	48h	72h	7j	48h	72h	7j
5 mg/ml	10	10	10	1	1	10
2,25 mg/ml	9	10	10	9	10	10
1,125 mg/ml	10	10	10	0	0	7
0,62 mg/ml	10	10	10	7	8	9

Les données sont présentées pour différentes périodes de temps : 48 heures, 72 heures et 7 jours. Les résultats sont basés sur un total de 10 insectes testés pour chaque condition expérimentale. Pour les extraits de tige / feuilles, les concentrations testées étaient de 5 mg/ml, 2,25 mg/ml, 1,125 mg/ml et 0,62 mg/ml. Les résultats indiquent le nombre d'insectes qui ont survécu ou sont morts à chaque période de temps spécifiée pour chaque concentration d'extrait.

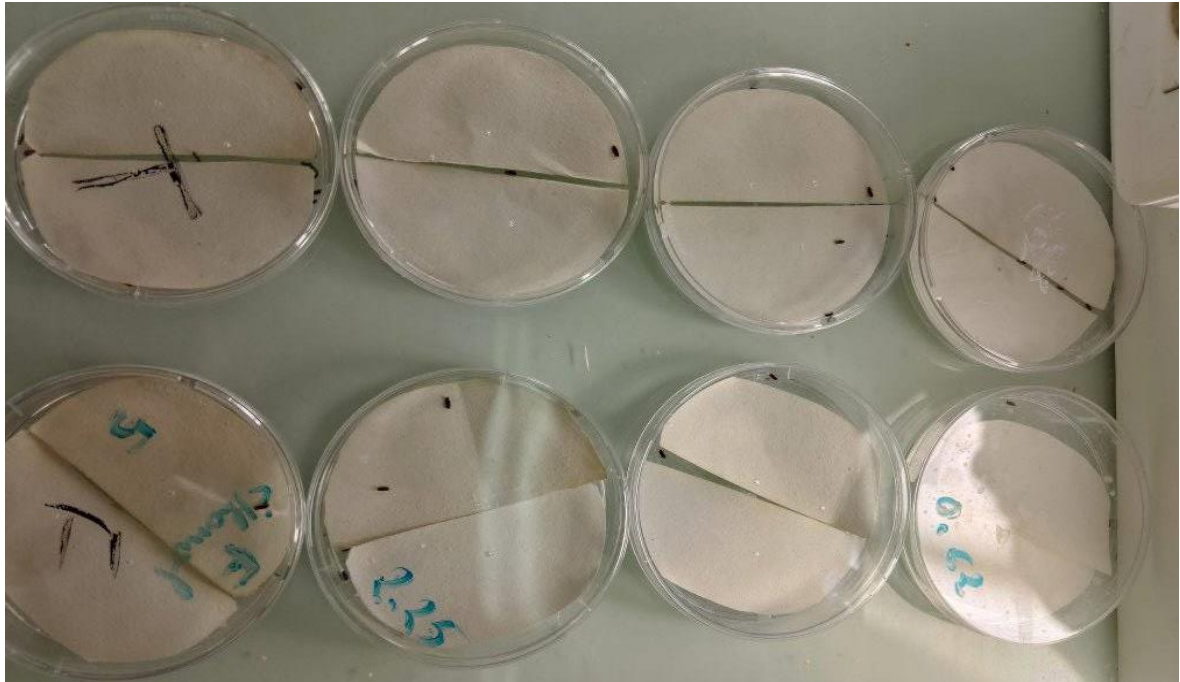


Figure 26: l'activité insecticides des boîtes de Pétri

Ces résultats permettent de comparer l'efficacité des extraits de tige et de feuilles à différentes concentrations dans leur capacité à provoquer la mortalité des insectes. Ils fournissent des indications sur les concentrations d'extraits qui pourraient être plus efficaces pour l'activité insecticide. Cependant, il est important de noter que d'autres facteurs et expériences répétées sont nécessaires pour valider ces résultats et tirer des conclusions définitives sur l'effet insecticide des extraits de plante étudiés.

Méthode 2 - Test d'inhalation

Ce tableau représente les résultats du test d'observation dans des flacons pour évaluer l'effet d'inhalation des concentrations d'extraits sur la mortalité des insectes. Les données sont présentées pour différentes concentrations d'extraits de tige et de feuilles, ainsi que pour différentes périodes de temps : 48 heures, 72 heures et 7 jours. Les résultats sont basés sur un total de 10 insectes testés pour chaque condition expérimentale **Tableau 9**.

