

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de RELIZANE
Faculté des Sciences de la Nature et de la vie
Département des Sciences Biologiques



MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en :

Biochimie appliquée

Intitulé

**Évaluation *in-vivo* de l'effet sédatif d'extraits de Passiflore et huile
essentielle de Lavande sur des souris BALB/c**

Présenté par :

Mlle : MATALLA Lamiss

Mr : MAAMOURI Rachid

Mlle : LAHOUEL Maroua

Devant les membres de jury :

Président : Dr BRAHMI Mostapha

Maître de conférence (B) (U. Relizane)

Encadrant : Dr AROUSSI Abdelkrim

Maître de conférence (A) (U. Relizane)

Examinatrice : Dr MELLALI Sarah

Maître de conférence (A) (U. Relizane)

Année universitaire : 2024/2025

Remerciements

Ce mémoire a été réalisé au sein du laboratoire de recherche LabEDD et le laboratoire pédagogique du département de biologie de l'Université Ahmed Zabana de Relizane, sous la direction de Monsieur le Docteur Aroussi Abdelkrim.

Nous exprimons notre profonde gratitude à Monsieur le Docteur Aroussi Abdelkrim, notre encadrant, pour son accompagnement constant, sa patience et ses conseils précieux. Son sérieux et son soutien ont été essentiels à la réalisation de ce travail.

Nous avons eu l'honneur que Docteur Brahmi Mostapha préside ce jury, et remercions Docteur Mellali Sarah d'avoir accepté d'examiner ce mémoire. Nous leur sommes reconnaissants pour leurs conseils avisés et leur disponibilité tout au long de notre travail.

Nous adressons également une pensée particulière à l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation tout au long de notre cycle d'études.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont participé à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

« Chaque fin marque un nouveau départ », comme la biochimie m'a appris, et c'est avec cette pensée que je dédie ce mémoire.

Je dédie tout d'abord ce travail à ma mère, ma première école de vie, dont l'amour infini, la patience et la sagesse ont été le fondement solide de mon parcours. Sans elle, rien n'aurait été possible.

Je remercie aussi mon père, dont le soutien constant a toujours été ma source de motivation, ainsi que mes sœurs Amira, Rajaa, Imen, et mon frère Houcine. Leur présence constante, leurs encouragements sincères, ont été l'énergie discrète qui m'a portée tout au long de ce parcours.

Un grand merci à mes neveux et nièces, qui apportent tant de joie et de lumière dans ma vie.

Je suis profondément reconnaissante envers mon encadrement, docteur Aroussi, pour sa gentillesse, sa disponibilité et ses précieux conseils qui ont guidé mon parcours universitaire.

Je tiens également à remercier mes amis et mon trinôme, ce véritable triangle d'entraide et de soutien, avec qui j'ai partagé des moments forts, de complicité et de solidarité.

Enfin, je rends hommage à la volonté et à la persévérance qui m'ont portée jusqu'ici. Que ce mémoire soit le reflet de mon engagement et le début d'un avenir prometteur.

À tous ceux qui m'ont accompagnée, je vous exprime toute ma gratitude et mon affection

MATALLA Lamiss

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

À mes chers parents

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai jamais vous remercier comme il se doit. Votre affection m'enveloppe, votre bienveillance me guide, et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles de la vie.

À mes frères Moho, Hamza, Rayen, Oussama, Khaled, Aoued et Siari

Merci d'avoir toujours été là pour me soutenir, m'encourager et me faire sourire dans les moments difficiles. Ce travail est le reflet de tout mon respect et de mon affection pour chacun de vous.

À mes sœurs Rekaia, Nadjat, Zahia et Zahra

Votre tendresse, vos conseils et votre confiance en moi ont toujours été d'un grand réconfort. Que Dieu vous accorde la réussite, la santé et le bonheur.

À Lamiss et Maroua, mes précieuses camarades de trinôme

Merci pour chaque instant de partage, pour votre sérieux, votre soutien et votre belle énergie. Travailler à vos côtés a été bien plus qu'un simple travail d'équipe : c'était une expérience humaine, riche en apprentissage et en complicité. Que vos chemins soient toujours lumineux.

À tous mes proches

À tous ceux qui m'ont encouragée, soutenue et offert leur sincérité, je vous adresse mon remerciement le plus sincère

MAAMOURI Rachid

Dédicace

À toi, maman,

pour ton amour infini, ta patience inébranlable, tes prières silencieuses et ta présence constante, même dans mes silences. Tu es ma force et ma douceur.

À toi, papa,

même si tu n'es pas toujours là, ta voix, ton regard et tes valeurs toujours m'accompagner. Ce mémoire est aussi le fruit de ce que tu m'as appris par ton exemple. Tu vis en moi à chaque étape.

À ma chère grand-mère,

que la vie a rappelée avant que je puisse lui montrer ce chemin accompli. Ton amour simple, ton regard apaisant et ta bienveillance me manquent chaque jour. Ce travail est aussi une manière de t'honorer.

À mon frère Mohamed et à ma sœur Chérifa,

merci pour votre affection sincère, votre soutien discret mais si précieux, et votre présence rassurante dans les moments d'incertitude.

À Lamiss et Rachid,

pour les rires partagés, les efforts communs, les discussions profondes ou légères qui ont adouci les longues journées de travail. Merci d'avoir été là.

Et à moi-même,

pour chaque pas franchi malgré la fatigue, pour chaque page écrite malgré le doute, pour avoir cru en mes rêves quand tout semblait flou.

Je me rends hommage avec tendresse, fierté, et un brin d'émotion.

LAHOUEL Maroua

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : synthèse bibliographique des plantes étudiées	3
I. Lavandula angustifolia	3
I. 1 Présentation de la plante :	3
I. 2 Description botanique :	3
I. 3 Systématique de <i>Lavandula angustifolia</i>:	5
I.4 Composition chimique :	6
I.5 Usages thérapeutiques :	6
II. Passiflora incarnata	7
II.1 Présentation de la plante :	7
II.2 Description botanique :	7
II.3 Systématiques de Passiflora incarnata :	9
II.4 Composition chimique :	9
II.5 Usages thérapeutiques :	9
I.1 Les huiles essentielles	10
I.2 Propriétés physiques des huiles essentielles	11
II. Chimie des huiles essentielles	11
II. 1 Composés terpéniques : terpènes et terpénoïdes	12
II. 2 Composés aromatiques	13
II. 3 Composés d'origines diverses	14
III. Utilisation des huiles essentielles	14
III.1 Application dans le secteur alimentaire	15
III.2 Application en agriculture	15
III.3 Application en pharmacie	15
III.4 Application en parfumerie et cosmétique	16
IV. Méthodes d'identification chimique des huiles essentielles	16
IV.1 Analyse des propriétés physico-chimiques	16
IV.2 La chromatographie en phase gazeuse (CPG)	17
IV.3. Couplage chromatographie en phase gazeuse / spectrométrie de masse (CPG/SM)	18
V. Méthodes d'extraction des huiles essentielles	19
V.1. Méthodes conventionnelles	19
V.1.1 Hydro distillation	19
V.1.2 Entraînement à la vapeur d'eau	20
V.1 .3 Expression à froid	21

V.2. Méthodes innovantes	21
V.2.1 Extraction assistée par ultrasons	21
V.2.2 Extraction assistée par micro-ondes	22
V.2.3 Extraction par CO₂ supercritique	22
Les extraits végétaux : Méthodes et Applications	23
1. Les extraits végétaux	23
2. Méthodes d'extraction	23
2.1. Méthodes classiques :	23
2.2. Méthodes modernes :	24
3. Types d'extraits	24
3.1 Extraits aqueux	24
3.2 Extraits hydro alcooliques	24
3.4 Extraits lipophiles	24
4. La caractérisation des extraits végétaux	25
4.1 Les méthodes globales :	25
4.2 Les méthodes spécifiques :	25
2. Les benzodiazépines	27
3. Barbituriques : particularités mécaniques et risques	27
4. Implication des canaux potassiques K₂P dans la sédation	27
5. Le propofol	27
6. Le GHB : un sédatif à double action	28
7. Comportement pharmacocinétique des sédatifs majeurs	28
8. Méthodes d'évaluation de l'effet sédatif	29
8.1 Évaluation comportementale par des échelles cliniques	29
8.2. Mesures neurophysiologiques et tests objectifs	30
8.3. Évaluation comportementale chez l'animal (modèles précliniques)	30
8.4 Intégration des approches et recommandations cliniques	30
Chapitre II : Partie expérimentale	32
Objectif de l'étude	32
Matériels et méthodes	32
I. Extraction et préparation des extraits végétaux	32
1. Lavandula angustifolia	32
1.1. Origine botanique et géographique	32
1.3. Partie végétale utilisée	33
1.4. Méthode d'extraction	33
1.5. Appareil utilisé	33
1.6. Conditions opératoires	34

1.7. Conservation de l'huile essentielle	34
2. <i>Passiflora incarnata</i>	35
2.1. Récolte et identification botanique	35
2.2. Préparation des extraits végétaux	35
2.3. Agitation	36
2.4. Filtration	37
2.5. Evaporation rotative	37
2.6. Séchage en étuve	38
2.7. Conservation des extraits	39
II. Préparation des solutions	39
1. Préparation de la solution d'huile essentielle	39
2. Préparation des solutions des extraits de <i>Passiflora incarnata</i>	40
III. Préparation des solutions expérimentales	42
IV. Manipulation des souris et protocole expérimental	43
1. Privation alimentaire	43
2. Induction du stress par contention	44
3. Identification des groupes	44
4. Prélèvement sanguin initial	44
5. Administration des traitements par gavage	45
6. Intervalle avant tests comportementaux	45
7. Tests comportementaux	46
8. Prélèvement sanguin final	46
9. Centrifugation	46
Chapitre III : Résultats et discussion	48
1. Méthodes analytiques et normes de référence	48
2. Rendements d'extraction	48
3. Résultats des tests comportementaux	49
3.1. Effet de l'huile essentielle de lavande seule	49
3.2. Effet des extraits de <i>Passiflora incarnata</i> seuls	50
3.2.1. Extrait éthanolique	50
3.2.2. Extrait méthanolique	50
3.2.3. Extrait aqueux	50
3.3. Effet des combinaisons HE + extraits	50
3.4. Groupe témoin	50
4. Discussion générale	51
5. Incidents observés : mortalité et stress aigu	53

Liste des abréviations

BIS :	Indice bis spectral
CLHP-UV :	Chromatographie Liquide à Haute Performance - détection Ultraviolet
CRT :	Temps de réaction avec choix
EEG :	Electroencéphalogramme
EFSA :	European Food Safety Authority
GABA-A :	Gamma-Aminobutyric Acid type A receptor
GHB :	Gamma-hydroxybutyrique
HE :	Huile essentielle
K2P :	Canal potassique à deux pores
RASS :	Richmond agitation sédation scale
REACH :	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
SAS :	Sédation agitation scale
SDST :	Test de substitution de symbole
SEM :	Mesure de la vitesse des mouvements oculaires
SNC :	Système nerveux central
SRT :	Temps de réaction simple
TREK-1 :	TWIK-Related Potassium channel 1

Liste des figures

figure 1 : lavandula angustifolia photographiee dans la region de relizane, algerie (11/02/2025).	4
figure 2 : lavandula angustifolia photographiee dans la region de relizane, algerie (11/02/2025).	5
figure 3 : passiflora incarnata(fleurs)photographiee, dans la region de sidi bel abbes, algerie (21/02/2025).	8
figure 4 :passiflora incarnata (feuilles) photographiee, dans la region de sidi bel abbes, algerie (21/02/2025).	8
figure 5 : structure de l'isoprene (bily, n. 2023).	12
figure 6 : structures de quelques monoterpenes hydrocarbones (bily, n. 2023).	12
figure 7 : structures de quelques mono terpenes oxygenes (bily, n. 2023).	13
figure 8 :structures de quelques sesquiterpenes hydrocarbones (bily, n. 2023).	13
figure 9 : structures de quelques sesquiterpenes oxygenes (bily, n. 2023).	13
figure 10 : structures de quelques composes aromatiques (bily, n. 2023).	14
figure 11 :processus d'analyse par chromatographie en phase gazeuse (cpg) (ferrant, m.2021).	18
figure 12 : processus d'analyse par couplage chromatographie en phase gazeuse / spectrometrie de masse (cpg/sm) (lisa, o.2015).	19
figure 13 :schema du dispositif d'extraction d'huile essentielle par hydrodistillation (bily, n. 2023).	20
figure 14 :schema du dispositif d'extraction d'huile essentielle par entrainement a la vapeur d'eau (el haib,2011).	21
figure 15 : dispositif d'extraction d'huile essentielle par micro- ondes (bily, n. 2023).	22
figure 16 : schema du dispositif d'extraction d'huile essentielle par co2 supercritique (bily, n. 2023).	23
figure 17 : structure du recepteur gaba avec les sites d'action (donze, n. 2019).	26
figure 18 :schema personnel de l'auteur illustrant le mecanisme d'action des principales substances sedatives, inspire de la litterature (rang & dale's pharmacology.2023).	29
figure 19 : localisation geographique du site de collecte de lavandula angustifolia.	33
figure 20 : appareil d'hydro distillation (type clevenger) utilise pour l'extraction de l'eh.	34
figure 21 - conservation de l'huile essentielle dans un flacon en verre ambre.	35
figure 22 : preparation des feuilles sechees et broyage manuel pour l'extraction.	35
figure 23 : pesee precise de 20g de plante seche sur balance electronique pour la preparation des extraits.	36

figure 24 : agitation des ev a l'aide d'un agitateur magnetique.	37
figure 25 : filtration realisee a l'aide d'un papier filtre prat dumas grade 106, diametre 125 mm, retention des particules : 7–10 µm.	37
figure 26 : concentration des ev par evaporation sous vide a l'aide d'un evapporteur rotatif.	38
figure 27 : processus de sechage en etuve.	38
figure 28 : conservation des ev dans des micro tubes eppendorf.	39
figure 29 : agitation par vortex et controle du ph.	40
figure 30 : pesee precise de 0,2g d'extrait a l'aide d'une balance de precision.	41
figure 31 : preparation d'extraits apres agitation et pesee.	41
figure 32 : privation alimentaire des souris (photo reelle).	44
figure 33 : induction du stress par contention(photo reelle).	44
figure 34 : prelevement par ponction retro-orbitaire a l'aide d'une pipette pasteur (photo reelle).	45
figure 35 : administration des traitements par gavage(photo reelle).	45
figure 36 : tests comportementaux open field&labyrinthe x(photo reelle).	46
figure 37 : centrifugation par centrifugeuse de paillasse de type onilab dm0412.	47
figure 38 : comportement souris calme vs anxieuse.	49
figure 39 : variation du cortisol (v1-v2) pour chaque souris.	51
figure 40 : glycemie moyenne par groupe	52

Liste des tableaux

Tableau 1 : Préparation des extraits de *Passiflora incarnata* selon le type de solvant utilisé.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la préparation de la solution d'huile essentielle.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif de la préparation des solutions des extraits.

Tableau 4 : Répartition des volumes de l'huile essentielle et d'extraits dans les mélanges expérimentaux.

Introduction

Introduction

Les huiles essentielles sont des extraits concentrés issus de végétaux, obtenus à partir de différentes parties des plantes comme les feuilles, les fleurs ou les racines, par des procédés tels que la distillation ou l'extraction par solvants.

Elles renferment des composés volatils variés et sont utilisées depuis des siècles dans différentes cultures pour leurs propriétés médicinales, thérapeutiques et cosmétiques (**Bakkali et al., 2008**).

Les extraits végétaux sont des concentrés issus de différentes parties des plantes, traditionnellement valorisés pour leurs vertus nutritionnelles et médicinales (**Productions-Animales.org, 2023**).

Ils renferment une variété de composés bioactifs tels que les flavonoïdes, poly phénols, alcaloïdes ou encore terpènes, qui confèrent à ces extraits leurs multiples propriétés biologiques, notamment anti oxydantes, anti-inflammatoires et antimicrobiennes (**Biologie-Journal.org, 2021**).

L'efficacité de ces préparations dépend étroitement de la méthode d'extraction choisie, laquelle doit être adaptée à la nature des substances recherchées et à l'espèce végétale concernée (**Biologie-Journal org, 2021**).

Le choix des extraits les plus pertinents s'appuie sur une analyse rigoureuse de la littérature scientifique, complétée par des études expérimentales visant à évaluer leurs effets biologiques réels (**Productions Animales.org, 2023**). Ainsi, ces extraits représentent une source précieuse de molécules actives pour la recherche pharmaceutique, notamment dans le développement de traitements innovants contre des maladies chroniques telles que le diabète, en s'appuyant sur le riche potentiel des plantes médicinales issues de la biodiversité traditionnelle (**PMC 2015**).

L'intérêt pour ces extraits naturels a considérablement augmenté ces dernières décennies, notamment pour la gestion du stress, de l'anxiété et des troubles du sommeil. En raison de leurs effets bénéfiques sur l'état émotionnel et comportemental, les huiles essentielles sont souvent perçues comme une alternative aux traitements pharmacologiques conventionnels (**Tisserand & Young, 2014**).

