



**HAL**  
open science

# La lavande : phyto-aromathérapie et conseil en officine

Audrey Vannière

► **To cite this version:**

Audrey Vannière. La lavande : phyto-aromathérapie et conseil en officine. Sciences pharmaceutiques. 2021. dumas-03129988

**HAL Id: dumas-03129988**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03129988>**

Submitted on 3 Feb 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# THESE

PRESENTEE ET PUBLIQUEMENT SOUTENUE DEVANT LA FACULTE DE  
PHARMACIE DE MARSEILLE

LE 1<sup>ER</sup> FEVRIER 2021

PAR

Mme VANNIERE Audrey

Née le 1 Septembre 1994 à Hyères les Palmiers

EN VUE D'OBTENIR

LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

**TITRE : La lavande : phyto-aromathérapie et conseil en officine**

**JURY :**

Président : Dr GRIMALDI Frédérique

Membres : Dr FAVEL Anne (directrice de thèse)

Dr DIJON-LEANDRO Florence

27 Boulevard Jean Moulin – 13385 MARSEILLE Cedex 05

Tel. : 04 91 83 55 00 – Fax : 04 91 80 26 12

## ADMINISTRATION :

<i>Doyen :</i>	Mme Françoise DIGNAT-GEORGE
<i>Vice-Doyens :</i>	M. Jean-Paul BORG, M. François DEVRED, M. Pascal RATHELOT
<i>Chargés de Mission :</i>	Mme Pascale BARBIER, M. David BERGE-LEFRANC, Mme Manon CARRE, Mme Caroline DUCROS, Mme Frédérique GRIMALDI, M. Guillaume HACHE
<i>Conseiller du Doyen :</i>	M. Patrice VANELLE
<i>Doyens honoraires :</i>	M. Patrice VANELLE, M. Pierre TIMON-DAVID,
<i>Professeurs émérites :</i>	M. José SAMPOL, M. Athanassios ILIADIS, M. Henri PORTUGAL, M. Philippe CHARPIOT
<i>Professeurs honoraires :</i>	M. Guy BALANSARD, M. Yves BARRA, Mme Claudette BRIAND, M. Jacques CATALIN, Mme Andrée CREMIEUX, M. Aimé CREVAT, M. Gérard DUMENIL, M. Alain DURAND, Mme Danielle GARÇON, M. Maurice JALFRE, M. Joseph JOACHIM, M. Maurice LANZA, M. José MALDONADO, M. Patrick REGLI, M. Jean-Claude SARI
<i>Chef des Services Administratifs :</i>	Mme Florence GAUREL
<i>Chef de Cabinet :</i>	Mme Aurélie BELENGUER
<i>Responsable de la Scolarité :</i>	Mme Nathalie BESNARD

## DEPARTEMENT BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Philippe PICCERELLE

### PROFESSEURS

BIOPHYSIQUE

M. Vincent PEYROT  
M. Hervé KOVACIC

GENIE GENETIQUE ET BIOINGENIERIE

M. Christophe DUBOIS

PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE,  
BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE

M. Philippe PICCERELLE

## MAITRES DE CONFERENCES

BIOPHYSIQUE

M. Robert GILLI  
Mme Odile RIMET-GASPARINI  
Mme Pascale BARBIER  
M. François DEVRED  
Mme Manon CARRE  
M. Gilles BREUZARD  
Mme Alessandra PAGANO