Tableau 9: Mortalité des insectes dans test d'inhalation d'extrait éthanolique

Concentration / temps de contact	Tige			Feuilles		
	Mortalité des insectes					
	48h	72h	7j	48h	72h	7j
5 mg/ml	8	9	10	6	9	10
2,25 mg/ml	10	10	10	7	8	10
1,125 mg/ml	6	6	10	9	10	10
0,62 mg/ml	10	10	10	10	10	10

Pour les extraits de tige, les concentrations testées étaient de 5 g/ml, 2,25 g/ml, 1,125 g/ml et 0,62 g/ml. Pour les extraits de feuilles, les mêmes concentrations ont été utilisées. Les résultats indiquent le nombre d'insectes qui ont survécu ou sont morts après chaque période de temps spécifiée pour chaque concentration d'extrait. On remarque que la totalité des insectes sont mort à concentration 0,62 mg/ml pour les deux parties de plante après un peu temps de contacts.

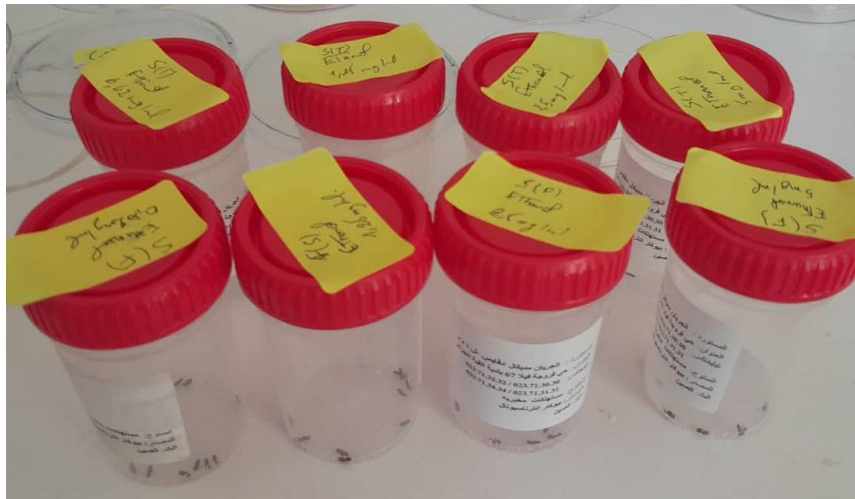


Figure27 : Test d'inhalation dans flacons

Cependant, à des concentrations plus faibles, les extraits de tige et de feuilles ont montré une activité insecticide variable, avec certains insectes survivants. Il est également important de noter que la deuxième méthode (flacons) a donné des résultats plus uniformes avec une mortalité complète des insectes à toutes les concentrations testées, par rapport à la première méthode (boîtes de Petri).

Ces conclusions suggèrent que les extraits de tige et de feuilles peuvent avoir un potentiel insecticide, mais l'efficacité dépend de la concentration utilisée. Des concentrations plus élevées semblent être nécessaires pour obtenir une mortalité complète des insectes. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces résultats et évaluer plus précisément l'effet des extraits de plante sur les insectes.

VI. Evaluation de l'activité antimicrobienne :

L'évaluation de l'activité inhibitrice a été effectuée par la méthode des disques (Aromatogramme). Les mesures des diamètres des zones d'inhibition ont pour but de mettre en évidence l'action de nos extraits sur les souches microbiennes testées. A cet effet, une échelle de mesure de l'activité antibactérienne, répartissant les diamètres des zones d'inhibition en 04 classes. On va les montrées dans le (**Tableau 11**).