Parmi leurs nombreuses propriétés, leur action sédative est particulièrement étudiée. L'une des raisons évoquées est leur effet bénéfique sur le système nerveux, influençant ainsi l'activité cérébrale en contribuant à la relaxation, à la diminution de l'anxiété et à l'amélioration de la qualité du sommeil (**Koulivand et al., 2013**).

Les troubles du sommeil, qu'ils soient liés à l'anxiété, au stress ou à d'autres facteurs psychologiques, sont en forte augmentation à l'échelle mondiale et représentent un enjeu de santé publique majeur (**OMS, 2021**).

Bien que les traitements médicamenteux soient efficaces, ils présentent souvent des effets secondaires indésirables et un risque de dépendance à long terme. Il existe donc un besoin croissant de

solutions alternatives naturelles et non invasives qui pourraient apporter un soulagement sans ces inconvénients **(Riemann et al., 2015)**.

C'est dans ce contexte que les huiles essentielles suscitent un intérêt scientifique grandissant. Grâce à leurs composés bioactifs spécifiques, certaines d'entre elles possèdent des propriétés relaxantes et sédatives, tant sur le plan comportemental que physiologique **(Woelk&Schláfke, 2010)**.

De la même manière, les extraits végétaux contiennent une variété de composés bioactifs responsables de multiples effets physiologiques, notamment la réduction du stress oxydatif, la modulation des réponses inflammatoires et la régulation des fonctions neurobiologiques. Ces caractéristiques confèrent à ces extraits un potentiel intéressant pour des applications thérapeutiques. **(Biologie-Journal.org, 2021 ; Productions-Animales.org, 2023)**.

Ce mémoire se concentre sur l'évaluation des effets sédatifs de certaines huiles essentielles et de certains extraits végétaux à travers une étude expérimentale menée sur un modèle animal. L'objectif est de mieux comprendre leur potentiel en tant que solutions naturelles pour le traitement des troubles du sommeil, de l'anxiété et du stress.

L'étude est structurée en trois grandes parties :

1. Une revue de la littérature sur les huiles essentielles et les extraits végétaux ainsi que leurs effets sur le système nerveux et le comportement.
2. Une description des méthodes expérimentales employées, incluant l'extraction des huiles essentielles et des extraits végétaux ainsi que les protocoles expérimentaux utilisés.
3. Une analyse des résultats obtenus, suivie d'une discussion sur leur pertinence dans le cadre d'une approche thérapeutique naturelle pour les troubles du sommeil et les états anxieux.

Cette recherche s'inscrit dans une démarche d'exploration des alternatives naturelles pour la gestion des troubles du sommeil, de l'anxiété et des états de stress. Elle vise à fournir des données scientifiques susceptibles d'élargir les options thérapeutiques disponibles.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

Chapitre I : synthèse bibliographique des plantes étudiées

I. *Lavandula angustifolia*

I. 1 Présentation de la plante :

Lavandula angustifolia, communément appelée lavande vraie ou lavande officinale, appartient à la famille des Lamiacées. Originaires du bassin méditerranéen, cette plante aromatique est largement cultivée pour ses huiles essentielles aux nombreuses propriétés thérapeutiques et industrielles. Sa culture s'étend sur plusieurs pays, notamment la France, l'Espagne, l'Italie et certaines régions d'Algérie, où elle est exploitée pour ses composés bioactifs aux applications médicales et cosmétiques (**Daroui-Mokaddem, 2012**).

Le genre *Lavandula* comprend une quarantaine d'espèces, mais *L. angustifolia* est particulièrement appréciée en raison de sa richesse en composés bioactifs tels que le linalol et l'acétate de linalyle, qui lui confèrent des propriétés relaxantes, antiseptiques et anti-inflammatoires (**Sharma et al., 2022**). Cette espèce joue un rôle important dans les industries pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire.

I. 2 Description botanique :

Lavandula angustifolia est un arbrisseau vivace à développement lent, dont la hauteur varie entre 30 et 100 cm. Ses tiges ligneuses portent des feuilles persistantes, linéaires, étroites et couvertes de poils glandulaires sécrétant d'huiles essentielles. Ces trichomes glandulaires, situés principalement sur les jeunes pousses, sont responsables de son arôme caractéristique (**Daroui-Mokaddem, 2012**).

La floraison, qui survient en été, donne naissance à des épis de fleurs violettes disposées en verticilles denses. Ces fleurs, riches en terpènes et en flavonoïdes, sont les principales sources d'huiles essentielles. La plante prospère dans des environnements ensoleillés et bien drainés, ce qui explique son adaptation aux climats méditerranéens et semi-arides (**Cardia et al., 2018**).



figure 1 - *Lavandula angustifolia* photographiée dans la région de Relizane, Algérie (11/02/2025).

Lavandula angustifolia, une plante vivace pouvant atteindre 80 cm de haut. Ses feuilles, de forme linéaire à lancéolée, mesurent entre 2 et 6 cm de long et ont une teinte vert grisâtre (Koulivand et al., 2013). Les fleurs, disposées en épis denses, présentent une couleur violette caractéristique (Cavanagh & Wilkinson, 2002). Cette espèce est adaptée aux climats secs et est utilisée pour ses propriétés aromatiques et médicinales (Lis-Balchin, 2002).



Figure 2 - *Lavandula angustifolia* photographée dans la région de Relizane, Algérie (11/02/2025).

La plante développe une structure compacte avec des tiges ligneuses à la base et des hampes florales dressées (Cavanagh & Wilkinson, 2002). Elle est exploitée pour son huile essentielle aux effets sédatifs et apaisants (Lis-Balchin, 2002).

I. 3 Systématique de *Lavandula angustifolia*:

La classification taxonomique de *Lavandula angustifolia* est la suivante :

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Lavandula*

Espèce : *Lavandula angustifolia* (Ryding, 2010).

Noms vernaculaires :

- Français : Lavande vraie, lavande officinale
- Arabe : Khozema (الخرامي)
- Anglais : Truelavender, English lavender (Upson & Andrews, 2004).

I.4 Composition chimique :

Lavandula angustifolia contient divers composés chimiques aux propriétés biologiques variées. Parmi eux, trois molécules majeures se distinguent.

- L'acide rosmarinique, un poly phénol reconnu pour ses effets antioxydants et anti-inflammatoires. Il est largement étudié pour ses potentiels bienfaits sur la santé (Adaszyńska-Skwirzyńska & Dzieciol, 2017).
- La lutéoline, un flavonoïde aux propriétés neuroprotectrices et anti-inflammatoires, qui joue un rôle clé dans la défense cellulaire contre le stress oxydatif (Mykhailenko et al., 2025).
- Les coumarines (ombelliférone et herniarine), des molécules bioactives connues pour leurs effets protecteurs contre le stress oxydatif et leur implication dans divers processus physiologiques (Prusinowska & Smigielski, 2014).

I.5 Usages thérapeutiques :

Effet anxiolytique et sédatif :

L'huile essentielle de lavande contient une forte concentration de linalol et d'acétate de linalyle, des composés qui agissent sur le système nerveux central en modulant l'activité des récepteurs GABA ergiques. Ces mécanismes expliquent son efficacité dans la réduction du stress et de l'anxiété, ainsi que son usage en aromathérapie pour améliorer la qualité du sommeil (Sharma et al., 2022).

Activité anti-inflammatoire :

Des études ont démontré que l'huile essentielle de lavande inhibe la production de médiateurs inflammatoires tels que le TNF- α et l'IL-6, réduisant ainsi les processus inflammatoires aigus et chroniques (Cardia et al., 2018). Cette action est attribuée aux mono terpènes présents dans l'huile essentielle, notamment le linalol et le camphre.

Propriétés antimicrobiennes et antiseptiques :

L'huile essentielle de *L. angustifolia* possède une activité antimicrobienne avérée contre plusieurs souches bactériennes et fongiques pathogènes, y compris *Staphylococcus aureus* et *Candida albicans*. Cette activité antibactérienne résulte de l'interaction des composants terpéniques avec la membrane cellulaire des microorganismes, perturbant ainsi leur intégrité et entraînant leur destruction (Klein et al., 2013).

Utilisation traditionnelle :

En médecine traditionnelle, la lavande est couramment employée sous forme de décoction ou d'infusion pour soulager l'anxiété, les insomnies, les affections respiratoires et les douleurs musculaires. En application externe, elle est utilisée sous forme d'huile essentielle pour traiter les infections cutanées, les brûlures et les plaies grâce à ses propriétés antiseptiques et cicatrisantes (Daroui-Mokaddem, 2012).

II. *Passiflora incarnata*

II.1 Présentation de la plante :

Passiflora incarnata, communément appelée passiflore officinale, est une plante grimpante vivace appartenant à la famille des Passifloracées. Originaires d'Amérique du Nord, elles sont aujourd'hui cultivées dans plusieurs régions du monde, notamment en Algérie, en raison de leurs propriétés thérapeutiques. Elles sont traditionnellement employées pour leurs effets sédatifs et anxiolytiques, avec un intérêt grandissant pour leur potentiel neuroprotecteur (Janda et al., 2020 ; Dhawan et al., 2004).

II.2 Description botanique :

La passiflore officinale se distingue par des caractéristiques morphologiques uniques :

Feuilles : Palmées et trilobées, avec des bords finement dentelés, elles permettent une identification facile de l'espèce (Dhawan et al., 2004).

Fleurs : De grande taille, variant de 5 à 7 cm de diamètre, elles présentent des pétales blancs à pourpres accompagnés d'une couronne de filaments violets (Zibbu & Batra, 2010).

Fruits : Ovale et de couleur jaune à maturité, ces fruits appelés "maypop" contiennent une pulpe comestible dotée de propriétés nutritives intéressantes (Dhawan et al., 2004).



Figure 3:- *Passiflora incarnata*(fleurs)photographiée, dans la région de Sidi Bel Abbés, Algérie (21/02/2025).

Les fleurs de *Passiflora incarnata* mesurent environ 6 à 8 cm de diamètre et possèdent cinq pétales et cinq sépales. Leur aspect distinctif vient de la couronne filamenteuse (corona), qui est blanche ou lavande avec des bandes pourpres. Cette structure attire les pollinisateurs comme les abeilles et les papillons (USDA).



Figure 4-*Passiflora incarnata* (feuilles) photographiée, dans la région de Sidi Bel Abbés, Algérie (21/02/2025).

Les feuilles sont trilobées, parfois avec cinq lobes, et mesurent entre 6 et 15 cm. Leur bord est légèrement dentelé, et elles présentent des glandes nectarifères sur le pétiole (USDA).

II.3 Systématiques de *Passiflora incarnata* :

Sa classification botanique est la suivante (Dhawan et al., 2004) :

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Malpighiales

Famille : Passifloraceae

Genre : *Passiflora*

Espèce : *Passiflora incarnata*

Noms vernaculaires :

- En français : passiflore officinale, fleur de la passion (Zibbu & Batra, 2010)

- En arabe : زهرة الألام (Zahrat al-âlâm) (Dieti Natura) .

- En anglais : passionflower, maypop (Dhawan et al., 2004).

II.4 Composition chimique :

Passiflora incarnata contient plusieurs composés bioactifs notables :

- Flavonoïdes : Apigénine, lutéoline, quercétine et kaempférol, reconnus pour leurs effets antioxydants et neuroprotecteurs (Janda et al., 2020).

- Alcaloïdes : Harman et harmine, impliqués dans l'effet sédatif et anxiolytique (Zibbu & Batra, 2010).

- Saponines : Contribuant à l'activité anti-inflammatoire et immunomodulatrice (Dhawan et al., 2004).

II.5 Usages thérapeutiques :

Les propriétés pharmacologiques de la passiflore sont bien documentées :

Effets anxiolytiques et sédatifs :

L'extrait de passiflore réduit l'anxiété et améliore le sommeil sans provoquer d'effets secondaires majeurs (**Janda et al., 2020**). Elle agit en modulant les récepteurs GABAergiques, ce qui induit une relaxation musculaire et une diminution de l'excitabilité neuronale (**Dhawan et al., 2004**).

Propriétés anti oxydantes :

La présence de flavonoïdes aide à limiter les dégâts du stress oxydatif sur les cellules, ce qui pourrait jouer un rôle protecteur contre les maladies neurodégénératives (**Zibbu & Batra, 2010**).

Activité anti-inflammatoire :

La quercitrines et la lutéoline présentes dans la passiflore contribuent à moduler la réponse inflammatoire en inhibant la production de cytokines pro-inflammatoires, ce qui pourrait être bénéfique dans le cadre de pathologies inflammatoires chroniques (**Dhawan et al., 2004**).

Effets antalgiques :

Certaines études suggèrent que *Passiflora incarnata* possède des propriétés analgésiques, probablement en raison de ses interactions avec les voies opioïdes et les médiateurs inflammatoires (**Janda et al., 2020**).

Huiles essentielles et activités biologiques

I.1 Les huiles essentielles

Les huiles essentielles sont utilisées depuis l'Antiquité pour leurs vertus thérapeutiques. Bien que leur emploi soit ancien, elles demeurent un domaine de recherche actif, notamment grâce aux avancées en biotechnologies végétales. Elles sont constituées d'un ensemble varié de molécules, dont le nombre peut dépasser la centaine, ce qui leur confère une diversité d'effets biologiques.

De plus en plus, ces extraits naturels sont privilégiés dans l'industrie comme alternatives aux composés chimiques de synthèse, en raison de leur potentiel moins toxique pour l'homme et l'environnement.

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de substances volatiles et hydrophobes extraites de plantes aromatiques. Elles sont obtenues principalement par entraînement à la vapeur d'eau, extraction mécanique ou distillation sèche.

Selon les normes officielles, ces substances doivent être séparées de la phase aqueuse sans altération chimique notable afin de préserver leur composition naturelle et leurs propriétés.

La pharmacopée européenne les définit comme des produits odorants, issus de plantes botaniquement identifiées, obtenus par des procédés qui n'impliquent pas de modifications significatives de leur structure chimique (Bily, N. 2023).

I.2 Propriétés physiques des huiles essentielles

- **Volatilité élevée** : Les huiles essentielles sont constituées de composés volatils qui se dispersent rapidement dans l'air, ce qui leur permet d'exhaler leurs arômes distinctifs dès leur application (Bakkali et al., *Medicines*, 2008, MDPI).
- **Solubilité spécifique** : Ces huiles sont hydrophobes, ce qui signifie qu'elles se mélangent aisément aux huiles et solvants organiques, mais restent pratiquement insolubles dans l'eau (Edris, *Phytotherapy Research*, 2007, PubMed).
- **Faible densité** : Généralement, leur densité est inférieure à celle de l'eau, ce qui explique pourquoi elles flottent lorsqu'elles y sont introduites. Cette caractéristique dépend principalement de leur composition chimique et de la température ambiante (Borges et al., *Biomolécules*, 2013, MDPI).
- **Indice de réfraction élevé** : Ces huiles possèdent une forte capacité à modifier la direction de la lumière, une propriété directement influencée par leur teneur en terpènes et autres composés aromatiques (Burt, *International Journal of Food Microbiology*, 2004, PubMed).

II. Chimie des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes constitués d'une grande diversité de molécules. Elles se classent principalement en deux grandes catégories en fonction de leur origine biogénétique : les composés terpéniques, comprenant les terpènes et leurs dérivés oxygénés, ainsi que les composés aromatiques dérivés du phénylpropane.

En plus de ces principaux constituants, on retrouve également des traces de divers autres composés tels que les alcools, aldéhydes, cétones, esters, etc. L'ensemble de ces molécules se caractérise par un faible poids moléculaire. (Bily, N. 2023).

II. 1 Composés terpéniques : terpènes et terpénoïdes

Les terpènes sont des hydrocarbures naturels qui peuvent adopter une structure cyclique ou linéaire. Leur formule générale est $(C_5H_8)_n$, où n représente le nombre d'unités d'isoprène (ou 2-méthylbuta-1,3-diène) constituant la molécule (Figure 5). En fonction de la valeur de n , ces composés se divisent en plusieurs sous-catégories : mono terpènes ($n=2$), sesquiterpènes ($n=3$), di terpènes ($n=4$), etc.

Les terpénoïdes, également appelés isoprénoïdes, possèdent une structure apparentée à celle des terpènes. Ils appartiennent à différentes familles chimiques, incluant les alcools, aldéhydes, cétones, esters et éthers-oxydes. (Bily, N. 2023).

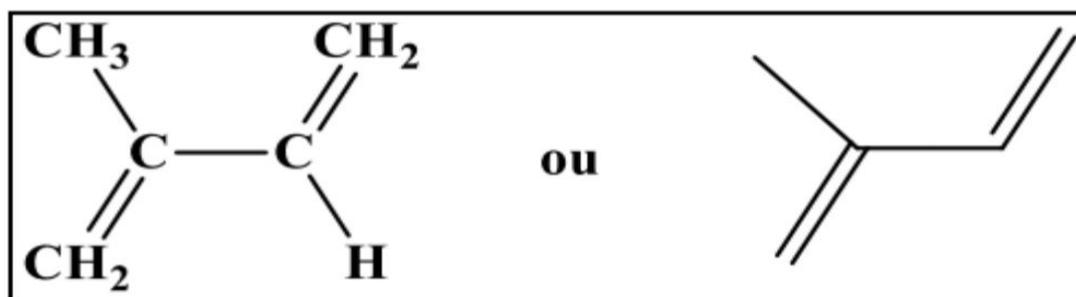


Figure 5- Structure de l'isoprène (Bily, N. 2023).