GENIE GENETIQUE ET BIOTECHNOLOGIE

M. Eric SEREE-PACHA  
Mme Véronique REY-BOURGAREL

PHARMACIE GALENIQUE, PHARMACOTECHNIE INDUSTRIELLE,  
BIOPHARMACIE ET COSMETOLOGIE

M. Pascal PRINDERRE  
M. Emmanuel CAUTURE  
Mme Véronique ANDRIEU  
Mme Marie-Pierre SAVELLI

BIO-INGENIERIE PHARMACEUTIQUE ET BIOTHERAPIES  
PHARMACO ECONOMIE, E-SANTE

M. Jérémy MAGALON  
Mme Carole SIANI

## ENSEIGNANTS CONTRACTUELS

ANGLAIS

Mme Angélique GOODWIN

## DEPARTEMENT BIOLOGIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Françoise DIGNAT-GEORGE

## PROFESSEURS

BIOLOGIE CELLULAIRE

M. Jean-Paul BORG

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Mme Françoise DIGNAT-GEORGE  
Mme Laurence CAMOIN-JAU  
Mme Florence SABATIER-MALATERRE  
Mme Nathalie BARDIN

MICROBIOLOGIE

M. Jean-Marc ROLAIN  
M. Philippe COLSON

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET  
ZOOLOGIE

Mme Nadine AZAS-KREDER

## MAITRES DE CONFERENCES

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE	M. Thierry AUGIER M. Edouard LAMY Mme Alexandrine BERTAUD Mme Claire CERINI Mme Edwige TELLIER M. Stéphane POITEVIN
HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE	Mme Aurélie LEROYER M. Romaric LACROIX Mme Sylvie COINTE
MICROBIOLOGIE	Mme Michèle LAGET Mme Anne DAVIN-REGLI Mme Véronique ROUX M. Fadi BITTAR Mme Isabelle PAGNIER Mme Sophie EDOUARD M. Seydina Mouhamadou DIENE
PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE, HYGIENE ET ZOOLOGIE	Mme Carole DI GIORGIO M. Aurélien DUMETRE Mme Magali CASANOVA Mme Anita COHEN
BIOLOGIE CELLULAIRE	Mme Anne-Catherine LOUHMEAU

## ATER

BIOCHIMIE FONDAMENTALE, MOLECULAIRE ET CLINIQUE	Mme Anne-Claire DUCHEZ
BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLECULAIRE	Mme Alexandra WALTON

## A.H.U.

HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE	Mme Mélanie VELIER
----------------------------	--------------------

## DEPARTEMENT CHIMIE PHARMACEUTIQUE

Responsable : Professeur Patrice VANELLE

## PROFESSEURS

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Catherine BADENS
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. David BERGE-LEFRANC
CHIMIE MINERALE ET STRUCTURALE – CHIMIE THERAPEUTIQUE	M. Pascal RATHELOT M. Maxime CROZET
CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE	M. Patrice VANELLE M. Thierry TERME
PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOGNOSIE	Mme Evelyne OLLIVIER

**MAITRES DE CONFERENCES**

BOTANIQUE ET CRYPTOLOGIE, BIOLOGIE CELLULAIRE	Mme Anne FAVEL Mme Joëlle MOULIN-TRAFFORT
CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Catherine DEFOORT M. Alain NICOLAY Mme Estelle WOLFF Mme Elise LOMBARD Mme Camille DESGROUAS M. Charles DESMARCHELIER
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Pierre REBOUILLON
CHIMIE THERAPEUTIQUE	Mme Sandrine ALIBERT Mme Caroline DUCROS M. Marc MONTANA Mme Manon ROCHE Mme Fanny MATHIAS
CHIMIE ORGANIQUE PHARMACEUTIQUE HYDROLOGIE	M. Armand GELLIS M. Christophe CURTI Mme Julie BROGGI M. Nicolas PRIMAS M. Cédric SPITZ M. Sébastien REDON
PHARMACOGNOSIE, ETHNOPHARMACOLOGIE	M. Riad ELIAS Mme Valérie MAHIOU-LEDDET Mme Sok Siya BUN Mme Béatrice BAGHDIKIAN

**MAITRES DE CONFERENCE ASSOCIES A TEMPS PARTIEL (M.A.S.T.)**

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	Mme Anne-Marie PENET-LOREC
CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Cyril PUJOL
DROIT ET ECONOMIE DE LA PHARMACIE	M. Marc LAMBERT
GESTION PHARMACEUTIQUE, PHARMACOECONOMIE ET ETHIQUE PHARMACEUTIQUE OFFICINALE, DROIT ET COMMUNICATION PHARMACEUTIQUES A L'OFFICINE ET GESTION DE LA PHARMAFAC	Mme Félicia FERRERA