Tableau10 : Normes et échelle de mesure de l'activité antibactérienne utilisées

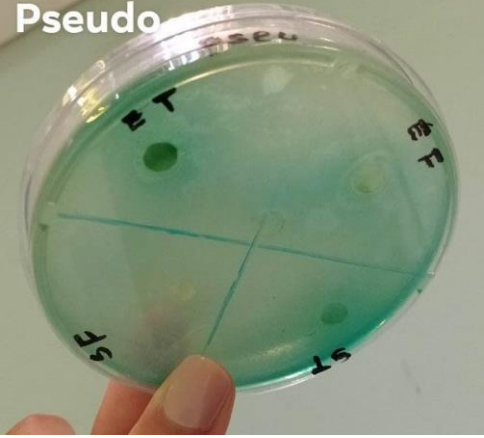
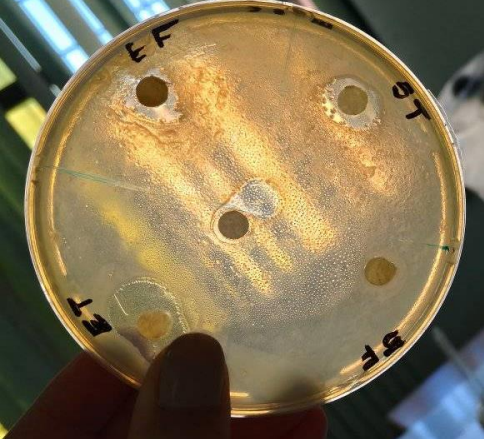
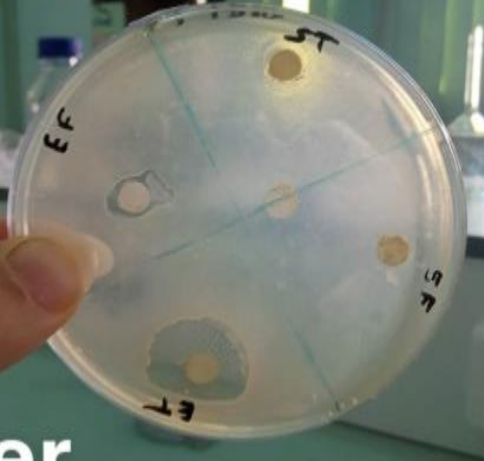

Diamètre de la zone d'inhibition	Degrés de sensibilité des germes	Resultat
$D \leq$	Non sensible	(-)
$8\text{mm} \leq D \leq 14\text{mm}$	Sensible	(+)
$15.6 \leq D \leq 19\text{mm}$	Très sensible	(++)
$D \geq 20\text{mm}$	Extrêmement sensible	(+++)

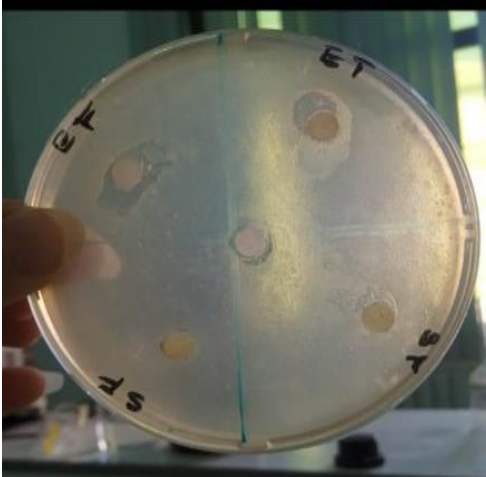
Les zones d'inhibition résulte de cette étude sont présentés dans le **tableau11**:

Tableau11. Zones d'inhibition en mm des souches testées vis-à-vis extraits éthanoliques

(ST : salvia tige/ SF ; salvia feuilles)

Souche	Extrait éthanolique	Zone d'inhibition (mm)	
		Tige	Feuille
<i>E. coli</i>		6.00	7.00

<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p>			<p>6.00</p>	<p>6.00</p>
<p><i>Salmonella typhimurium</i></p>			<p>9.00</p>	<p>8.00</p>
<p><i>Streptococcus thermophilus</i></p>			<p>8.00</p>	<p>8.00</p>
<p><i>Fusarium. Oxysporum f. sp. lycopersici</i></p>			<p>7.00</p>	<p>7.00</p>

<i>Staphylococcus aureus</i>		7.00	6.00
------------------------------	---	-------------	-------------

Nos extraits éthanoliques sont révélés en général active contre tous les bactéries et champignon testées : *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus thermophilus*, *Salmonella typhimurium* et *Fusarium. Oxysporum f. sp. Lycopersici*, tandis que la bactérie *Pseudomonas aeruginosa* parait résistante. Mais, un extrait est considéré comme actif lorsqu'il induite une zone d'inhibition de $D \geq 8\text{mm}$.

L'activité de nos extraits éthanoliques varie d'une souche à une autre, cette variation peut observée dans les diamètres des zones d'inhibition qui montre que certaines souches sont plus sensibles que l'autre.

D'après le classement (**Tableau 11**), nous remarquons que *Salmonella typhimurium* est la souche la plus sensible au extraits éthanolique par rapport aux autre souches bactériennes, car le diamètre de la zone d'inhibition était le plus grand (il est de l'ordre de 9 mm).