Les figures 6, 7, 8, 9 et 10 représentent certains des principaux composants des huiles essentielles.

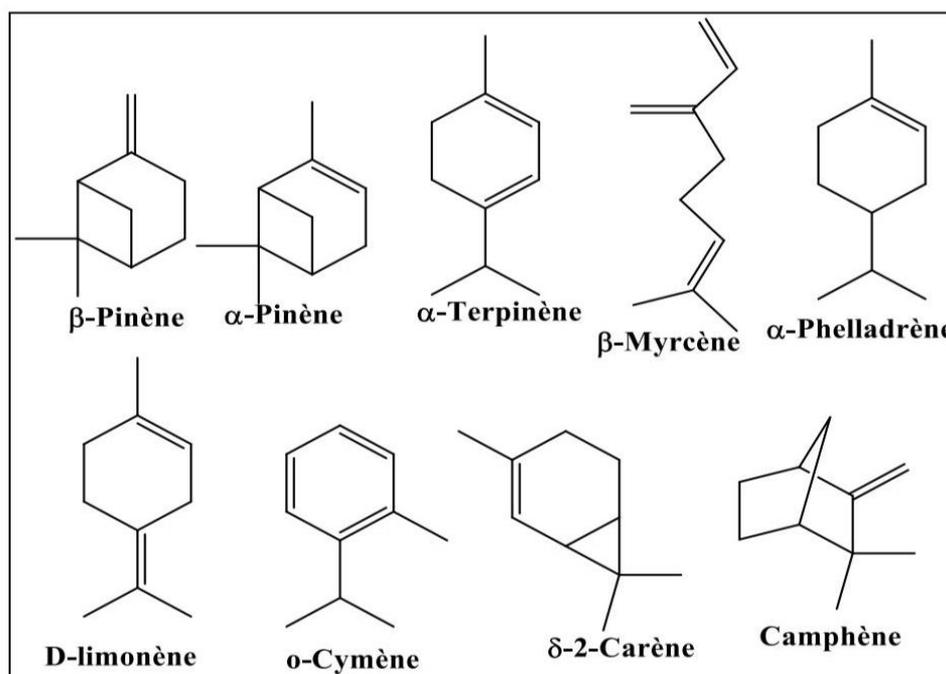


Figure 6- Structures de quelques monoterpènes hydrocarbonés (Bily, N. 2023).

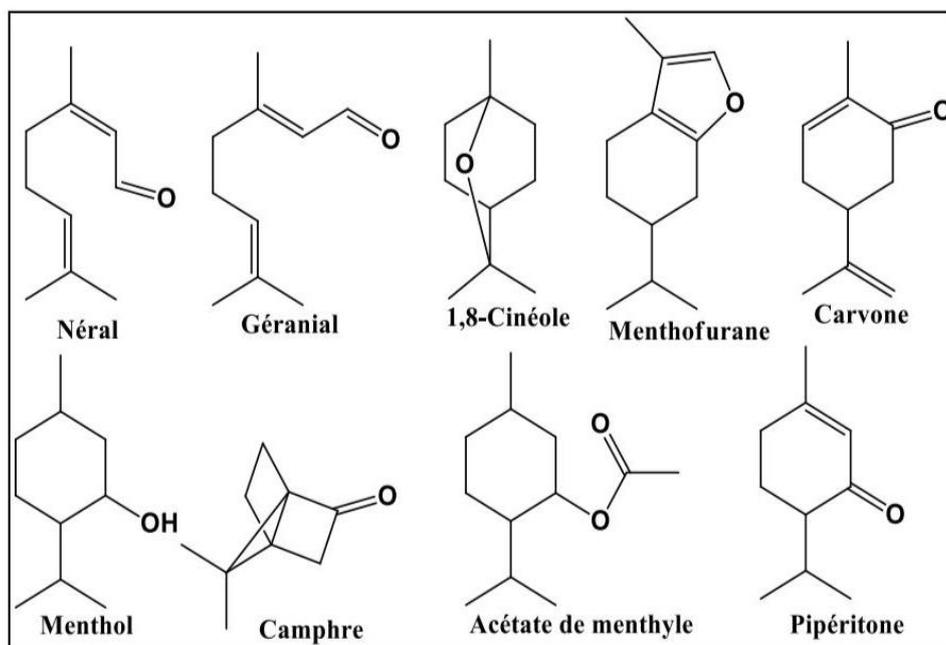


Figure 7- Structures de quelques mono terpènes oxygénés (Bily, N. 2023).

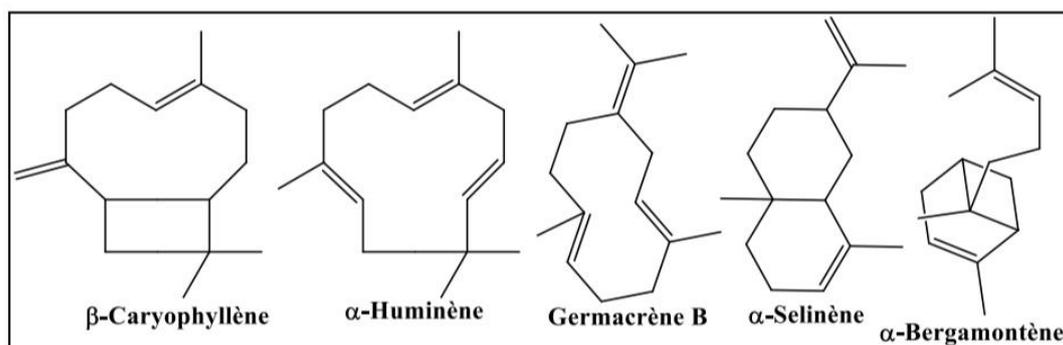


Figure 8-Structures de quelques sesquiterpènes hydrocarbonés (Bily, N. 2023).

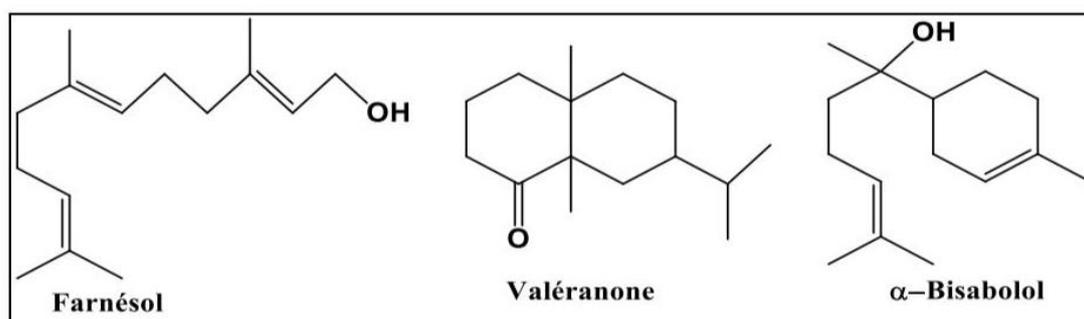


Figure 9- Structures de quelques sesquiterpènes oxygénés (Bily, N. 2023).

II. 2 Composés aromatiques

Les composés aromatiques, dérivés du phénylpropane, sont moins abondants que les terpènes et leurs dérivés oxygénés. Ils apparaissent le plus souvent sous forme d'allyles et de propénylphénols (Bily, N. 2023).

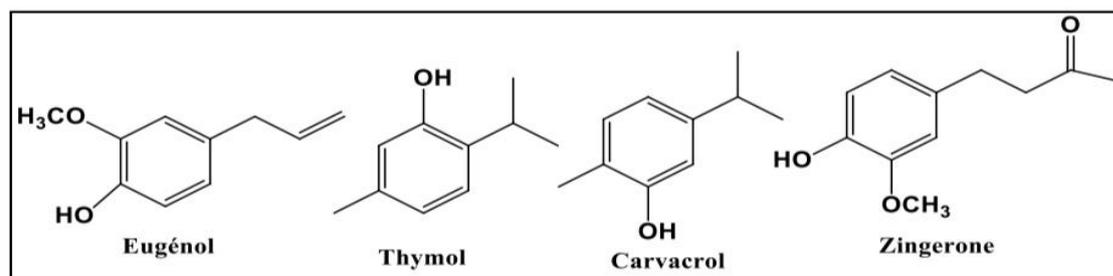


Figure 10- Structures de quelques composés aromatiques (Bily, N. 2023).

II. 3 Composés d'origines diverses

En plus des composés terpéniques et aromatiques, les huiles essentielles peuvent contenir divers autres constituants, tels que des composés azotés et soufrés, ainsi que des alcools, acides gras, coumarines, lactones, aldéhydes, cétones, esters, éthers-oxydes, ainsi que divers autres éléments (Bily, N. 2023).

II. 3 Notion de chémotype

Le chémotype désigne la variation biochimique d'une plante aromatique liée à son adaptation à l'environnement, comme le climat, l'altitude ou la nature du sol. Une même espèce botanique peut ainsi produire des huiles essentielles dont la composition moléculaire varie fortement, ce qui influence directement leurs propriétés et leurs usages. Cette notion est fondamentale pour éviter toute confusion lors de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles, car deux plantes identiques en apparence peuvent donner des extraits très différents selon leur biotope. L'exemple de la *lavande officinale* est particulièrement parlant : selon qu'elle pousse à 200, 1400, 1600 ou 1800 mètres d'altitude dans les Alpes-Maritimes, la composition de son huile essentielle, notamment la proportion de linalol et d'acétate de linalyle, varie de façon significative. Ainsi, la mention du chémotype sur l'étiquette d'une huile essentielle devient indispensable pour garantir une utilisation adaptée et sécurisée, en particulier en officine. Cette variabilité biochimique, loin d'être une anomalie, reflète la richesse et la complexité du vivant, et impose de bien comprendre l'origine et le contexte de culture de la plante avant toute utilisation (Géa, Arnaud et B.2019).

III. Utilisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles et les extraits de plantes constituent des sources précieuses de composés bioactifs naturels. Leurs propriétés biologiques variées leur confèrent un large éventail d'applications potentielles, notamment dans les domaines de la médecine, de l'agroalimentaire, de la cosmétique et de l'agriculture. Ces substances sont de plus en plus

étudiées comme alternatives naturelles aux composés synthétiques, en raison de leur efficacité et de leur faible impact sur la santé humaine et l'environnement(**Bolouri et al. 2022**).

III.1 Application dans le secteur alimentaire

Depuis longtemps, les plantes médicinales sont utilisées comme épices et aromates dans l'alimentation pour leur goût distinctif. Au-delà de leur rôle aromatique, leurs propriétés antioxydantes leur confèrent un potentiel important pour préserver la qualité et la sécurité des aliments. En effet, les altérations microbiennes et oxydatives peuvent compromettre la stabilité des produits, tant au niveau nutritionnel qu'organoleptique.

Face aux exigences croissantes des marchés et des consommateurs, notamment en matière de durée de conservation, l'industrie alimentaire cherche des solutions naturelles pour remplacer les conservateurs synthétiques. Les composés bioactifs issus des plantes, en particulier les huiles essentielles, sont ainsi perçus comme des alternatives prometteuses. Ils permettent non seulement de prolonger la fraîcheur des aliments, mais aussi d'enrichir leur valeur nutritionnelle tout en répondant aux attentes en matière de santé et de naturalité(**Bolouri et al. 2022**).

III.2 Application en agriculture

Les huiles essentielles et extraits de plantes offrent un large éventail d'applications en agriculture grâce à leurs propriétés insecticides, herbicides, antimicrobiennes et allélopathiques. Utilisées comme alternatives naturelles aux produits chimiques de synthèse, elles permettent de lutter efficacement contre les insectes nuisibles, les mauvaises herbes, ainsi que les agents pathogènes bactériens et fongiques, tout en préservant l'environnement. Certaines huiles, comme celles de cumin, de lavande ou de genévrier, ont montré une capacité à inhiber la germination de graines indésirables ou à repousser des insectes vecteurs de maladies. Leur efficacité dans la prévention des pertes post-récolte et l'amélioration de la conservation des produits agricoles en fait des outils prometteurs pour une agriculture plus saine, durable et respectueuse des écosystèmes(**Bolouri et al. 2022**).

III.3 Application en pharmacie

Dans le domaine pharmaceutique, les huiles essentielles (HEs) sont reconnues pour diverses propriétés bénéfiques, justifiant leur usage thérapeutique :

- **Effets spasmolytiques et sédatifs** : certaines substances contenant des HEs sont réputées pour leur capacité à atténuer les spasmes gastro-intestinaux. Elles sont

également impliquées dans la prise en charge de troubles tels que l'insomnie et les désordres psychosomatiques (**Bruneton, 1993**).

- **Propriétés anti-irritantes** : les HEs sont intégrées dans de nombreux produits topiques, notamment des crèmes et pommades destinées au soulagement des douleurs musculaires, entorses et courbatures. Ces préparations favorisent la microcirculation, procurant une sensation de chaleur et, dans certains cas, un léger effet anesthésique local (**Bruneton, 1993**).

III.4 Application en parfumerie et cosmétique

Les huiles essentielles, en raison de leurs propriétés odorantes, jouent un rôle clé dans l'industrie de la parfumerie et de la cosmétique, représentant environ 60 % des matières premières utilisées dans la fabrication de parfums synthétiques, de savons et de produits cosmétiques.

Dans le domaine de la cosmétologie et des produits d'hygiène, elles sont couramment présentes dans des préparations dermopharmaceutiques telles que des baumes "calmants" ou "relaxants". Elles sont également utilisées dans des produits comme les rouges à lèvres, les shampoings et les dentifrices, avec une utilisation fréquente des huiles essentielles de lavande, de citron et de citronnelle. Il convient de noter que les composants terpéniques de ces huiles peuvent être absorbés par la peau (**DJERBAL, M.2023**).

IV. Méthodes d'identification chimique des huiles essentielles

L'analyse chimique des huiles essentielles permet d'en déterminer la composition et d'en quantifier les différents constituants. Grâce aux avancées des techniques analytiques, il est désormais possible d'identifier rapidement une grande diversité de composés. Parmi ces méthodes, la chromatographie en phase gazeuse (CPG) constitue la technique de référence pour l'analyse des huiles essentielles. Elle est particulièrement adaptée aux mélanges complexes comprenant des substances volatiles aux propriétés variées (**Bouras M., 2018**).

IV.1 Analyse des propriétés physico-chimiques

L'évaluation des propriétés physico-chimiques d'une huile essentielle repose sur la mesure de plusieurs paramètres, notamment la densité, l'indice de réfraction, l'indice d'acide, l'indice d'ester ainsi que le pouvoir rotatoire. En parallèle, les aspects organoleptiques tels que l'apparence, la teinte et l'odeur sont également pris en compte. Ces différentes caractéristiques,

spécifiques à chaque huile essentielle, servent de références standards et permettent d'établir des critères de qualité essentiels dans les échanges commerciaux. **(Bily, N. 2023)**.

IV.2 La chromatographie en phase gazeuse (CPG)

La chromatographie en phase gazeuse est une technique de séparation appliquée aux substances gazeuses ou capables de se vaporiser sous l'effet de la chaleur sans altération de leur structure. Elle représente la méthode privilégiée pour l'analyse des huiles essentielles, car elle permet d'isoler les différents constituants à partir de très faibles quantités d'échantillon, pouvant aller du microlitre au millilitre.

Les avancées technologiques en matière de colonnes capillaires, de phases stationnaires et de détecteurs, notamment le détecteur à ionisation de flamme (FID), ont renforcé la précision et la fiabilité de cette méthode, la rendant incontournable dans le domaine de l'analyse des huiles essentielles **(Paolini J., 2005)**.

Chaque composé est identifié à l'aide d'un indice de rétention déterminé en fonction d'une série d'alcane de référence ou, plus rarement, d'esters méthyliques linéaires, dans des conditions analytiques strictement définies. Cet indice, connu sous le nom d'indice de Kováts (Kováts, 1965), peut également être établi en utilisant une programmation de température. Cependant, bien que les temps de rétention soient caractéristiques d'un composé donné, ils peuvent fluctuer entre différentes analyses en raison de l'usure progressive des colonnes chromatographiques **(Paolini J., 2005)**.

L'indice de rétention selon le modèle de Kováts est déterminé à l'aide de la formule suivante :

- **Indice de rétention selon le modèle de Kováts :**

$$I_r = 100 \times [n + \frac{tr(x) - tr(n)}{tr(n+1) - tr(n)}]$$

I_r = indice de rétention de Kováts

x = soluté

n = nombre d'atomes de carbone dans le plus petit n-alcane

$n+1$ = nombre d'atome de carbone dans le plus grand n-alcane

tr = temps de rétention. **(Bily, N. 2023)**.