**A.H.U.**

CHIMIE ANALYTIQUE, QUALITOLOGIE ET NUTRITION	M. Mathieu CERINO
--	-------------------

**ATER**

CHIMIE PHYSIQUE – PREVENTION DES RISQUES ET NUISANCES TECHNOLOGIQUES	M. Duje BURIC
---	---------------

**DEPARTEMENT MEDICAMENT ET SECURITE SANITAIRE**

Responsable : Professeur Benjamin GUILLET

**PROFESSEURS**

PHARMACIE CLINIQUE	M. Stéphane HONORÉ
PHARMACODYNAMIE	M. Benjamin GUILLET
TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	M. Bruno LACARELLE Mme Frédérique GRIMALDI M. Joseph CICCOLINI

**MAITRES DE CONFERENCES**

PHARMACODYNAMIE	M. Guillaume HACHE Mme Ahlem BOUHLEL M. Philippe GARRIGUE
PHYSIOLOGIE	Mme Sylviane LORTET Mme Emmanuelle MANOS-SAMPOL
TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	Mme Raphaëlle FANCIULLINO Mme Florence GATTACECCA
TOXICOLOGIE GENERALE ET PHARMACIE CLINIQUE	M. Pierre-Henri VILLARD Mme Caroline SOLAS-CHESNEAU Mme Marie-Anne ESTEVE

**A.H.U.**

PHYSIOLOGIE / PHARMACOLOGIE PHARMACIE CLINIQUE	Mme Anaïs MOYON M. Florian CORREARD
---	--

**ATER.**

TOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE	Mme Anne RODALLEC
----------------------------------	-------------------

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT A LA FACULTE

Mme Valérie AMIRAT-COMBRALIER, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Pierre BERTAULT-PERES, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Marie-Hélène BERTOCCHIO,  
Pharmacien-Praticien hospitalier Mme

Martine BUES-CHARBIT, Pharmacien-  
Praticien hospitalier

M. Nicolas COSTE, Pharmacien-Praticien hospitalier

Mme Sophie GENSOLLEN, Pharmacien-Praticien hospitalier

M. Sylvain GONNET,  
Pharmacien titulaire

Mme Florence  
LEANDRO, Pharmacien  
adjoint

M. Stéphane PICHON, Pharmacien titulaire

M. Patrick REGGIO, Pharmacien conseil, DRSM de l'Assurance Maladie

Mme Clémence TABELLE,  
Pharmacien-Praticien attaché

Mme TONNEAU-PFUG,  
Pharmacien adjoint

M. Badr Eddine TEHHANI, Pharmacien – Praticien hospitalier

M. Joël VELLOZZI, Expert-Comptable

*« L'Université n'entend donner aucune approbation, ni improbation aux opinions émises dans les thèses. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs. »*

## **Remerciement :**

À mon jury de thèse,

Au Docteur Favel Anne, Maître de conférences à la Faculté de pharmacie de Marseille et ma directrice de thèse. Je vous suis vraiment reconnaissante pour l'aide que vous m'avez apporté pendant ces nombreux mois, pour vos corrections et votre gentillesse.

Au Docteur Grimaldi Frédérique, Professeur à la Faculté de pharmacie de Marseille, Présidente du jury. Veuillez recevoir l'expression de mes sincères remerciements.

Au Docteur Dijon-Leandro Florence, merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury, tu es une pharmacienne que j'admire énormément et je suis très touchée d'avoir une personne aussi brillante que toi pour ce grand jour. Et un grand merci pour ces quelques mois à travailler avec toi où ton savoir et tes conseils ont permis d'enrichir ma formation.