CONCLUSION

Conclusion

Les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et composés naturels bioactifs, et restent la source prédominante de médicaments pour la majorité de la population mondiale, en particulier dans les pays en voie de développement où environ 80 % des médicaments sont dérivés de la nature. L'objectif de ce travail a été la phytochimie d'une lamiacée et la détermination de quelques activités biologiques des extraits éthanolique et d'éther de pétrole des parties aériennes. Nos résultats sur le plant phytochimique par le criblage phytochimique a révélé la richesse de notre espèce en métabolites secondaires notamment en composés phénoliques, flavonoïdes et tanins. Alors que les tests d'activités biologiques ont montré une activité antimicrobienne faible contre quelques souches de bactéries et champignons. L'ensemble de résultats obtenus ne constitue qu'une première étape dans la recherche de substances bioactives de source naturelle biologiquement active.

Il serait donc intéressant de mener une étude approfondie sur les extraits de cette plante en vue d'identifier les composés bioactifs ou les composés responsables des activités biologiques.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

- François Nesmi. (2010). *Identification de polyphénols, évaluation de leurs activités antioxydantes et étude de leurs propriétés biologiques.*
- Hernandez-Ochoa L.R. (n.d.). *Substitution de solvants et matières actives desynthèse par combine «Solvant/ Actif» d'origine végétale.* Thèse de Doctorat de l'Institut National Polytechniques de Toulouse.
- Kaufmann S. H.E. (1997). *Host response to intracellular pathogens.* New York.
- Lagunez Rivera L. (2006). Étude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffe par induction thermomagnétique directe. In T. d. doctorat. Institut national polytechnique de Toulouse.
- Lakhdar L. (2015). *Evaluation de l'activite antibacterienne d'huiles essentielles marocaines sur aggregatibacter actinomycetemcomitans : etude in vitro.* (c. d. sante, Ed.) Rabat, Maroc: Thèse de Doctorat de la faculte de medecine dentaire de rabat.
- Pistrick. (2002). *Notes on neglected and underutilized crops Current taxonomical overview of cultivated plants in the family's Umbelliferae and Labiatae* (49 ed.). Genetic Resources and Crop Evolution.
- *la multiplication vegetative* (Vol. 2). (2017). New-York: Oxford.
- ALI-DELLILE. (2013). *Les plantes médicinales d'Algerie* (Berti ed.). Alger.
- Alizadeh A.; Shaabani, M. (2012). *Essential oilcomposition,phenolic content, antioxidant and antimicrobialactivity in Salviaofficinalis L.* Iran: Advances in Environmenta lBiology.
- *alloprof.* (n.d.). Retrieved from www.alloprof.qc.ca.
- Anthoula , A;. (2003). *Plantes Aromatiques & Médicinales. Strategie et politique agricole,* .
- Arockiaraj J., Easwvaran S., Vanaraja P., Singh A., Goudable J., & Favier A. (1997). *Radicaux libres oxygénés et antioxydants* (Nutr Clin ed.). Métabol.
- Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., & Idaomar M. (2008). *Biological effects of essential oils.* Food and Chemical Toxicology.
- Barkire B. (1996). Les possibilités de leur valorisation sous forme de biopesticides. In Niamey, *Les ressources naturelles d'origine végétale au Niger.* Niger.
- Beddou F. (2015). *Etude phytochimique et activités biologiques de deux plantes médicinales sahariennes Rumex vesicarius L.et Anvillea radiata Coss.& Dur.* (u. A. Belkaid.Tlemcen, Ed.) Algerie: Thèse de Doctorat.
- Belmekki, N., Bendimerad;N., & Seladji,M. (2012). Phytochemical constituent of some Algerian medicinal plants. *Journal of product and plant resources*, 2, 558-562.