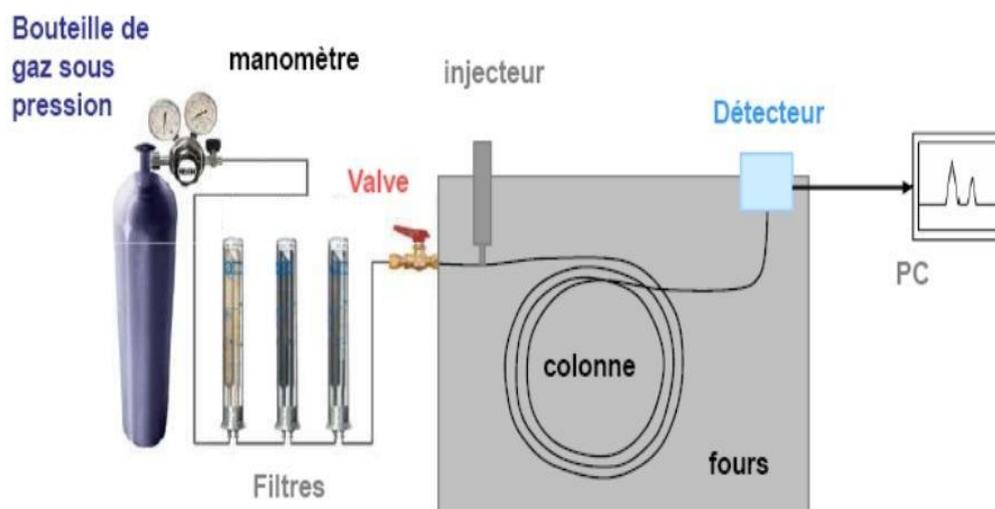


Figure 11-Processus d'analyse par chromatographie en phase gazeuse (CPG) (Ferrant, M.2021).

IV.3. Couplage chromatographie en phase gazeuse / spectrométrie de masse (CPG/SM)

L'association de la chromatographie en phase gazeuse avec la spectrométrie de masse (CPG/SM) est devenue une approche courante dans l'analyse des composés aromatiques. Son succès repose sur la facilité du couplage entre ces deux techniques, les progrès réalisés dans le traitement des données en temps réel, ainsi que sur l'existence de vastes bases de données contenant des spectres de masse de référence. L'amélioration des algorithmes de comparaison permet d'identifier un composé inconnu en confrontant son spectre de masse avec ceux répertoriés dans les banques de données.

Dans cette approche, la chromatographie sur colonne capillaire joue un rôle clé en assurant une introduction optimale des échantillons dans le spectromètre de masse. Le couplage direct de la colonne capillaire à la source d'ions permet d'ioniser les composés par impact électronique, garantissant ainsi une identification précise et fiable des constituants des huiles essentielles (Bouras M., 2018).

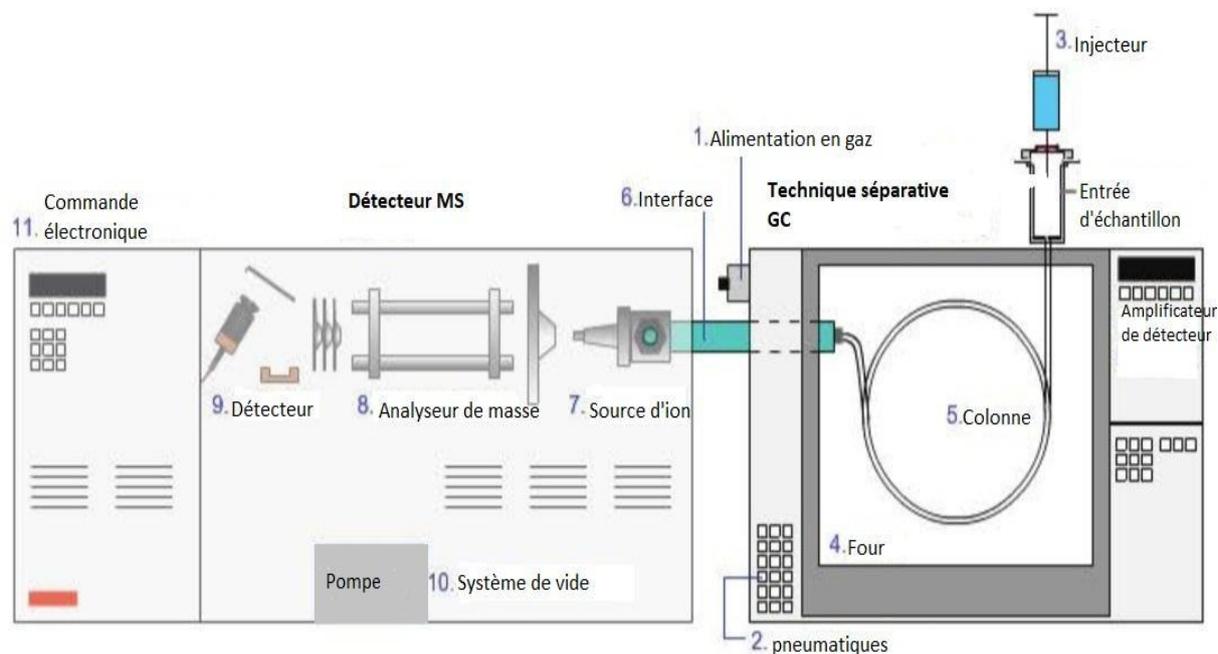


Figure 12-: Processus d'analyse par couplage chromatographie en phase gazeuse / spectrométrie de masse (CPG/SM) (Lisa, O.2015).

V. Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Parmi les nombreuses méthodes d'extraction des huiles essentielles, la distillation se distingue comme la plus ancienne, mais demeure encore aujourd'hui la plus couramment employée. Toutefois, afin d'optimiser les rendements, d'améliorer la qualité des extraits, de réduire le temps d'extraction, la quantité de solvant nécessaire ainsi que d'accélérer la cinétique du processus, des techniques plus récentes ont été mises au point (Laiche et M., 2023).

V.1. Méthodes conventionnelles

V.1.1 Hydro distillation

L'hydro distillation est une méthode d'extraction basée sur la distillation de liquides non miscibles. Elle consiste à immerger la plante dans de l'eau portée à ébullition, généralement dans un alambic rempli aux trois quarts, ce qui libère les composés volatils entraînés par la vapeur. Après condensation, l'huile essentielle se sépare de l'hydrolat grâce à la différence de densité. Bien que simple et économique, cette technique peut altérer certains composés à cause de la chaleur, de l'eau et du pH, provoquant des réactions comme l'hydrolyse ou l'oxydation. Elle est également peu adaptée aux organes végétaux fragiles, comme les fleurs (Bily, N. 2023).

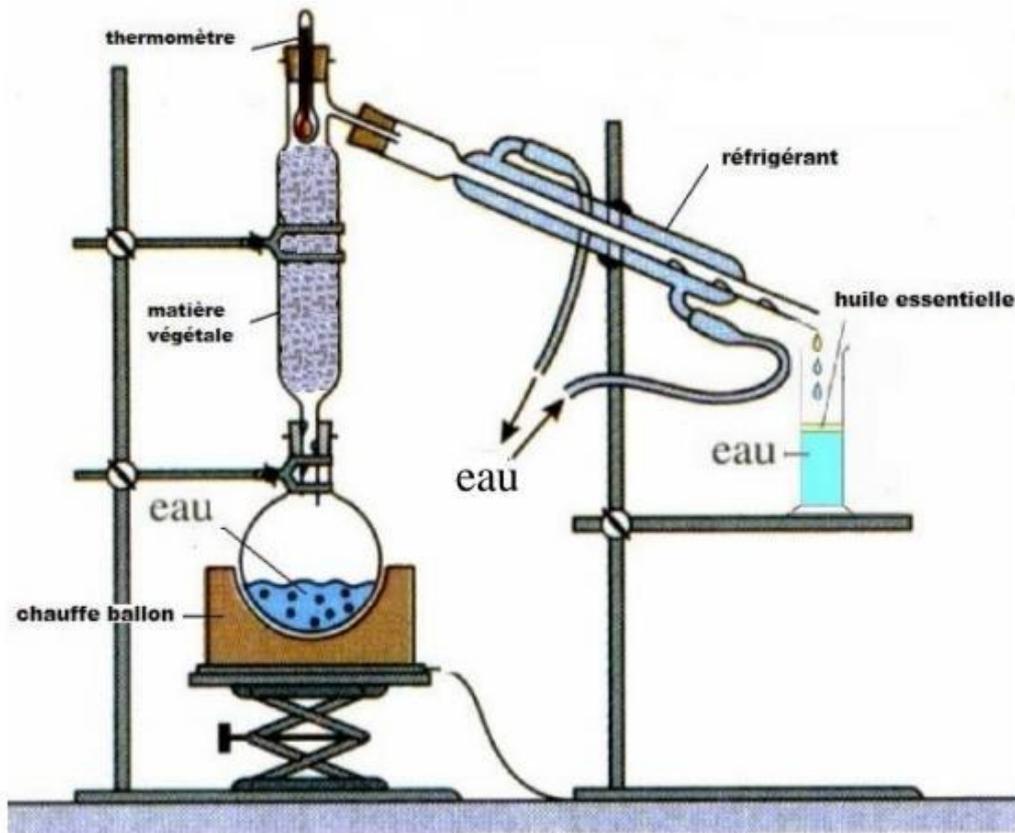


Figure 13-Schéma du dispositif d'extraction d'huile essentielle par hydrodistillation (Bily, N. 2023).

V.1.2 Entraînement à la vapeur d'eau

Cette méthode fait partie des procédés reconnus pour l'extraction des huiles essentielles. Elle repose sur la volatilité naturelle de leurs constituants, leur faible température d'ébullition et leur caractère hydrophobe, ce qui permet leur séparation de l'eau. Sous l'effet de la vapeur d'eau, qu'elle soit générée directement dans le vase d'extraction ou introduite depuis une source externe, les composés aromatiques sont libérés des tissus végétaux, puis entraînés avec la vapeur. Ce mélange gazeux est ensuite condensé sur une surface froide, permettant la séparation de l'huile essentielle par décantation. Selon sa densité, l'huile se retrouve au-dessus ou au-dessous de l'hydrolat. Cette technique peut être mise en œuvre sous différentes formes : hydro distillation, hydro diffusion ou distillation à la vapeur saturée(Bily, N. 2023).

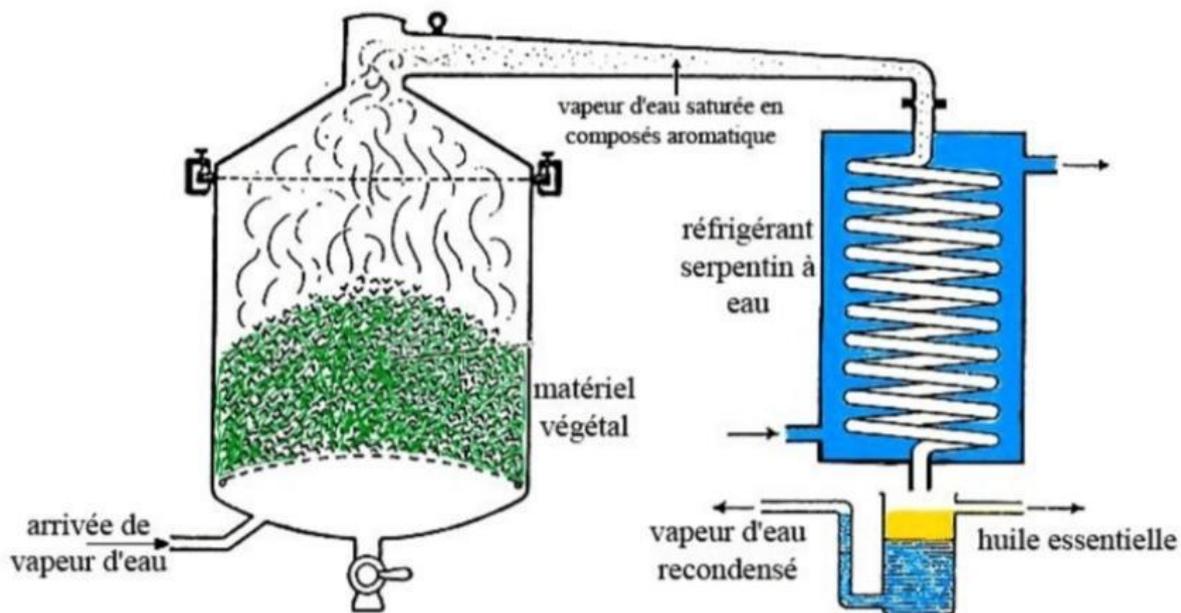


Figure 14-Schéma du dispositif d'extraction d'huile essentielle par Entraînement à la vapeur d'eau (El Haib,2011).

V.1 .3 Expression à froid

L'expression mécanique est couramment utilisée pour l'extraction des huiles essentielles des agrumes tels que le citron, l'orange ou la mandarine. Cette méthode consiste à exercer une pression ou une abrasion à froid afin de briser les structures contenant les composés aromatiques, situées dans l'écorce du fruit. L'huile essentielle, souvent mélangée aux fluides végétaux, est ensuite séparée par décantation ou centrifugation. Aujourd'hui, des dispositifs modernes permettent de recueillir simultanément le jus et l'huile essentielle, sans contact entre les deux, ce qui préserve la qualité des extraits en évitant les altérations dues à l'eau (Bily, N. 2023).

V.2. Méthodes innovantes

V.2.1 Extraction assistée par ultrasons

Cette méthode repose sur l'utilisation des ultrasons pour créer des bulles de cavitation. Lorsqu'elles éclatent, ces bulles génèrent des micro-jets qui endommagent les structures lipidiques dans les cellules végétales, facilitant ainsi la libération de l'huile essentielle. Ce processus améliore le transfert de matière entre les cellules et le solvant. Une étape finale est

nécessaire pour éliminer le solvant et isoler l'huile. Cette technique permet d'obtenir de meilleurs rendements, tout en limitant la consommation d'énergie, d'eau et les dégradations liées à la chaleur ou à des temps d'extraction prolongés (Bily, N. 2023).

V.2.2 Extraction assistée par micro-ondes

L'extraction assistée par micro-ondes (MAHD) est une technique moderne qui utilise l'énergie des micro-ondes pour extraire les composés volatils des plantes, sans ajout de solvant (Lucchesi et al., 2004). Elle permet un rendement en huile essentielle comparable ou supérieur à celui obtenu par hydro distillation traditionnelle, avec une réduction significative du temps d'extraction (Lucchesi et al., 2004). Cette méthode optimise la libération des constituants actifs tout en réduisant la consommation énergétique (Chemat et al., 2011). L'usage de techniques assistées comme la MAHD a montré une efficacité accrue dans l'extraction de composés bioactifs, tout en économisant du temps et de l'énergie (Dorta et al., 2012).

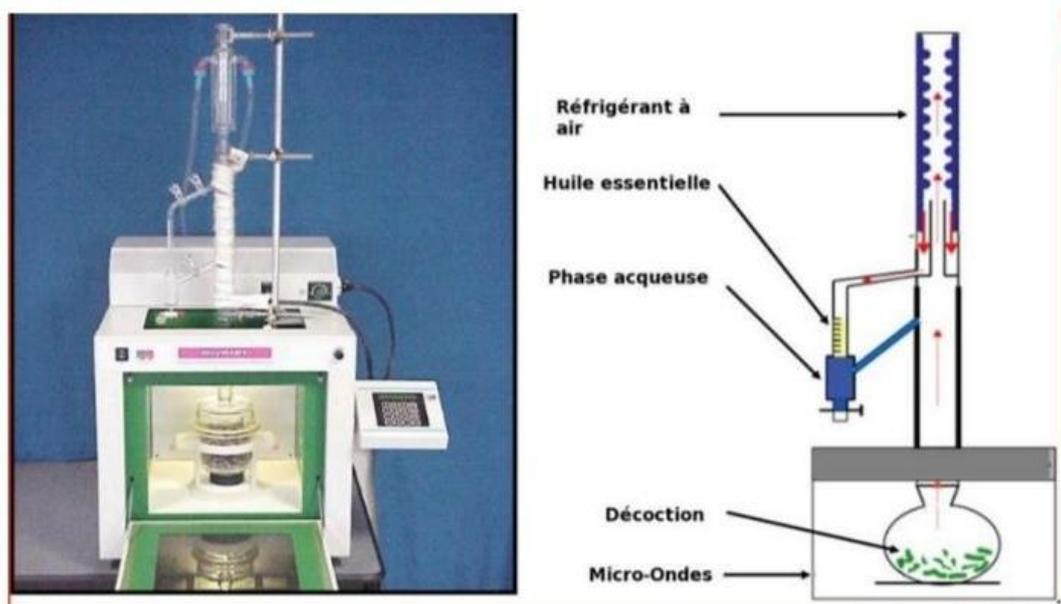


Figure 15- Dispositif d'extraction d'huile essentielle par micro- ondes (Bily, N. 2023).