Je tiens à remercier du plus profond de mon cœur mes parents, les deux amours de ma vie qui m'ont soutenue pendant toutes ses années, qui ont toujours eu confiance en moi, qui m'ont accompagnée pendant toutes mes études de pharmacie jusqu'à cette thèse tant attendue. Merci pour tout, si j'en suis là c'est grâce à vous. Je vous aime.

A ma mamie, j'aurai tellement aimé que tu sois là, mais je sais que tu me surveilles des étoiles, j'espère que tu es fière de moi. Tu me manques.

A mon sang, ma biche, mon satanas, ma lucile d'amour, depuis la 1ère année de médecine à aujourd'hui tu m'as supportée, tu m'as soutenue, on s'est sauvé et si j'en suis là c'est grâce à toi. Aujourd'hui tu es une colocataire en or et la meilleure amie que tout le monde rêve d'avoir. Ton amitié c'est la plus belle chose que j'ai, et je suis fière d'avoir une amie aussi brillante et gentille que toi.

Ma Marine, si tu n'avais pas été là, je serais devenue folle pendant toutes ces années, 6 ans de pharmacie et heureusement que tu étais là pour me rappeler que non on ne fait pas partie de « leur » monde mais oui nous allions réussir, sans l'aide de personne. La fac aurait été horrible sans toi, et les soirées tellement moins drôles. Merci de m'avoir encouragée et d'avoir été là, je t'aime

A mes reines du comptoir, je ne peux pas parler de Marine sans parler de vous, Claire et Sophia, parce que les travaux à 4 n'auraient pas été aussi drôle sans vous...

A Guillaume, mon chéri, merci pour tout ce que tu fais pour moi, tu es vraiment mon pilier.

A mon go sur, Alban, mon plus vieil ami, bientôt 20 ans que l'on se connaît et depuis le lycée tu crois en moi et je ne te remercierai jamais assez pour cela

A Amélie, ma moche, merci pour ton amitié, malgré nos différences tu m'as tellement fait rire pendant toutes ses années, tu m'as conseillée et aidée (et même sauvée de certains exams). Tu es la meilleure coéquipière au monde, et j'espère rejouer un jour avec toi car quand tu trouves quelqu'un sur le terrain sans la voir ça n'a pas de prix et c'est grâce à la relation que nous avons que cela été possible. Merci pour tout

A mes coéquipières de basket de la Timone team ou payotte team, plusieurs années à jouer avec vous, merci pour tous ces moments de détente.

A Laurie, la meilleure préparatrice que je connaisse, qui est devenue mon sang, peu de temps que l'on se connaît et tu m'as accompagnée dans les moments les plus durs, tu as toujours été là, tu m'as formée et je te dois beaucoup. Tu es devenue une amie très chère à mes yeux.

Je ne peux pas parler de toi sans parler de Jamel, merci pour tous ces moments à la pharmacie

A Paul, pour toutes les soirées, les cafés et ces interminables moments à la BU.

A Auriane, ma petite végan et sa passion des plantes, j'espère que cette thèse te plaira, merci pour ton amitié.