- Beverly, C., & Sudarsanam, G. (2011). Ethnomedicinal plant knowledge and practice of . *Tropical Biomedicine*, 79-81.
- Bhat S.V, Nagasampagi B.A, & Sivakumar M. (2005). *Chemistry of natural products* (Narosa ed.). New Delhi, India.
- Boutaghane, N., Laggoune, S., Kabouche, A., Ait-Kaki, Z., Benlabed, K., & Kabouche, Z. (2005). Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria. 15.129-133.
- Bouzouita N., Kachouri F., Benhalima M, & Chaabouni M. (2008). composition chimique et activités antioxydant, antimicrobienne et insecticide de l'huile essentielle de Juniperus phoenicea. *Journal de la Société Chimique de Tunisie*, 10, 119-125.
- Bruneton J. (2009). Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. In B. J., *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales*, (4^{ème} ed., p. 1120). paris.
- Byng, J. W., Chase, M. W., Christenhusz, M. J., Fay, M. F., udd, W. S., Mabberley, D. J., et al. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Chung, K.T., Wei, C.I., & Johnson, M.G. (1998). Are tannins a double-edged sword in biology and health? *Trends Food Sci.* 168-175.
- Couic-Marinier F., & Lobstein A. (2013). *Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine*. (52 ed.). Actualités pharmaceutiques.
- Dacosta, Y. (2003). *Les phytonutriments bioactifs* (Yves Dacosta ed.).
- Daniel, G. G., & ley, y. (2009). *Enzymatic assembly of DNA molecules up to several hundred kilobases* (Vol. 5).
- dellaa. (2013).
- Diallo, A.;. (2005). Etude de la phytochimie et des activites biologiques de Syzygium guineense Willd. In *Thèse de Doctorat en Pharmacie*. Mali: Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Bamako.
- Dr : Azzouz. (n.d.). Spectroscopie ultraviolet/visible .
- Dupont F., & Guignard J. L. (2004). *Botanique systématique moléculaire* (Elsevier Masson ed.). Paris.
- Fabienne, p. (2016). SCHITT.
- Favier A. (2003). Le stress oxydant. Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *L'actualité chimique*, 108-115.
- Garcia-Ruiz A., Bartolomé B., Martinez-Rodriguez A.J., Pueyo E., Martin-Alvarez, P., & Moreno-Arribas M.V. (2008). *Potential of phenolic compounds for controlling lactic acid bacteria growth in wine* (Vol. 19). Food Control.

- *gnis-pedagogie.org*. (n.d.). Retrieved from *gnis-pedagogie*.
- Goudable J., & Favier A. (n.d.). *Radicaux libres oxygénés et antioxydants* (Vol. 11). Metabol: Nutr. Clin.
- Guarrera P. M. (1999). Traditional antielmintic, antiparasitic and repellent uses of plants in central Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, 68, 183-192.
- Hagerman, A.E.; Butler, L.G.; (1989). Choosing appropriate methods and standards for assaying tannin. *J. Chem. Ecol.*
- halli, w. b. (1999). *How to characterize a biological antioxidant*.
- Harley R.M., Atkins S., Budantsev A., Cantino P.H., Conn B., Grayer R., et al. (2004). *Labiatae. Flowering Plants Dicotyledons*.
- Hopkins W.G. (2003). *Physiologie végétale* (Boeck Université ed.). Bruxelles.
- HOPKINS W.G. (2003). *Physiologie végétale* (2éme édition américaine ed.). (Boeck et Lancier S A, Trans.) Paris.
- idowu, e. a. (2009).
- ISERIN P., MASSON M., RESTELLINI J. P., YBERT E., DE LAAGE DE MEUX A., MOULARD F., et al. (2001). *Larousse des plantes médicinales identification, préparation, soins* (2éme édition de VUEF ed.). Hong Kong.
- Jacotot B. (1997). *Vitamine E et athérosclérose*.
- Konig, M., Seholz, E., Hartmann, R., Lehmann, W., & Rimpler, H. (1994). Ellagitannins and complex tannins from *Quercus patroae* bark. *ournal of Natural Product*, 57.
- Kuklinski C. (2000). *armacognosia: Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural* (Omega ed.). Espagne.
- Kumar RS, Venkateshwar C, Samuel G, & Rao SG. (2013). Phytochemical Screening of some compounds from plant leaf extracts of *Holoptelea integrifolia* (Planch.)*Celestrus emarginata* (Grah.) used by Gondu tribes at Adilabad District. *intrenational Journal of Engineering Science Invention*, 65-70.
- Kunkel et Lobmeyer. (2007). *Plantes médicinales, Identification. Récolte, Propriétés et emplois* (Edition parragon Books L tol ed.).
- Lamendin H. (2004). *Huiles essentielles en diffusion atmosphérique* (Vol. 1185). Chir. Dent. Fr.
- Lopez-Lazaro M., Martin-Cordero C., & Ayuso M. (2000). *Two new flavonol glycosides as DNA topoisomerase I poison* (Vol. 55). *Z Naturforsch.*
- M., B. (2010). *Botanique systématique et appliqué des plantes à fleurs* (Tec & Doc Lavoisier ed.). Paris.