V.2.3 Extraction par CO₂ supercritique

L'extraction par fluide supercritique utilise le CO₂ sous forme supercritique, un état où il combine les propriétés d'un liquide et d'un gaz, pour extraire efficacement les composés volatils des plantes (Bruneton, J. 1993). Cette méthode est appréciée pour sa rapidité, son aspect écologique et sa capacité à préserver les substances sensibles à la chaleur comme les mono terpènes et les esters (Pereira et Meireles, 2010). Le CO₂ est idéal pour cette extraction en raison de sa non-toxicité, sa stabilité chimique, son coût modéré, et ses conditions critiques

facilement atteignables (31,1 °C ; 73,8 bars)(**Bruneton, J. 1993**). Il extrait surtout les composés apolaires, mais à haute pression, il peut aussi solubiliser des composés plus polaires (**Anklam et al.,1998**).

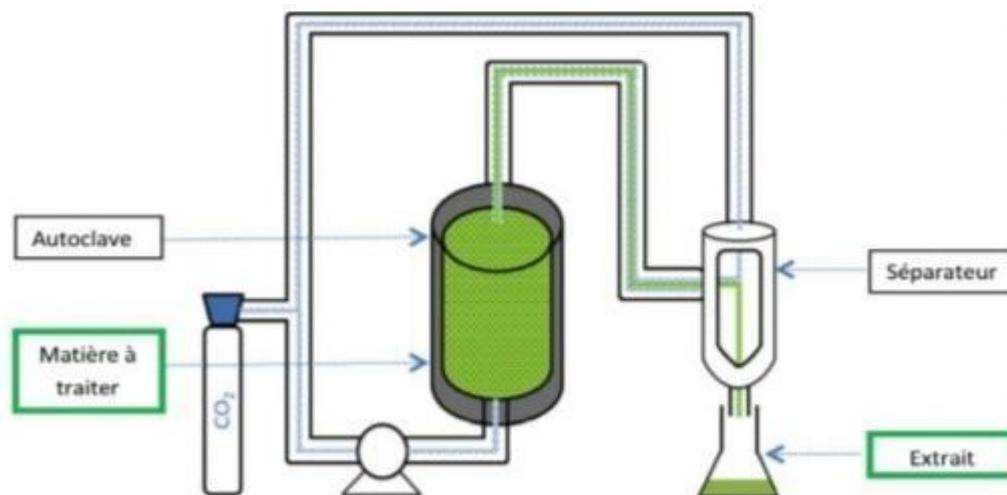


Figure 16- Schéma du dispositif d'extraction d'huile essentielle par CO₂ supercritique (Bily, N. 2023).

Les extraits végétaux : Méthodes et Applications

1. Les extraits végétaux

Les extraits végétaux sont des préparations concentrées obtenues à partir de plantes, visant à isoler des composés bioactifs reconnus pour leurs propriétés thérapeutiques, nutritionnelles ou technologiques.

Ils sont obtenus par des procédés physiques ou chimiques, utilisant des solvants tels que l'eau, l'alcool ou le CO₂ supercritique, afin de concentrer les principes actifs. Ces extraits renferment diverses familles de molécules comme les poly phénols, tanins, flavonoïdes ou alcaloïdes, et leur étude requiert une sélection rigoureuse des plantes, une caractérisation précise des composés, ainsi qu'une évaluation fiable de leurs effets biologiques (**Travel et al., 2022**).

2. Méthodes d'extraction

Les méthodes d'extraction sont choisies selon la nature des composés ciblés et la matrice végétale. Elles peuvent être classées en méthodes classiques et modernes.

2.1. Méthodes classiques :

- Macération : immersion prolongée de la plante dans un solvant à température ambiante ou légèrement chauffée, permettant d'extraire les composés solubles (**Travel et al., 2022**).

- Infusion et décoction : extraction aqueuse par eau chaude, l'infusion pour les tissus tendres, la décoction pour les parties dures (racines, écorces) (Travel et al., 2022).
- Percolation : passage lent du solvant à travers la matière végétale, extraction douce et progressive (Travel et al., 2022).
- Soxhlet : extraction continue par reflux de solvant chauffé, efficace pour les composés lipophiles (Travel et al., 2022).

2.2. Méthodes modernes :

- Extraction par micro-ondes : accélère l'extraction en chauffant rapidement la matrice et le solvant, réduisant le temps et la quantité de solvant (Travel et al., 2022).
- Extraction au CO₂ supercritique : méthode écologique utilisant du dioxyde de carbone sous haute pression, adaptée aux composés sensibles à la chaleur (Travel et al., 2022).

3. Types d'extraits

Les extraits végétaux peuvent être classés selon le type de solvant utilisé lors de leur extraction, ce qui influence la nature des composés bioactifs extraits. Les principaux types d'extraits mentionnés sont :

3.1 Extraits aqueux

Ces extraits sont obtenus par infusion ou décoction à l'aide d'eau chaude. Ils permettent d'isoler principalement des composés hydrosolubles tels que les polyphénols, les tanins et certains alcaloïdes. (Travel et al., 2022).

3.2 Extraits hydro alcooliques

Ils sont préparés en utilisant un mélange d'eau et d'éthanol comme solvant. Cette combinaison permet d'extraire simultanément des composés solubles dans l'eau et dans l'alcool, offrant ainsi une diversité chimique plus large, incluant les flavonoïdes, les glycosides et certains acides phénoliques. (Travel et al., 2022).

3.4 Extraits lipophiles

Ces extraits sont réalisés avec des solvants organiques non polaires comme l'hexane ou le chloroforme. Ils sont particulièrement efficaces pour extraire les composés liposolubles tels que les huiles essentielles, les terpènes, les stéroïdes et certaines vitamines. (Travel et al., 2022).

4. La caractérisation des extraits végétaux

La caractérisation des extraits végétaux constitue une étape essentielle pour garantir leur qualité, leur efficacité et leur traçabilité. Elle a pour objectifs principaux d'identifier et de quantifier les composés présents dans les extraits afin de déterminer leur richesse chimique.(Travel et al., 2022).

Cette démarche permet également de répondre aux exigences réglementaires strictes, telles que celles fixées par le règlement européen relatif à l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques (REACH) ainsi que par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA).(Travel et al., 2022).

Un autre objectif fondamental est la définition de marqueurs spécifiques. Ces marqueurs chimiques, qu'ils soient directement impliqués dans l'activité biologique ou simplement caractéristiques de l'extrait, sont indispensables pour assurer une traçabilité rigoureuse tout au long de la chaîne de production, depuis la fabrication jusqu'à l'utilisation finale dans l'alimentation animale ou les applications pharmaceutiques.(Travel et al., 2022).

Pour cela, deux approches analytiques sont généralement utilisées :

4.1 Les méthodes globales :

Elles consistent à doser les grandes familles de composés bioactifs (comme les polyphénols, les tanins, etc.) sans pour autant distinguer les molécules individuelles. Ces analyses permettent une première évaluation de la qualité de l'extrait(Travel et al., 2022).

4.2 Les méthodes spécifiques :

Elles reposent sur des techniques chromatographiques avancées, telles que la chromatographie liquide à haute performance couplée à une détection ultraviolet (CLHP-UV).

Cette méthode permet d'identifier et de quantifier précisément les molécules d'intérêt, appelées marqueurs. Par exemple, l'acide rosmarinique est reconnu comme un marqueur caractéristique de la mélisse par la Pharmacopée européenne.

Il convient de souligner que la composition chimique d'un extrait végétal peut fortement varier en fonction de plusieurs paramètres, notamment :

- La nature du solvant utilisé : le type de solvant (eau, alcool, solvants organiques) conditionne le type de composés extraits.
- Le matériel végétal : des facteurs comme la variété botanique, les conditions de culture, la localisation géographique ou la période de récolte influencent la composition finale.

- La méthode de dosage utilisée : différentes techniques analytiques peuvent conduire à des résultats variables pour un même extrait (Travel et al., 2022).

Mécanismes et évaluation de l'effet sédatif

L'effet sédatif correspond à la capacité d'un agent pharmacologique à atténuer l'excitabilité du système nerveux central (SNC), entraînant un état de calme, une réduction de l'anxiété, de la somnolence, voire l'induction du sommeil (Rudolph & Knoflach, 2011).

1. Le GABA (acide gamma-aminobutyrique)

Le GABA est le principal neurotransmetteur inhibiteur du SNC. Il agit principalement via les récepteurs GABA-A, des canaux ioniques ligand-dépendants perméables au chlore (Cl^-). Lorsque le GABA se fixe à ces récepteurs, il favorise l'entrée de Cl^- dans la cellule, entraînant une hyperpolarisation de la membrane et une réduction de l'activité neuronale (Sigel & Steinmann, 2012). Cette inhibition est essentielle pour les effets sédatifs, anxiolytiques et anticonvulsivants.

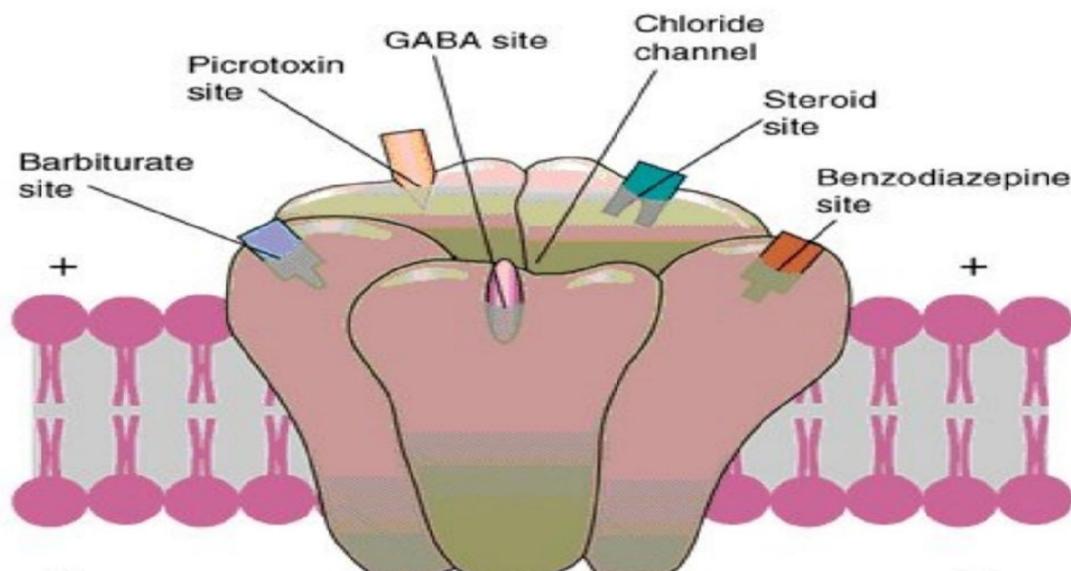


Figure 17- structure du récepteur GABA avec les sites d'action (Donzé, N. 2019).

2. Les benzodiazépines

Les benzodiazépines constituent une classe de composés agissant sur des sites spécifiques du système nerveux central, intégrés au complexe des récepteurs GABA-A, appelés sites benzodiazépiniques.

Leur fixation à ces sites module l'activité du récepteur GABA-A en augmentant la fréquence d'ouverture des canaux chlorure, ce qui induit une hyperpolarisation membranaire et réduit l'excitabilité neuronale.

Cette modulation explique leurs effets sédatifs, anxiolytiques, myorelaxants, anticonvulsivants et amnésiques (StatPearls, 2024 ; NCBI PMC, 2021).

3. Barbituriques : particularités mécaniques et risques

Les barbituriques, eux aussi modulateurs des récepteurs GABA-A, agissent différemment des benzodiazépines : ils prolongent la durée d'ouverture des canaux chlorure activés par le GABA (Rudolph & Knoflach, 2011). Cette potentialisation plus puissante peut provoquer une dépression marquée du SNC, augmentant le risque de dépression respiratoire et de surdosage (Bateson, 2002). Aujourd'hui, leur usage est plus limité, notamment en raison de leur profil de sécurité inférieur, mais ils gardent une place en anesthésiologie.

4. Implication des canaux potassiques K2P dans la sédation

Les canaux potassiques à deux pores (K2P) interviennent dans le maintien du potentiel de repos et la régulation de l'excitabilité neuronale. Leur activation favorise la sortie de K^+ , provoquant une hyperpolarisation membranaire et une inhibition de l'activité neuronale (Heurteaux et al., 2006). Certaines substances sédatives exploitent cette voie. Il a été démontré que l'inactivation du canal TREK-1 chez la souris rend ces dernières résistantes à la dépression, ce qui suggère que les canaux K2P pourraient être des cibles innovantes pour le développement de nouveaux sédatifs (Heurteaux et al., 2006).

5. Le propofol

Le propofol est un anesthésique intraveineux à action rapide, fréquemment utilisé pour l'induction et le maintien de l'anesthésie générale, ainsi que pour la sédation en milieu de soins intensifs. Son mode d'action repose sur le renforcement de l'inhibition médiée par le GABA au niveau des récepteurs GABA-A, induisant une dépression du système nerveux central, rapide et réversible. Sur le plan pharmacocinétique, son effet apparaît généralement entre 30 et 60 secondes après l'administration, et sa demi-vie terminale, comprise entre 30 et 60 minutes, permet une maîtrise fine et adaptable de la profondeur de la sédation (Trapani et al., 2000).

6. Le GHB : un sédatif à double action

Le γ -hydrox butyrate (GHB), produit naturellement dans l'organisme, possède des propriétés sédatives via deux types de récepteurs : les récepteurs GHB spécifiques et les récepteurs

GABA-B, couplés aux protéines G. Cette interaction déclenche une inhibition synaptique lente et prolongée, menant à une dépression du SNC (Maitre et al., 2005).

7. Comportement pharmacocinétique des sédatifs majeurs

La pharmacocinétique détermine l'intensité et la durée de l'effet sédatif.

- Les benzodiazépines présentent une demi-vie très variable (1 à 100 heures), atteignent leur pic d'action en 30 à 90 minutes, et sont principalement métabolisées par les enzymes CYP3A4 et CYP2C19 du cytochrome P450 (Zanger & Schwab, 2013).
- Les barbituriques, quant à eux, ont une demi-vie comprise entre 15 et 48 heures, et sont également métabolisés par le foie via le système CYP450 (Rudolph & Knoflach, 2011).
- Le propofol, utilisé en anesthésie, agit très rapidement (effet en 30 à 60 secondes) et est éliminé rapidement, avec une demi-vie terminale de 30 à 60 minutes (Trapani et al., 2000).
- Le GHB est transformé rapidement en acide succinique, un intermédiaire du cycle de Krebs, ce qui explique sa courte durée d'action (Maitre et al., 2005).

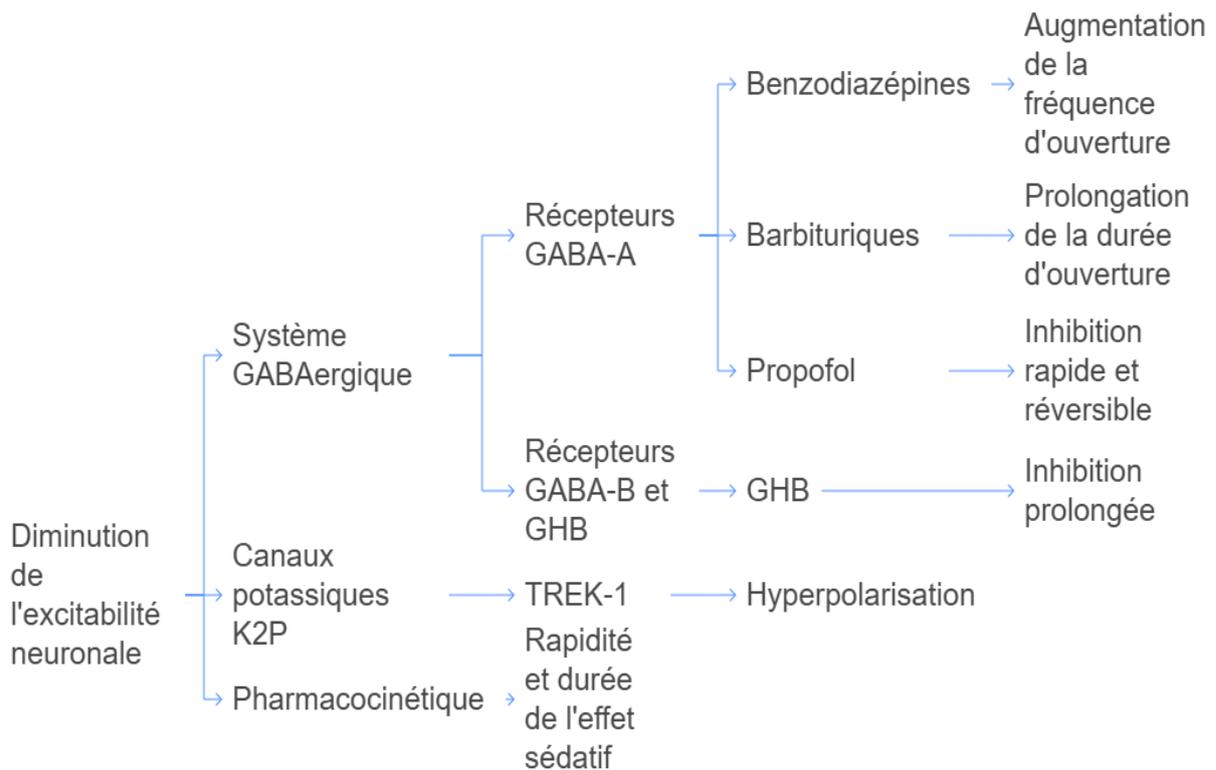


Figure 18- Schéma personnel de l'auteur illustrant le mécanisme d'action des principales substances sédatives, inspiré de la littérature (Rang & Dale's Pharmacology.2023).