# SOMMAIRE

<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>20</b>
<b>II. HISTOIRE DE LA LAVANDE.....</b>	<b>20</b>
<b>III. ETUDE BOTANIQUE DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLER.....</b>	<b>22</b>
1. LA FAMILLE DES LAMIACEES.....	23
1.1 Appareil végétatif.....	23
1.2 Appareil reproducteur.....	24
2. CARACTERISTIQUES DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLER .....	25
2.1 Appareil végétatif de Lavandula angustifolia Miller .....	25
2.2 Appareil reproducteur de Lavandula angustifolia Miller .....	26
3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLER.....	29
4. CULTURE DE LA LAVANDE .....	30
4.1 Régions de culture.....	30
4.2 Environnement .....	31
4.3 Type multiplication .....	31
4.3.1 Bouturage .....	32
4.3.2 Semis .....	32
4.4 Cultivar de la lavande.....	33
4.5 Parasite : la cicadelle, <i>Hyalesthes obsoletus</i> .....	33
5. RECOLTE .....	35
5.1 Cueillette manuelle traditionnelle.....	35
5.2 Cueillette mécanique.....	35
<b>IV. COMPOSITION DE LA FLEUR DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLER .....</b>	<b>36</b>
<b>V. L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLER.....</b>	<b>37</b>
1. PROCEDE D'OBTENTION.....	37
1.1 Hydrodistillation.....	38
1.1 Distillation à vapeur saturée.....	38
1.2 L'hydrodiffusion.....	39
2. COMPOSITION CHIMIQUE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILLER .....	40
3. ANALYSE ET CONTROLE QUALITE DE L'HUILE ESSENTIELLE .....	44
<b>VI. PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES.....</b>	<b>45</b>
1. PROPRIETES ANXIOLYTIQUES ET SEDATIVES .....	48
1.1 Etude sur le Silexan®.....	48
1.2 Etude de l'anxiété provoquée par des vidéos anxiogènes .....	51
1.3 Etude sur la qualité du sommeil sur des étudiants .....	52
1.4 Etude sur le système nerveux autonome (SNA).....	53
1.5 Etude sur la circulation coronaire .....	54
2. ACTIVITE SUR LA DEMENCE DES PERSONNES AGEES .....	55
3. PROPRIETES ANTALGIQUES .....	61
3.1 Etude de l'absorption olfactive d'huile essentielle sur la douleur .....	61
3.2 Douleur pendant accouchement.....	63
3.3 Douleur biopsie.....	63
3.4 Douleur suite au retrait d'une sonde urinaire .....	64
4. PROPRIETE ANTI-INFLAMMATOIRE .....	65
4.1 Etude de l'activité anti-inflammatoire après injection de carraghénine.....	65
4.2 Etude après injection de formol, de carraghénine et d'acide acétique.....	66
5. PROPRIETE ANTISPASMODIQUE .....	68
5.1 Colique du nouveau-né .....	68
5.2 Dysménorrhées .....	70