- Marano, I. F., & Izard, C. (1970). Effets de l'acroléine sur les cellules végétales. (B. d. Botanique, Ed.) p. 15.
- Martin. (2014). *Les familles des plantes à fleurs d'Europe: botanique systématique* (Presses universitaires de Namur ed.).
- Meyer S et al. (2008). *Botanique. Biologie et physiologie* (Maloine ed.). Paris.
- Mohammadhosseini, M. P. (2008). Chemical composition of the essential oils from flowers, stems, and roots of *Salvia multicaulis* growing wild in Iran. *Chemistry of Natural Compounds*, 44(1), pp. 127-128.
- Morhardt, S., & orhardt, E. (2004). an introduction to families, genera, and species. *California desert flowers*, 171.
- Murashing. (1974). *L'organogénèse ou la microprpagation se divise en quatre étapes (stades)* .
- Naghibi F., M. M. (2005). *Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology*. Iranian Journal of Pharmaceutical Research.
- Naghibi F., Mosaddegh M., Mohammadimotamed M., & Ghorbani A. (2005). *Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology* (2 ed.). Iranian Journal of Pharmaceutical Research.
- Natalay, k., & Valdimir. (2006). *TAR cloning: insights into gene function, long-range haplotypes and genome structure and evolution*.
- O'kennedy R., & Thornes R.D. (1997). *Coumarins–Biology, Applications and Mode of Action* (Chichester ed.). John Wiley & Sons Ltd.
- Paul, S., & Ferdinand, P. (1977). Guide des plantes médicinales. Dans F. Paris.
- PELT J.-M. (1980). *Les drogues. Leur histoire, leurs effets* (Doin ed.).
- Pénicaud, C. (2009). Etude et modélisation du couplage entre le transfert d'oxygène et les réactions d'oxydation dans les aliments au cours de leur conservation.
- Petrovska , B B. (2012). *Historical review of medicinal plants' usage*.
- pierangli, e. a. (2009).
- Piochon M. (2008). Etude des huiles essentielles d'espèces végétales de la flore laurentienne. pp. 7-11-17-20.
- Quezel P., & Santa S. (1962-1963). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales* (Centre National de la Recherche Scientifique CNRS ed.). Paris.
- Quezel, P., & Santa, S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. (CNRS, Ed.) 793.

- Quézel, P.; Santa S. (1963). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* (No. 581.965 Q8). (Editions Centre National de la Recherche Scientifique ed.).
- Raaman N. (2006). *phytochemical Techniques*. New Delhi: New India Publishing Agency.
- Regnault-Roger C., & Hamraoui A. (1997). *Lutte contre les insectes phytophages par les plantes aromatiques et leurs molécules allélochimiques* (Vol. 4). Gallica: Acta Bot.
- Reguieg L. (2011). Using medicinal plants in Algeria. *American journal of food and nutrition*, 1(3).126-127.
- Santa.S, & Daumas.P. (1958). Carte de la végétation de l'Algérie .Bosquet-Mostaganem. *Bosquet-Mostaganem*.
- Scheyer A. (2004). *Développement d'une méthode d'analyse par CPG/MS/MS de 27 pesticides identifiés dans les phases gazeuse, particulaire et liquide de l'atmosphère. Application à l'étude des variations spatio-temporelles des concentrations dans l'air et dans les eaux de pluie*. (U. L. Strasbourg, Ed.) Thèse de Doctorat.
- Scully, R. (2008). Key to Lamiaceae of Colorado(Mint Family). *Colorado*, 1-6.
- Silva GO., Abeysundara AT, & Aponso MM. (2017, 5 2). Extraction methods, qualitative and quantitative techniques for screening of phytochemicals from plants. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 29-32.
- Singh, V., & Kumar , R. (2017). Study of phytochemical Analysis and Antioxidant Activity of alluim sativumof Bundelkhand Region. *international Journal Of life Science scientific Reaserch*, 3, 1451-1458.
- Smith, j., jhonson,A.B., & Thomson,L.M. (2022). Etude phytochimique de centella asiatica. *journal of phytochemistry analysis*, 2010-225.
- Sohal R. S., Mockett R.J., & Orr W.C. (2002). Mechanisms of aging: an appraisal of the oxidative stress hypothesis. *Free Radical Biology & Medicine*, 33, 575-586.
- Solène J. (2012). *La qualité des huiles essentielles et son influence sur leur efficacité et sur leur toxicité*. Université de Lorraine.
- Solène J. (2012). *La qualite des huiles essentielles et son influence sur leur eficacite et sur leur toxicite*. Universite de Lorraine: Thèse de diplôme d'etat de docteur en pharmacie, faculte de pharmacie.
- Spichiger R.E., Savolainen V.V, Figeat M., & eanmonod D. . (2004). *Botanique systématique des plantes à fleurs:une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales* (Presses polytechniques et universitaires romandes ed.).
- stives, t. A., & Sawhney, V. K. (n.d.). *Essentiels of developmental plant anatomy*.