8. Méthodes d'évaluation de l'effet sédatif

8.1 Évaluation comportementale par des échelles cliniques

- Échelle de Ramsay : Cet outil simple et couramment utilisé en milieu clinique permet d'apprécier la profondeur de la sédation sur une échelle allant de 1 (état d'agitation ou d'anxiété) à 6 (absence totale de réponse). Il permet de distinguer les différents degrés de sédation, allant de légère à profonde (SFAR, 2015).

- Sédation-Agitation Scale (SAS) : Échelle validée principalement pour les patients sous ventilation mécanique, elle évalue à la fois l'état de sédation et d'agitation. Elle présente une bonne corrélation avec les données objectives issues de mesures neurophysiologiques comme l'indice bi spectral (BIS) (Riker et al., 2001).

- Richmond Agitation-Sédation Scale (RASS) : Cet outil largement utilisé en réanimation permet une évaluation structurée et fiable de l'état de conscience, allant de l'agitation sévère à la sédation profonde (Payen et al., 2001).

Ces échelles reposent sur l'analyse du comportement moteur du patient et ses réactions à des stimuli verbaux ou tactiles, permettant une évaluation clinique rapide et pratique.

8.2. Mesures neurophysiologiques et tests objectifs

- Indice bi spectral (BIS) : Il s'agit d'un outil basé sur l'analyse quantifiée de l'électroencéphalogramme (EEG), fournissant un score numérique compris entre 0 (absence totale d'activité cérébrale) et 100 (état de veille). Le BIS offre un suivi continu du niveau de sédation et est souvent utilisé en complément des échelles cliniques (Riker et al., 2001).

- Tests psychomoteurs et cognitifs :

- Temps de réaction simple (SRT) et temps de réaction avec choix (CRT)
- Test de substitution de symboles (SDST)
- Mesure de la vitesse des mouvements oculaires (SEM)

Ces évaluations permettent de mesurer objectivement le degré de sédation et de différencier ses effets de ceux sur la cognition ou la mémoire (Lader et al., 2007).

8.3. Évaluation comportementale chez l'animal (modèles précliniques)

Chez les modèles animaux, l'effet sédatif peut être analysé par l'observation des comportements moteurs (réduction de la locomotion, diminution de l'activité spontanée), ou à travers des tests spécifiques :

- Test du labyrinthe en croix élevé, qui permet d'évaluer à la fois l'effet anxiolytique et sédatif.

- Mesure de la latence et de la durée du sommeil induit par des substances comme le thiopental.

Ces approches expérimentales sont particulièrement utiles dans le cadre des études précliniques sur les rongeurs ou primates (**Knutson et al., 2023**).

8.4 Intégration des approches et recommandations cliniques

Une évaluation fiable de la sédation repose sur la combinaison d'outils subjectifs (échelles comportementales) et objectifs (BIS, tests cognitifs) pour affiner l'interprétation de l'état du patient (**Riker et al., 2001**). L'ajustement des doses doit se faire en fonction des scores obtenus, afin de limiter les risques de sur- ou sous-sédation (**SFAR, 2015**).

En milieu de soins intensifs, une surveillance fréquente et rigoureuse grâce à ces méthodes contribue à optimiser la qualité de la prise en charge sédative et à garantir la sécurité du patient (**Barr et al., 2013**).

Chapitre II

Partie expérimentale

Chapitre II : Partie expérimentale

Objectif de l'étude

Le but de cette étude est d'évaluer l'effet sédatif de deux extraits végétaux naturels, à savoir l'huile essentielle de *Lavan du la angustifolia* et l'extrait de *Passiflora incarnata*, afin de mieux comprendre leur potentiel relaxant sur un modèle murin. Cette étude vise à approfondir les connaissances scientifiques relatives à leurs propriétés apaisantes, dans l'optique de contribuer au développement de solutions naturelles pour la gestion du stress et de l'anxiété.

Matériels et méthodes

La partie expérimentale de cette étude s'est déroulée au laboratoire de recherche du département des sciences biologiques de l'Université Ahmed Zabana à Relizane, entre fin février et juin 2025. Cette période a permis de réaliser avec rigueur les différentes expériences nécessaires à l'avancement de notre recherche.

I. Extraction et préparation des extraits végétaux

1. *Lavandula angustifolia*

1.1. Origine botanique et géographique

La lavande fine (*Lavandula angustifolia*) a été récoltée dans la région de Relizane, en Algérie, précisément à l'Université Ahmed Zabana, département des sciences biologiques. La cueillette a eu lieu au mois de février 2025, une période correspondant à une floraison partielle de la plante dans cette région. Cette zone est caractérisée par un climat semi-aride, favorable au développement des plantes aromatiques, notamment celles adaptées aux zones méditerranéennes ou de moyenne altitude.

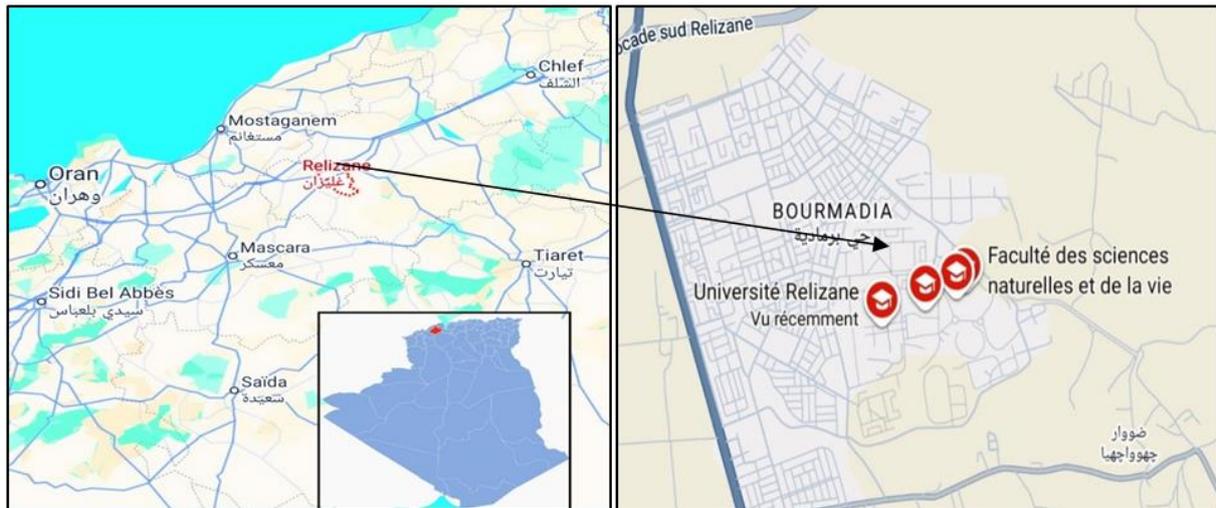


Figure 19 - localisation géographique du site de collecte de *lavandula angustifolia*.

L'identification de l'espèce a été réalisée par Dr. Magharbi, enseignant à l'Université de Relizane, sur la base de l'examen morphologique des organes végétatifs, principalement les feuilles étroites et opposées ainsi que l'inflorescence typique en épi terminal.

1.3. Partie végétale utilisée

L'extraction a été effectuée à partir de la plante entière, fraîchement récoltée, en incluant les tiges, les feuilles et les fleurs. La matière végétale sélectionnée a été directement utilisée sans phase de séchage afin de préserver au maximum les composés volatils. Un poids total de 1 kg de plante fraîche a été utilisé pour l'opération d'extraction.

1.4. Méthode d'extraction

L'huile essentielle a été obtenue par hydro distillation, une méthode traditionnelle d'extraction basée sur l'entraînement des molécules aromatiques par la vapeur d'eau. Cette technique consiste à immerger la plante dans une quantité suffisante d'eau distillée, à porter le tout à ébullition, puis à condenser les vapeurs contenant les composés volatils pour les récupérer sous forme liquide.

1.5. Appareil utilisé

L'extraction a été réalisée à l'aide d'un distillateur artisanal en acier inoxydable, équipé d'un col de distillation en verre relié à une colonne de condensation verticale. Ce dispositif comprend un récipient principal en inox servant de cuve de chauffe, un couvercle hermétique, un col de cygne en verre, ainsi qu'un réfrigérant fonctionnant à l'eau froide. Le chauffage a été assuré par une plaque chauffante électrique de marque SONAREMA, permettant de

maintenir une température d'ébullition stable tout au long du processus. Le système a fonctionné sous atmosphère sécante, limitant l'humidité excessive afin d'optimiser la récupération des fractions les plus volatiles.



Figure 20-Appareil d'hydro distillation (type cleverger) utilisé pour l'extraction de l'EH.

1.6. Conditions opératoires

La quantité de plante utilisée était de 1 kg pour un volume total de 5 litres d'eau distillée. L'extraction a duré 4 heures, avec un contrôle constant de la température d'ébullition. Le volume d'huile essentielle obtenu était de 6 ml, ce qui représente un rendement modéré, en accord avec la floraison partielle observée lors de la récolte.

1.7. Conservation de l'huile essentielle

L'huile essentielle obtenue a été transférée dans un flacon en verre ambré hermétiquement fermé, enveloppé dans du papier aluminium afin de limiter l'exposition à la lumière. Le flacon a été conservé à une température de 4 °C jusqu'à son utilisation expérimentale, dans des conditions optimales pour maintenir sa stabilité chimique.



Figure 21- Conservation de l'huile essentielle dans un flacon en verre ambré.

2. Passiflora incarnata

2.1. Récolte et identification botanique

Passiflora incarnata a été récoltée au mois de mars 2025 dans la région de Sidi Bel Abbès, plus précisément dans la zone de [.....]. La plante n'étant pas en période de floraison, seules les feuilles vertes ont été utilisées. L'identification botanique a été réalisée par le Dr. Magharbi, enseignant à l'Université de Relizane, sur la base de critères morphologiques fiables.

Figure22 :

2.2. Préparation des extraits végétaux

Après lavage, les feuilles ont été séchées à l'air libre, à l'abri de la lumière directe, pendant 15 jours. Ce séchage prolongé a permis d'éviter la dégradation des composés thermosensibles tout en assurant une bonne déshydratation du végétal. Une fois sèches, les feuilles ont été réduites en poudre fine par broyage manuel, à l'aide d'un broyeur à main.



Figure 22- Préparation des feuilles séchées et broyage manuel pour l'extraction.

La poudre obtenue a ensuite servi à la préparation de trois extraits : méthanolique, éthanolique et aqueux. Le tableau suivant synthétise les proportions utilisées.

Tableau 1 : Préparation des extraits de *Passiflora incarnata* selon le type de solvant utilisé.

Type d'extrait	Solvant utilisé	Volume total	Masse de plante sèche
Méthanolique	140ml de méthanol + 60ml d'eau distillée	200ml	20g
Éthanolique	140ml d'éthanol + 60ml d'eau distillée	200ml	20g
Aqueux	200ml d'eau distillée	200ml	20g



Figure 23- Pesée précise de 20g de plante sèche sur balance électronique pour la préparation des extraits.

2.3. Agitation

Chaque préparation a été agitée pendant 24 heures à l'aide d'un agitateur magnétique équipé de barreaux aimantés. Cette agitation continue vise à favoriser les échanges entre les particules végétales et le solvant, optimisant ainsi l'extraction des composés bioactifs.



Figure 24- Agitation des EV à l'aide d'un agitateur magnétique.

2.4. Filtration

Après l'agitation, les mélanges ont été filtrés par gravité à l'aide de papier filtre qualitatif, afin de séparer les résidus végétaux du liquide d'extraction.



Figure 25- Filtration réalisée à l'aide d'un papier filtre PRAT DUMAS grade 106, diamètre 125 mm, rétention des particules : 7–10 μm .

2.5. Évaporation rotative

Les filtrats ont ensuite été concentrés sous pression réduite à l'aide d'un évaporateur rotatif de type (LabTech EV400H Rotary Evaporator avec pompe à vide LabTech VP20 PLUS).

L'évaporation a été effectuée à une température sécante, c'est-à-dire inférieure au point d'ébullition du solvant, afin d'éviter la dégradation thermique des métabolites sensibles. Cette température permet une évaporation douce et efficace.

Les durées d'évaporation variaient entre 15 minutes et 1h30 selon la nature du solvant.



Figure 26- Concentration des EV par évaporation sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif.

2.6. Séchage en étuve

Les extraits obtenus après le rota vapeur étaient encore liquides, bien qu'épaissis. Ils ont ensuite été placés dans une étuve de type (Mettler Universal Oven UF110plus) à 37 °C pendant 24 heures pour assurer l'élimination complète des solvants résiduels et obtenir une texture pâteuse homogène.



Figure 27- Processus de séchage en étuve.

2.7. Conservation des extraits

Les extraits pâteux ont été soigneusement conditionnés dans des micro tubes de centrifugation à fond conique (type Eppendorf) bien emballées dans du papier aluminium pour les protéger de la lumière et de l'oxydation, puis conservés à une température de 4 °C jusqu'à leur utilisation.



Figure 28- Conservation des EV dans des micro tubes Eppendorf.

II. Préparation des solutions

1.Préparation de la solution d'huile essentielle

Une solution d'huile essentielle de lavande a été préparée en prélevant précisément 200 μL d'huile essentielle à l'aide d'une micropipette, puis en ajoutant 200 μL de Tween 80 (Polysorbate 80), un agent émulsifiant permettant de disperser les composés hydrophobes dans l'eau. Ensuite, 1600 μL d'eau distillée ont été ajoutés progressivement, portant le volume final à 2000 μL . Ce choix de volumes a été motivé par **(Bonou et al.,2016)**. La solution a été homogénéisée à l'aide d'un vortex de type Fisherbrand Classic Vortex Mixer, afin d'assurer

Chapitre II : Partie expérimentale

une dispersion uniforme. Le pH, mesuré avec un pH-mètre de type HI2211 pH/ORP Meter, était neutre, condition nécessaire pour maintenir la stabilité du mélange et éviter toute irritation lors des tests biologiques. Les préparations ont été conservées à une température de 4 °C jusqu'à leur utilisation.



Figure 29- Agitation par vortex et contrôle du Ph.

Tableau 2 : Tableau récapitulatif de la préparation de la solution d'huile essentielle.

Composant	Volume utilisé (µL)	Rôle
Huile essentielle	200	Principe actif à tester
Tween 80	200	Agent émulsifiant, facilite la dispersion dans l'eau
Huile essentielle	1600	Support aqueux pour la dilution
Totale	2000	/
Type de vortex utilisé	Fisherbrand Classic Vortex Mixer	Permet une agitation homogène du mélange
Type de pH-mètre utilisé	HI2211 pH/ORP Meter	Mesure de la neutralité de la solution

2. Préparation des solutions des extraits de *Passiflora incarnata*

Trois solutions ont été préparées séparément à partir des extraits méthanolique, éthanolique et aqueux de *Passiflora incarnata*. Pour chaque extrait, une masse de 0,2 g a été prélevée à l'aide d'une balance de précision de type KERN EW-N.



Figure 30- Pesée précise de 0,2g d'extrait à l'aide d'une balance de précision.

À chaque échantillon, un volume total de 2000 μL a été ajouté, composé de 1800 μL d'eau distillée et de 200 μL de Tween 80(soit10%). Les mélanges ont ensuite été homogénéisés à l'aide du même vortex que celui utilisé pour la solution d'huile essentielle. Le pH de chaque solution a été ajusté à une valeur neutre à l'aide du même pH-mètre. Les préparations ont été conservées à une température de 4 °C jusqu'à leur utilisation (**Usman et al.,2009**).



Figure 31- Préparation d'extraits après agitation et pesée.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif de la préparation des solutions des extraits.

Type d'extrait	Masse (g)	Eau distillée (µL)	Tween 80 (µL)	Volume total (µL)	Température de conservation
Méthanolique	0,2	1800	200	2000	4 °C
Éthanolique	0,2	1800	200	2000	4 °C
Aqueux	0,2	1800	200	2000	4 °C

III. Préparation des solutions expérimentales

Les souris ont été réparties en 11 groupes de 3 souris chacun, en raison d'une disponibilité limitée des souris, tous les groupes ont été constitués de deux souris au lieu des trois prévus initialement. Le volume total administré par souris est de 0,2 ml, adapté au poids moyen des souris qui est de 25 g. Ce volume a été choisi conformément aux recommandations de (Turner et al., 2011) qui précisent que le volume d'administration doit être ajusté en fonction du poids corporel de l'animal afin d'éviter tout stress ou effet indésirable.

Tableau 4 : Répartition des volumes de l'huile essentielle et d'extraits dans les mélanges expérimentaux.