6.	PROPRIETES ANTIBACTERIENNES.....	72
6.1	<i>CMI de différentes huiles essentielles</i> .....	72
6.2	<i>Activité sur Staphylococcus, Pseudomonas, et Candida</i> .....	73
6.3	<i>Activité sur un complexe de bactéries</i> .....	74
6.4	<i>Traitement de l'otite externe</i> .....	75
6.5	<i>Traitement de l'acné</i> .....	77
7.	PROPRIETES ANTIFONGIQUES.....	78
7.1	<i>Etude sur Ulocladium, Coprinellus, Penicillium et Aspergillus</i> .....	79
7.2	<i>Etude sur Aspergillus fumigatus, Fusarium solani, Penicillium expansum et Rhiybopus otyybae</i> ....	79
8.	PROPRIETES ANTIPARASITAIRES.....	81
9.	ACTIVITE HORMONALE POUR LES FEMMES MENOPAUSEES.....	82
10.	PROPRIETE ANTI-CANCEREUSE <i>IN VITRO</i> .....	84
10.1	<i>Lymphome hodgkinien</i> .....	85
10.2	<i>Cancer prostate</i> .....	86
11.	PROPRIETES CICATRISANTES.....	86
12.	PROPRIETES ANTI-CONVULSIVANTES.....	88
13.	CONCLUSION SUR LES PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES DES DEUX MOLECULES PRINCIPALES : LE LINALOL ET L'ACETATE DE LINALYLE.....	89
<b>VII.</b>	<b>COMPARAISON AUX AUTRES PRINCIPALES LAVANDES.....</b>	<b>89</b>
<b>VIII.</b>	<b>PHYTOTHERAPIE.....</b>	<b>92</b>
<b>IX.</b>	<b>AROMATHERAPIE.....</b>	<b>93</b>
1.	REPERES POUR LA REALISATION DE DIVERSES FORMES GALENIQUES.....	93
2.	VOIE INTERNE.....	94
3.	VOIE EXTERNE.....	95
4.	EN DIFFUSION.....	95
5.	INDICATION THERAPEUTIQUE ET CONSEIL OFFICINAL.....	96
6.	UTILISATIONS POUR LES TROUBLES PSYCHOLOGIQUES.....	96
6.1	<i>Anxiété</i> .....	96
6.2	<i>Légère insomnie</i> .....	97
7.	UTILISATIONS EN ODONTOLOGIE POUR LES ABCES DENTAIRE.....	98
8.	UTILISATIONS DERMATOLOGIQUES.....	98
8.1	<i>Acné</i> .....	98
8.2	<i>Tous types de plaies (coupure, crevasse, engelure, cloque, écharde, piercing)</i> .....	98
8.3	<i>Brûlures (coup de soleil, rougeur, feu du rasoir)</i> .....	99
8.4	<i>Eczéma</i> .....	100
8.5	<i>Psoriasis</i> .....	100
8.6	<i>Hématome</i> .....	100
8.8	<i>Panaris</i> .....	101
8.9	<i>Vaginite</i> .....	101
8.10	<i>Varicelle (stopper les démangeaisons)</i> .....	101
8.11	<i>Ampoule</i> .....	101
8.12	<i>Mycose des pieds</i> .....	102
9.	POUX.....	102
10.	ALLERGIE.....	102
10.1	<i>Prurit</i> .....	102
10.2	<i>Anti-acarien</i> .....	103
11.	UTILISATIONS POUR LES TROUBLES GASTRO-INTESTINAUX : COLITE, CRAMPES ABDOMINALES, SPASMES.....	103
12.	DYSMENORRHEE.....	103
13.	UTILISATION APRES LA GROSSESSE / PENDANT ALLAITEMENT.....	104
13.1	<i>Crevasse</i> .....	104
13.2	<i>Épisiotomie</i> .....	104
14.	MIGRAINE.....	104