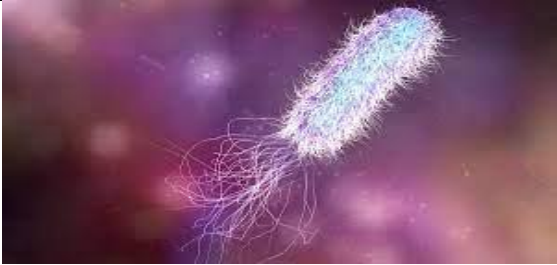



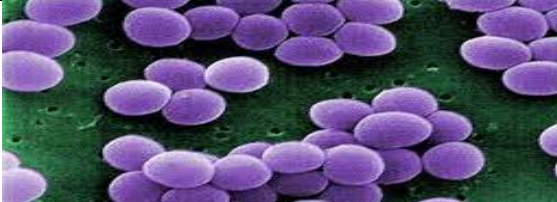
- Sutton, J. (1999). *Gardener's guide to growing salvias*. Portland. Oregon.: David & Charles.
- Szentmihályi, K.; Csedó, C. (2004). *Comparative study on tannins, flavonoids*. Acta Hort.
- Ulubelen, A., Birman, H., Öksüz, S., Topçu, G., Kolak, U., Barla, A., et al. (n.d.). Cardioactive diterpenes from the roots of Salvia. *68(09)*, 818-821.
- Walker, J. B. (2004). Salvia (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of Salvia and tribe Mentheae. *American Journal of Botany*, pp. 1115-1125.
- Wegrzyn R., & Lamendinh H. (2005). *Huiles essentielles et aromathérapie bucco-dentaire* (Vol. 1225). Chirurgien-dentiste de France.
- Wichtl M., & Anton R. (2009). plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. (Lavoisier, Ed.) 38-41.
- *wikipedia*. (n.d.). Retrieved from <https://fr.wikipedia.org/wiki/Clonage>.
- *wordpress.com*. (n.d.). Retrieved from wordpress.
- Yano Y., Satomi M., & Oikawa H. (2006). Antimicrobial effect of spices and herbs on *Vibrio Para haemolyticus* International. *Food Microbiology*, 6-11.

Annexes

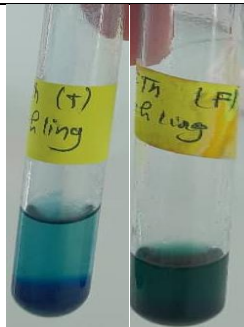
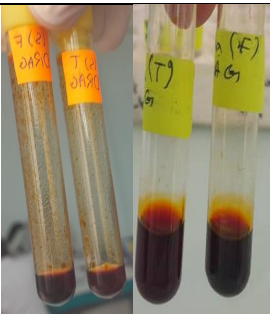
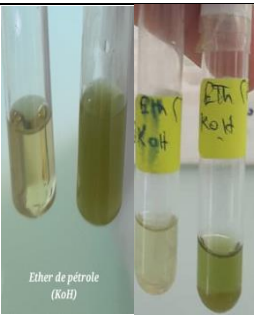
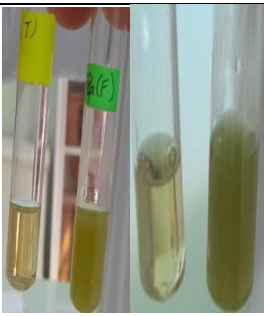

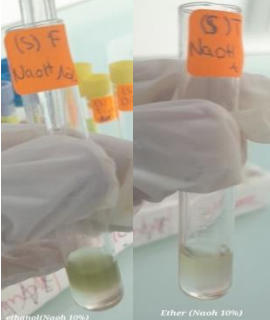

Annexe 1

Appareils utilisés	Photos
Balance analytique	 A white analytical balance with a blue base and a stainless steel weighing pan. It features a digital display and control buttons on the front panel.
Spectrophotomètre	 A white benchtop spectrophotometer with a black lid that is open, revealing the internal sample compartment. It has a control panel with a screen and several buttons.
Rota vapor	 A white and blue Rota vapor rotary evaporator. It consists of a motorized base, a rotating flask, and a condenser coil.
Agitateur magnétique	 A blue magnetic stirrer with a stainless steel top plate. It has a digital display and two large control knobs on the front.