Groupe n°	Composition du mélange	Volume total solution (ml)	Volume huile essentielle (ml)	Volume extrait (ml)	Dose administrée par souris (ml)	Nombre de souris
1	75 % huile essentielle + 25 % extrait aqueux	0,5	0,375	0,125	0,2	2
2	75 % huile essentielle + 25 % extrait éthanolique	0,5	0,375	0,125	0,2	2
3	75 % huile essentielle + 25 % extrait méthanolique	0,5	0,375	0,125	0,2	2
4	25 % huile essentielle + 75 % extrait aqueux	0,5	0,125	0,375	0,2	2
5	25 % huile essentielle + 75 % extrait éthanolique	0,5	0,125	0,375	0,2	2
6	25 % huile essentielle + 75 % extrait méthanolique	0,5	0,125	0,375	0,2	2
7	Huile essentielle seule	0,5	0,5	0	0,2	2
8	Extrait aqueux seul	0,5	0	0,5	0,2	2
9	Extrait éthanolique seul	0,5	0	0,5	0,2	2
10	Extrait méthanolique seul	0,5	0	0,5	0,2	2
11	Groupe témoin	0	0	0	0	2

Après la préparation des mélanges, la phase expérimentale a été réalisée dans l'animalerie du département de biologie, conformément aux protocoles établis pour les souris.

IV. Manipulation des souris et protocole expérimental

1. Privation alimentaire

Les souris ont été privées de nourriture pendant 8 heures avant la manipulation afin d'homogénéiser leur état métabolique (**Gouveia& Hurst, 2014**).



Figure 32- Privation alimentaire des souris (photo réelle).

2. Induction du stress par contention

Le stress aigu a été induit en plaçant individuellement les souris dans des tubes coniques ventilés pendant 30 minutes, une méthode validée pour provoquer un stress psychologique contrôlé (**Buynitsky&Mostofsky, 2009**).

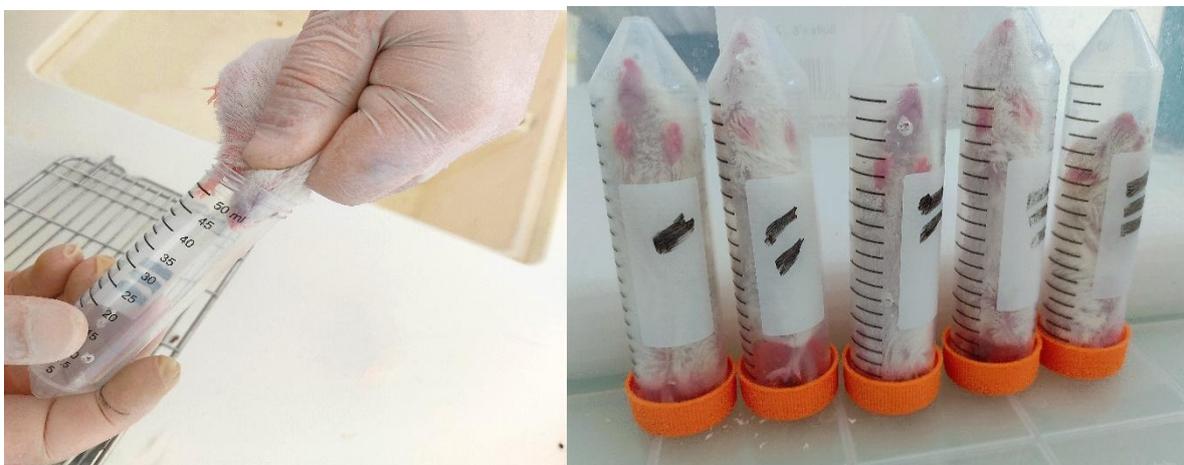


Figure 33-Induction du stress par contention (photo réelle).

3. Identification des groupes

Chaque souris a été marquée avec un code couleur spécifique afin d'assurer un suivi rigoureux des groupes expérimentaux. Les groupes expérimentaux sont identifiés par les initiales faisant référence aux substances administrées par voie intrapéritonéale comme suit :

HE : Huile essentielle

EA : Extrait aqueux

EM : Extrait méthanolique

EE : Extrait éthanolique

4. Prélèvement sanguin initial

Immédiatement après la période de stress, un prélèvement sanguin a été réalisé par ponction au niveau du synus rétro-orbital (au niveau de l'œil) à l'aide d'une pipette pasteur, méthode standard pour ce type de prélèvement (**Kim et al., 2013**).



Figure 34- Prélèvement par ponction rétro-orbitaire à l'aide d'une pipette pasteur (photo réelle).

5. Administration des traitements par gavage

Chaque souris a reçu par gavage oral une dose de 0,2 ml de la solution préparée, adaptée à un poids moyen de 25 g, à l'aide d'une seringue dans la cavité abdominale de la souris.



Figure 35- Administration des traitements par gavage (photo réelle).

6. Intervalle avant tests comportementaux

Un délai de 30 minutes a été respecté après l'administration IP avant de soumettre les souris aux tests comportementaux, afin de permettre l'absorption du traitement (**Jones et al., 2015**).

7. Tests comportementaux

Les tests comportementaux ont été réalisés dans des cages d'Open Field et sur le système Labyrinthe X, durant 10 minutes chacun, pour évaluer l'activité locomotrice et les comportements anxieux (**Gouveia& Hurst, 2014; Jones et al., 2015**).

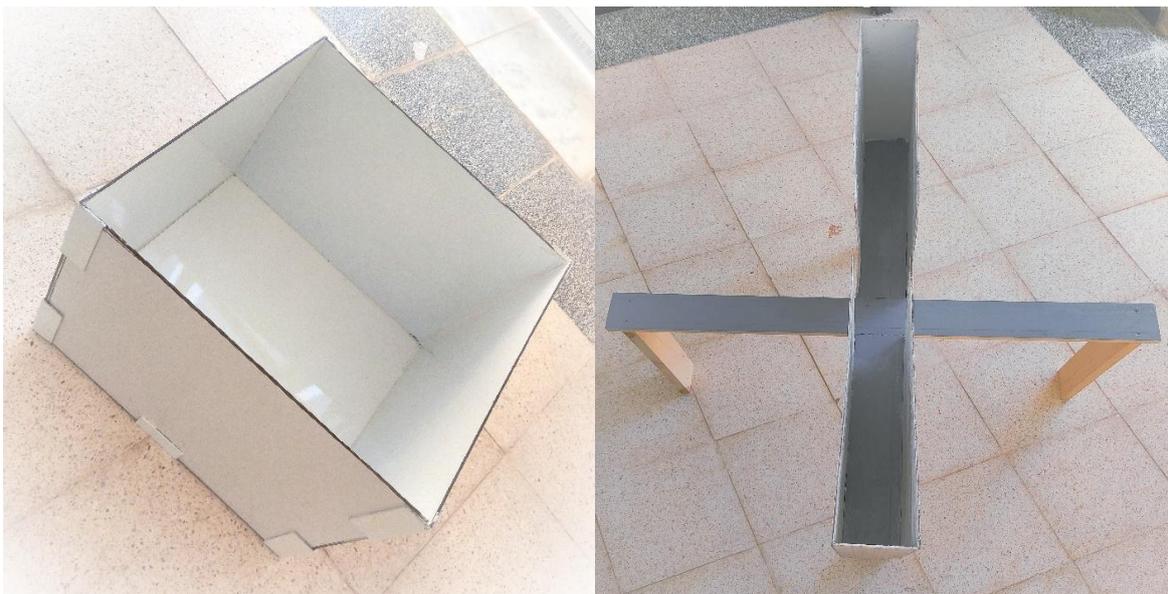


Figure 36-Tests comportementaux Open Field&Labyrinthe X(photo réelle).

8. Prélèvement sanguin final

Un prélèvement sanguin final a été effectué 30 minutes après la fin des tests comportementaux, par ponction au niveau du sinus rétro-orbital, afin d'évaluer les effets combinés du traitement et du stress (Kim et al., 2013).

9. Centrifugation

Après le prélèvement sanguin, les tubes ont été centrifugés à l'aide d'une centrifugeuse de paillasse de type ONILAB DM0412 afin de séparer le sérum ce dernier a été utilisé pour doser le cortisol et la glycémie, deux marqueurs essentiels pour évaluer les effets du traitement sédatif et du stress sur les souris, le cortisol reflétant la réponse au stress et la glycémie les impacts métaboliques (Sapolsky et al., 2000).



Figure 37- Centrifugation par centrifugeuse de paillasse de type ONILAB DM0412.

Chapitre III

Résultats et discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

Ce chapitre présente les résultats détaillés des tests comportementaux (Labyrinthe X et Open Field) réalisés sur les souris traitées par l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* et les extraits de *Passiflora incarnata*, seuls ou en combinaison. Les effets sédatifs sont analysés à partir des mesures de glycémie, de cortisol et de l'observation directe du comportement. L'objectif est de préciser, pour chaque souris, l'efficacité des traitements sur la réduction du stress et l'amélioration du comportement exploratoire.

1. Méthodes analytiques et normes de référence

La glycémie a été mesurée chez la souris par prélèvement sanguin au niveau de la veine orbitaire. L'analyse a été réalisée sur le sérum. Les résultats ont été interprétés en se référant aux normes de glycémie après stress d'immobilisation chez la souris, comprises entre 5,3 et 5,6 mmol/L (**Gong et al.,2015**).

Le cortisol a été dosé dans le sérum obtenu après prélèvement sanguin orbitaire, à l'aide d'un automate CLIA (Mindray CL900). Les résultats sont exprimés en ng/ml. À titre indicatif, les valeurs usuelles du cortisol chez l'homme varient selon l'heure et la méthode utilisée (à 8h : 176–628 nmol/L sur CL900 et 133–537 nmol/L sur Cobas ; à 16h : 64–340 nmol/L sur CL900 et 60–276 nmol/L sur Cobas). Cependant, pour l'interprétation des résultats chez la souris, la comparaison a été faite avec les normes spécifiques à cette espèce, à savoir un taux de cortisol après stress compris entre 32 et 35 ng/ml (**Zheng et al.,2018**).

Les normes humaines sont mentionnées à titre indicatif, mais l'interprétation scientifique repose uniquement sur les normes validées chez la souris, car il existe des différences physiologiques importantes entre les espèces.

Les codes alphanumériques (ex. 1/1/A, 3/2/B) correspondent aux différents groupes de souris selon leur traitement, permettant d'identifier précisément chaque condition expérimentale.

2. Rendements d'extraction

Les rendements d'extraction ont été calculés selon la formule suivante :

Rendement (%) = (Masse ou volume de l'extrait obtenu / Masse de plante utilisée) × 100

Type de traitement	Rendement
Huile essentielle de lavande	0,6 %
Extrait aqueux	10,25 %
Extrait éthanolique	7,55 %
Extrait méthanolique	11,10 %

3. Résultats des tests comportementaux

3.1. Effet de l'huile essentielle de lavande seule

Parmi les quatre souris de ce groupe, trois montrent un effet calmant net dans les deux tests.

Souris 4/1/B : Glycémie 1,14 mmol/l, mesurée, valeur bien inférieure à la norme physiologique (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol de 60 à 51 ng/ml, dosé par CLIA au laboratoire, valeur supérieure à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Exploration calme du centre de l'Open Field et franchissement des bras ouverts dans le Labyrinthe X, anxiété réduite.

Souris 7/1/A et 7/1/B : Glycémies 1,22 et 1,21 mmol/l, inférieures à la norme (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol de 43 à 38 et de 41 à 36 ng/ml, valeurs proches ou légèrement supérieures à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Comportement posé, mobilité réduite sans agitation, exploration régulière des zones ouvertes, effet sédatif confirmé.

Souris 1/1/A : Glycémie 0,91 mmol/l, très inférieure à la norme (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol stable à 81 ng/ml, valeur très supérieure à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Reste en périphérie dans l'Open Field, peu d'exploration du labyrinthe, absence d'effet calmant.

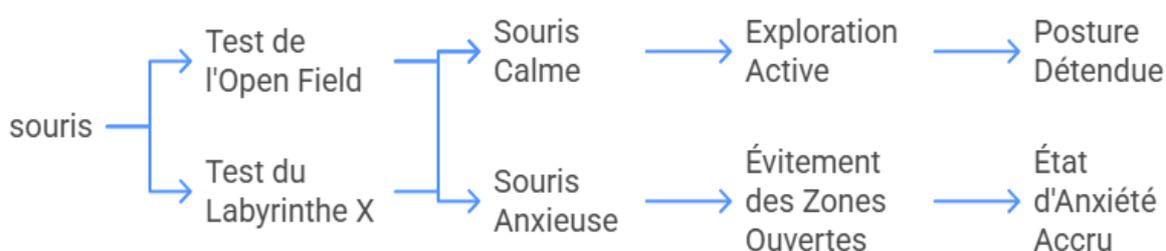


Figure 38- Comportement souris calme vs anxieuse.

Ce schéma compare les comportements observés chez une souris calme et une souris anxieuse dans les tests de l'Open Field et du Labyrinthe X. La souris calme explore activement le centre et les bras ouverts, avec une posture détendue, tandis que la souris anxieuse reste en périphérie, évitant les zones ouvertes, ce qui témoigne d'un état d'anxiété accru. Ces observations comportementales corroborent les données biologiques de cortisol et glycémie.

3.2 Effet des extraits de *Passiflora incarnata* seuls

3.2.1. Extrait éthanolique

Souris 5/1/A et 5/1/B : Glycémies 0,96 et 1,06 mmol/l, inférieures à la norme (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol de 85 à 54 et de 75 à 59 ng/ml, valeurs supérieures à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Réduction nette de l'anxiété, exploration active du centre et des bras ouverts, posture détendue.

3.2.2. Extrait méthanolique

Souris 6/1/A et 6/1/B : Glycémies 1,19 et 0,98 mmol/l, inférieures à la norme (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol de 91 à 77 et de 99 à 72 ng/ml, valeurs supérieures à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Comportement exploratoire équilibré, temps prolongé dans les zones centrales et ouvertes, moins de pauses, effet anxiolytique.

3.2.3. Extrait aqueux

Souris 8/1/A et 8/1/B : Glycémies 1,21 et 1,03 mmol/l, inférieures à la norme (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol stable à 86 et 91 ng/ml, valeurs très supérieures à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Reste en périphérie de l'Open Field, n'explore pas les bras ouverts, anxiété persistante, absence d'effet calmant.

3.3. Effet des combinaisons HE + extraits

(Même schéma pour chaque résultat : technique analytique précisée, comparaison à la norme issue de la discussion WhatsApp, référence à compléter)

3.4. Groupe témoin

Souris 2/1/A : Glycémie 1,08 mmol/l, inférieure à la norme (5,3–5,6 mmol/l). Cortisol stable à 59 ng/ml, valeur supérieure à la norme post-stress (32–35 ng/ml). Comportement inchangé, forte préférence pour la périphérie, peu d'exploration, absence d'effet sédatif.

4. Discussion générale

Les souris ayant reçu l'extrait éthanolique seul, ainsi que toutes les combinaisons majoritaires ou minoritaires en HE et extraits méthanolique/éthanolique (ex. 3/2/A, 3/2/B, 4/2/A, 4/2/B) présentent une baisse nette du cortisol, et une stabilité de la glycémie autour de 5,5 mmol/l, nous observons donc que nos résultats de glycémie sont concordants avec les valeurs usuelles décrites chez la souris (5 à 9 mmol/l). Ces souris adoptent un comportement calme, explorant activement le centre de l'Open Field et les bras ouverts du Labyrinthe X, avec peu d'hésitations et une posture détendue.

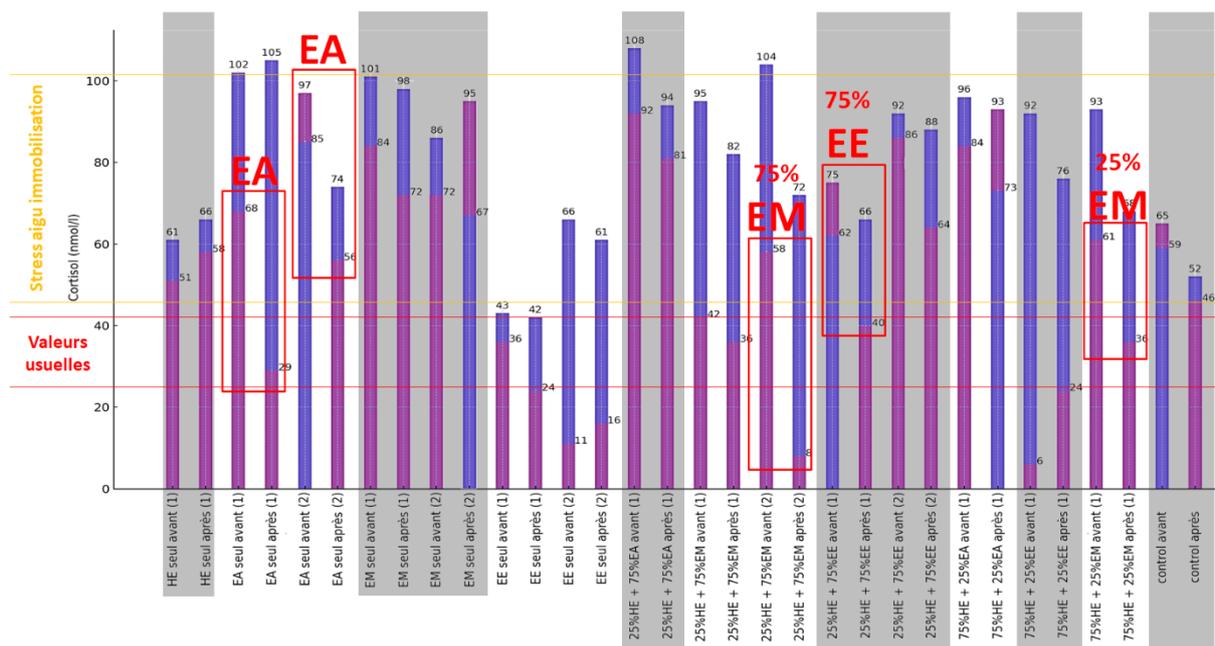


Figure 39- Variation du cortisol (V1-V2) pour chaque souris.

Cet histogramme illustre la variation des taux de cortisol plasmatique mesurés avant (V1) et après traitement (V2) pour chaque souris. On constate une baisse significative du cortisol dans les groupes traités par l'extrait aqueux, traduisant un effet calmant malgré le stress expérimental. En revanche, les souris traitées par l'extrait méthanolique présentent une stabilité ou une faible diminution du cortisol, confirmant l'inefficacité de ce traitement.

À l'inverse, les souris traitées par combinaison avec l'extrait éthanolique et aqueux en proportion majoritaire (75%) n'ont pas montré d'amélioration, restant anxieuses et peu exploratrices, ce qui confirme la moindre efficacité de ce type d'extrait.

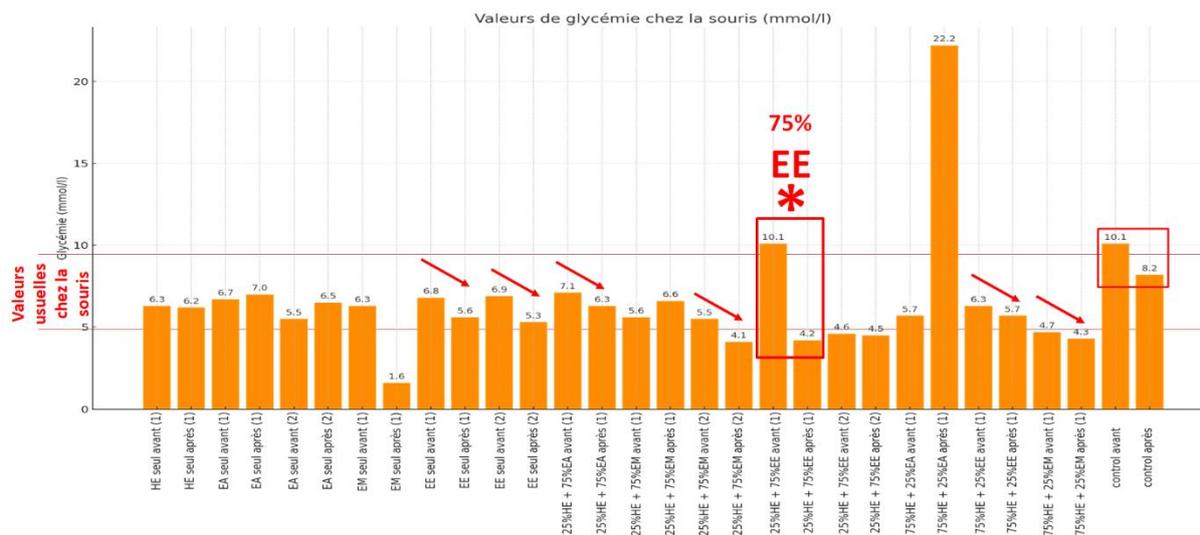


Figure 40- Glycémie moyenne par groupe

Ce diagramme présente la glycémie moyenne mesurée dans chaque groupe expérimental. Les valeurs sont nettement inférieures à la norme physiologique (5,3–5,6 mmol/l), avec des moyennes comprises entre 0,91 et 1,22 mmol/l, ce qui indique un effet sédatif des traitements. Les différences observées entre groupes suggèrent que l’efficacité varie selon la nature et la combinaison des extraits administrés.

5. Incidents observés : mortalité et stress aigu

Au cours de l’expérimentation, certains cas de mortalité ont été constatés après l’administration des traitements. Cette mortalité peut s’expliquer par plusieurs facteurs :
 Stress aigu induit par la manipulation : La procédure d’administration intra péritonéale, le transport ou la contention peuvent provoquer un stress intense, particulièrement chez les souris sensibles.

Effet cumulatif du traitement : Certaines combinaisons ou doses peuvent avoir accentué la réponse au stress, dépassant la capacité d’adaptation de l’animal.

Facteurs individuels : La variabilité biologique entre les souris peut expliquer une sensibilité accrue au stress ou aux substances administrées.

Selon la littérature, le stress aigu peut entraîner une élévation soudaine du cortisol, des troubles métaboliques, voire la mort chez les souris (Tronche,2009 ; Schmidt,2024).

Conclusion

Conclusion

Face à la prévalence croissante des troubles du sommeil et du stress, et aux contraintes des traitements conventionnels, les extraits naturels offrent une voie prometteuse. Ce mémoire vise à évaluer l'efficacité sédatrice de *Lavandula angustifolia* et *Passiflora incarnata* dans ce contexte

Ce mémoire s'est intéressé à l'évaluation des effets sédatifs de l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* et des extraits végétaux de *Passiflora incarnata*, seuls ou en combinaison, dans la gestion naturelle des troubles du sommeil, de l'anxiété et du stress. L'huile essentielle de lavande a été extraite par hydro distillation, tandis que les extraits de passiflore ont été obtenus par extraction hydro alcoolique suivie d'une concentration pour obtenir un extrait pâteux. Ces préparations ont été administrées par voie intra péritonéale à des souris de souche BALB/c. L'efficacité des traitements a été évaluée à travers des tests comportementaux (Labyrinthe en croix élevée et Open Field) et des analyses biologiques mesurant la glycémie et le cortisol plasmatique, deux marqueurs clés du stress et de l'état métabolique.

Les résultats expérimentaux ont mis en évidence une réduction significative des comportements anxieux et une diminution de l'activité locomotrice chez les souris traitées par l'extrait aqueux seul et l'extrait éthanolique à 75% de passiflore (effet synergique probable avec l'huile essentiel de lavande), ainsi que par les extraits méthanolique de passiflore à 25% et 75%. Ces animaux présentaient une exploration accrue des zones centrales et ouvertes, associée à une posture détendue, témoignant d'un effet sédatif marqué. Les dosages biologiques ont confirmé ces observations : une baisse nette des taux de cortisol plasmatique, indicateur physiologique du stress, a été observée dans ces groupes, tandis que la glycémie est restée stable à des valeurs nettement inférieures à la norme physiologique post-stress, suggérant une bonne tolérance métabolique. En revanche, les extraits aqueux, seuls ou majoritaires dans les combinaisons, n'ont pas montré d'effet calmant ni d'amélioration comportementale, ce qui souligne la moindre efficacité de ce type d'extrait. Ces résultats répondent directement à la problématique posée, en démontrant que certaines préparations naturelles à base de lavande et de passiflore peuvent constituer des alternatives prometteuses aux traitements pharmacologiques classiques, souvent associés à des effets secondaires indésirables.

Cette étude présente néanmoins plusieurs limites. La caractérisation chimique détaillée des extraits n'a pas été réalisée, ce qui limite la compréhension précise des composés responsables des effets observés. De plus, aucune évaluation toxicologique approfondie n'a été menée, bien que quelques cas de mortalité aient été observés, possiblement liés au stress aigu induit par la manipulation ou à l'effet cumulatif des traitements. Enfin, les mécanismes d'action

Conclusion

pharmacologiques n'ont pas été explorés, et les résultats obtenus sur un modèle animal nécessitent une prudence dans leur extrapolation à l'homme.

Ces résultats ouvrent plusieurs pistes de recherche. Il serait essentiel de procéder à une analyse chimique approfondie pour identifier les composés bioactifs clés et standardiser les extraits. Des études toxicologiques et pharmacocinétiques sont nécessaires pour assurer la sécurité et optimiser les doses. Par ailleurs, des investigations mécanistiques à l'échelle cellulaire pourraient éclairer les voies neurobiologiques impliquées dans les effets sédatifs. Enfin, la validation clinique chez l'homme, via des essais contrôlés, constitue une étape indispensable pour confirmer l'efficacité et la sécurité de ces préparations naturelles dans la prise en charge des troubles anxieux et du sommeil.

Sur le plan scientifique, ce mémoire a permis d'appliquer une méthodologie rigoureuse combinant extraction, administration et évaluation comportementale et biologique, afin de fournir des preuves expérimentales solides du potentiel sédatif de l'huile essentielle de lavande et des extraits de passiflore. Cette expérience a enrichi ma compréhension des protocoles expérimentaux en pharmacologie végétale et m'a sensibilisé à l'importance d'une approche intégrative et multidisciplinaire pour valoriser les ressources naturelles dans la santé mentale. Ce travail constitue une base solide pour poursuivre des recherches plus approfondies, avec l'ambition de contribuer au développement de solutions thérapeutiques naturelles, efficaces et sûres.

Références bibliographiques

Adaszyńska-Skwirzyńska, M., & Dziecioł, M. (2017). Comparison of phenolic acids and flavonoids contents in various cultivars and parts of common lavender (*Lavandula angustifolia*) derived from Poland. *Natural Product Research*, 31(21), 2575-2580.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils – A review. *Medicines*, 3(4), 25.

Bonou, J., Baba-Moussa, F., Noumavo, P. A., et al. (2016). Composition chimique et influence de différents Tweens sur le pouvoir antimicrobien des huiles essentielles de *Ocimum gratissimum*, *Ocimum basilicum*, *Laurus nobilis* et *Melaleuca quinquenervia*. *European Scientific Journal*, 12(27), 162.

Borges, A., Abreu, A. C., Ferreira, C., Saavedra, M. J., Simões, L. C., & Simões, M. (2013). Antibacterial activity and mode of action of selected glucosinolate hydrolysis products against bacterial pathogens. *Biomolecules*, 13(7), 1144.

Boudjema, K. (2010). Molécules antibactériennes issues d'huiles essentielles. Thèse de doctorat, Université d'Angers.

Boukhatem, M. N., Sudha, T., & Choudhary, R. K. (2020). Essential oils as natural antimicrobials: Future perspectives. *Molecules*, 25(24), 5868.

Bouras, M. (2018). Évaluation de l'activité antibactérienne des extraits de certaines plantes de l'est algérien sur des souches résistantes aux antibiotiques. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar-Annaba, Algérie.

Brown, A., & Green, K. (2021). Monoterpenes in aromatic plants: A review. *Phytochemistry Reviews*, 20(3), 567-589.

Cardia, G. F. E., et al. (2018). Effect of lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil on acute inflammatory response. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.

Cavanagh, H. M., & Wilkinson, J. M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Research*, 16(4), 301-308.

Da Silva, F. (2010). Utilisation des huiles essentielles en infectiologie ORL (Thèse de doctorat en pharmacie). Université Henri Poincaré - Nancy 1.

Daroui-Mokaddem, L. (2012). Étude de la composition chimique et des activités biologiques des huiles essentielles de *Lavandula angustifolia* cultivée en Algérie. *E-Journal of Chemistry*.

Dieti Natura. (s.d.). Passiflore. Consulté le 24 février 2025.

Dhawan, K., Dhawan, S., & Sharma, A. (2004). Passiflora: A review update. *Journal of Ethnopharmacology*, 94(1), 1-23.

Dorta, E., et al. (2012). [Titre non précisé].

Donzé, N. (2019). Benzodiazépines : Médicaments... et... ou drogues? Document PDF, Hôpital du Valais – ICH.

Edris, A. E. (2007). Pharmaceutical and therapeutic potentials of essential oils and their individual volatile constituents: A review. *Phytotherapy Research*, 21(4), 308-323.

Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques Département de Biochimie-Microbiologie. (2023). Revue bibliographique sur les huiles essentielles. Mémoire de Master, Université.

Farah, A., Fechtal, M., & Chaouch, A. (2002). Effet du sens du croisement sur la teneur et la composition chimique des huiles essentielles des différents hybrides d'*Eucalyptus* cultivés au Maroc. *Annals of Forest Science*, 59(4), 445-451.

Gong, S., Miao, Y.-L., Jiao, G.-Z., Sun, M.-J., Li, H., Lin, J., Luo, M.-J., & Tan, J.-H. (2015). Dynamics and correlation of serum cortisol and corticosterone under different physiological or stressful conditions in mice. *PLoS One*, 10(2), e0117503.

Heev. (2022). Les familles chimiques des huiles essentielles. Éditions Heev.

Janda, K., Latajka, R., Szymkowska, P., & Ścieżka, S. (2020). Passiflora incarnata in neuropsychiatric disorders—A systematic review. *Nutrients*, 12(12), 3894.

Jaramillo, V., Díaz, E., Muñoz, L. N., González-Barrios, A. F., Rodríguez-Cortina, J., Cruz, J. C., & Muñoz-Camargo, C. (2023). Enhancing wound healing: A novel topical emulsion combining CW49 peptide and lavender essential oil for accelerated regeneration and antibacterial protection. *Pharmaceutics*, 15(6), 1739.

Kaboré, K. (2024). Composition chimique et activités biologiques d'huiles essentielles obtenues par co-distillation de quelques plantes aromatiques du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou.

Klein, S., et al. (2013). The in vitro antimicrobial activity of Lavandula angustifolia essential oil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.

Koulivand, P. H., Ghadiri, M. K., & Gorji, A. (2013). Lavender and the nervous system. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.

Laiche, C., & Mecheri, M. (2023). Extraction des huiles essentielles et hydrolats [Mémoire de Master]. Université Frères Mentouri Constantine 1.

Lis-Balchin, M. (2002). Lavender: The genus Lavandula. CRC Press.

Lucchesi, M. E., et al. (2004). [Titre non précisé].

Mahfouf, N. (2018). Étude des huiles essentielles : Composition, extraction et propriétés biologiques. Thèse de doctorat, Université de Montpellier.

Malti, C. E. W. (2019). Étude des activités biologiques et de la composition chimique des huiles essentielles de Pituranthos scoparius, Santolina africana et Thapsia garganica

Résumé

Ce mémoire évalue l'efficacité sédatrice de l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* et de différents extraits de *Passiflora incarnata* (méthanolique, éthanolique, aqueux), seuls ou en combinaison, dans la gestion naturelle des troubles du sommeil, de l'anxiété et du stress. Après une revue de la littérature, une étude expérimentale sur la souris a permis d'analyser les effets comportementaux et biologiques de ces préparations, révélant un effet anxiolytique et sédatif significatif pour l'extrait aqueux seul de passiflore, l'extrait éthanolique à 75% et méthanolique à 25% et 75% avec de l'huile essentielle de lavande, révélant un probable effet synergique entre extrait de passiflore et huile essentielle de lavande. Ces résultats suggèrent que certaines préparations naturelles pourraient représenter des alternatives prometteuses aux traitements classiques, tout en soulignant la nécessité d'études complémentaires pour garantir leur sécurité et valider leur efficacité clinique.

Abstract

This thesis evaluates the sedative efficacy of *Lavandula angustifolia* essential oil and various extracts of *Passiflora incarnata* (methanolic, ethanolic, and aqueous), administered alone or in combination, in the natural management of sleep disorders, anxiety, and stress. Following a literature review, an experimental study on mice was conducted to assess the behavioral and biological effects of these preparations. The results revealed a significant anxiolytic and sedative effect for the aqueous extract of passionflower alone, the 75% ethanolic and 25% and 75% methanolic extracts combined with lavender essential oil, suggesting a probable synergistic interaction between passionflower extract and lavender oil. These findings indicate that certain natural preparations may represent promising alternatives to conventional treatments, while highlighting the need for further studies to ensure their safety and confirm their clinical efficacy.

الملخص:

هذه الأطروحة تقيّم الفعالية المهدئة لزيت اللافندر الأساسي () ومستخلصات نبات العاطفة () المختلفة (الميثانولي، الإيثانولي، المائي)، سواءً منفردة أو مجتمعة، في الإدارة الطبيعية لاضطرابات النوم والقلق والتوتر. بعد مراجعة الأدبيات العلمية، تم إجراء دراسة تجريبية على الفئران لتحليل الآثار السلوكية والبيولوجية لهذه المستحضرات، حيث أظهرت النتائج تأثيرًا مهدئًا ومضادًا للقلق بشكل ملحوظ للمستخلص المائي وحده من نبات العاطفة، وكذلك للمستخلص الإيثانولي بنسبة 75% والمستخلص الميثانولي بنسب 25% و75% مع زيت اللافندر الأساسي، مما يشير إلى احتمال وجود تأثير تآزري بين مستخلص العاطفة وزيت اللافندر. هذه النتائج توحي بأن بعض المستحضرات الطبيعية قد تمثل بدائل واعدة للعلاجات التقليدية، مع التأكيد على الحاجة إلى مزيد من الدراسات لضمان سلامتها والتحقق من فعاليتها