Annexes 02

Souches utilisées	Photos
<i>E. coli</i>	
Pseudomonas aeruginosa	
Salmonella typhimurium	
Streptococcus thermophiles	
Fusarium. Oxysporum f. sp. lycopersici	
<i>Staphylococcus aureus</i>	

Annexes 03

		 <p>Ether de pétrole (Koil)</p>	
<p>Détection des sucres réducteur</p>	<p>Détection des alcaloïdes</p>	<p>Détection des glucides</p>	<p>Détection des flavonoïdes</p>
	 <p>ether (NaOH 10%) Ether (NaOH 10%)</p>		
<p>Détection des saponosides</p>	<p>Détection des coumarines</p>	<p>détection des composéé phénolique</p>	

Résumé

Les plantes médicinales sont une immense source de métabolites secondaires. Notamment des composés phénoliques, qui ont de nombreuses activités biologiques. Ce présent travail porte sur une étude phytochimique et biologique d'une *lamiacée* (*Salvia balansae*). L'extraction par éthanol, éther de pétrole permet d'obtenir les composés actifs présents de cette plante avec des rendements variantes selon le solvant. Le screening phytochimiques et la CCM montre que la richesse de notre espèce en principaux groupes chimiques d'intérêt. Notre étude avait pour but d'évaluer aussi les effets biologiques de ces extraits éthanolique et d'éther de pétrole. Une activité anti-moisissures suggérerait que nos extraits pourraient être utilisés comme agents anti-moisissures potentiels pour la préservation des produits alimentaires et pharmaceutiques. Des tests antimicrobiens réalisé ont montré que ces extraits ont une faible activité antibactérienne.

Mots clés : Activités biologiques, *Salvia balansae* , extraction , éthanol, éther de pétrole

المجلة
البيولوجية
والطبية

النباتات الطبية هي مصدر هائل للأيضيات الثانوية. على وجه الخصوص المركبات الفينولية التي لها العديد من الأنشطة البيولوجية. يتعلق العمل الحالي بدراسة كيميائية نباتية وبيولوجية لنبات *Salvia balansae* من عائلة *lamiaceae*، يتيح الاستخلاص بواسطة الإيثانول والإيثر البترولي الحصول على المركبات النشطة الموجودة في هذا النوع بعوائد متفاوتة اعتماداً على المذيب. يُظهر الفحص الكيميائي النباتي الأولي و كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة ثراء نوعنا بالمجموعات الكيميائية الرئيسية ذات الأهمية. هدفت دراستنا أيضاً إلى تقييم الآثار البيولوجية لمستخلصات الإيثانول والإيثر البترولي. يشير نشاط مكافحة العفن إلى أنه يمكن استخدام مستخلصاتنا كعوامل محتملة لمكافحة العفن للحفاظ على المنتجات الغذائية والصيدلانية. أظهرت اختبارات مضادات الميكروبات التي أجريت أن هذه المستخلصات لها نشاط مضاد للجراثيم ضعيف.

الكلمات المفتاحية: الأنشطة البيولوجية ، *Salvia balansae* ، الاستخلاص، الإيثانول ، الأثير البترولي

Abstract

Medicinal plants are an immense source of secondary metabolites. In particular phenolic compounds, which have many biological activities. The present work concerns a phytochemical and biological study of a *lamiaceae* (*Salvia balansae*). Extraction by ethanol and by petroleum ether makes it possible to obtain the active compounds present in this plant with varying yields depending on the solvent. The phytochemical screening and CCM analysis showed the richness of our species in the main chemical groups of interest. Our study aimed to also evaluate the biological effects of ethanolic and petroleum ether extracts. Anti-mold activity would suggest that our extracts could be used as potential anti-mold agents for the preservation of food and pharmaceutical products. Antimicrobial tests carried out have shown that these extracts have weak antibacterial activity.

Keys words: Biological activities, *Salvia balansae*, extraction, ethanol, petroleum ether