15.	OTITE .....	104
16.	UTILISATION POUR LES MALADIES DE L'ENFANCE .....	105
	16.1 <i>Enfants hyperactifs</i> .....	105
	16.2 <i>Poussée dentaire</i> .....	105
	16.3 <i>Roséole infantile</i> .....	105
	16.4 <i>Colite du nouveau-né</i> .....	106
17.	HUILES VEGETALES .....	106
<b>X.</b>	<b>HYDROLATHERAPIE : CONSEIL OFFICINAL .....</b>	<b>107</b>
1.	APPLICATION CUTANEE .....	108
2.	ANXIETE.....	108
3.	DOULEURS GASTRO-INTESTINALES (SPASMES, ULCERES) .....	109
4.	DOULEURS DENTAIRE .....	109
5.	ORGELET .....	109
6.	VAGINITE .....	109
7.	CONGESTION MAMMAIRE .....	109
<b>XI.</b>	<b>UTILISATION VETERINAIRE .....</b>	<b>110</b>
1.	L'AROMATHERAPIE VETERINAIRE DE MANIERE GENERALE.....	110
2.	AROMATHERAPIE CHEZ LE CHIEN .....	111
3.	AROMATHERAPIE CHEZ LE CHEVAL .....	112
4.	PARTICULARITE DU CHAT .....	112
<b>XII.</b>	<b>TOXICITE DE L'HUILE ESSENTIELLE.....</b>	<b>113</b>
1.	TOXICITE DU LINALOL .....	115
2.	PRECAUTION D'EMPLOI .....	116
3.	EFFETS INDESIRABLES .....	117
4.	CONTRE-INDICATION .....	117
5.	INTERACTIONS MEDICAMENTEUSES.....	118
6.	CONSERVATION DES HUILES ESSENTIELLES .....	118
<b>XIII.</b>	<b>MEDICAMENT MIS SUR LE MARCHÉ.....</b>	<b>118</b>
<b>XIV.</b>	<b>DISPOSITIFS MEDICAUX ET COSMETIQUES .....</b>	<b>119</b>
1.	PRODUIT ANTI-POUX.....	120
2.	SOINS DU CORPS ET DES CHEVEUX.....	121
3.	PATHOLOGIES HIVERNALES .....	121
4.	TRAITER LES INSOMNIES .....	122
<b>XV.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>122</b>
<b>XVI.</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>124</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Figure 1 : Diagramme floral de Lavandula angustifolia Miller</i>	26
<i>Figure 2 : Pollinisation entomophile en action. Photo par Audrey Vannière</i>	27
<i>Figure 3 : Appareil botanique végétatif et reproducteur de la Lavandula angustifolia Miller</i>	28
<i>Figure 4 : Répartition géographique de la Lavande en France</i>	29
<i>Figure 5 : Champ de lavande en début de plantation</i>	30
<i>Figure 6 : Zone de culture de la lavande et du lavandin en France</i>	31
<i>Figure 7 : Lavandula angustifolia "rosea"</i>	33
<i>Figure 8 : Lavandula angustifolia "arctic snow"</i>	33
<i>Figure 9 : Hyalesthes obsoletus</i>	34
<i>Figure 10: Alambic simple à feu nu</i>	38
<i>Figure 11 : Alambic à feu nu fixe</i>	39
<i>Figure 12 : Hydrodiffusion</i>	40
<i>Figure 13: Acétate de linalyle</i>	42
<i>Figure 14 : Linalol</i>	42
<i>Figure 15 : Terpinen-4-ol</i>	42
<i>Figure 16 : Spectrométrie de masse de Lavandula angustifolia Miller</i>	43
<i>Figure 17 : Composition chimique de l'huile essentielle de lavande (résultat spectrométrie de masse précédente)</i>	44
<i>Figure 18 : Référentiel électrique des molécules entrant dans la composition d'huile essentielle</i>	46
<i>Figure 19 : Principales études réalisées sur le Silexan®</i>	49
<i>Figure 21 : Analyse du taux de réponse au traitement de Silexan comparé au traitement par Lorazépam</i>	50
<i>Figure 20 : HAM-A score pendant les 6 semaines de traitement</i>	50
<i>Figure 22 : Effet d'une administration orale de lavande sur l'anxiété</i>	52
<i>Figure 23 : Comparaison des paramètres vitaux au repos, avec de l'huile d'amande douce et avec de la lavande</i>	54
<i>Figure 24 : Carte topographique du cerveau lors de l'activité des ondes cérébrales alpha. Les zones rouges indiquent une augmentation significative de l'activité dans la zone temporal et centrale lors de l'inhalation de lavande</i>	54
<i>Figure 25 : Changements du CFVR chez les sujets avant et après l'aromathérapie avec de l'huile de lavande. Le CFRV est amélioré chez les sujets ayant pris de la lavande</i>	55
<i>Figure 26 : Etude comportement avant et après exposition à la lavande</i>	57
<i>Figure 27 : Etude comportement et états émotionnels avant et après exposition à la lavande</i>	58
<i>Figure 28 Score CNPI, et CMAI de l'étude</i>	59
<i>Figure 29 : PAS score sur 15 patients après diffusion</i>	60
<i>Figure 30 : Différences de l'intensité de la douleur entre la lavande, le romarin et le contrôle</i>	62
<i>Figure 31 : Evaluation de la douleur en post-opératoire</i>	64
<i>Figure 32 : Satisfaction du contrôle de la douleur</i>	64
<i>Figure 33 : Activité anti-inflammatoire du Linalol.</i>	66

<i>Figure 34 : Effet des différents extraits de lavande pendant le test au formol sur la durée de léchage de la patte de souris</i>	67
<i>Figure 35 : Effets des différents extraits de lavande sur le nombre de restrictions abdominales (Indomethacin est un anti-inflammatoire non stéroïdien)</i>	67
<i>Figure 36 : Effet de différents extraits de lavande sur la réduction de l'œdème induit par la carraghénine</i>	68
<i>Figure 37:Durée des pleurs avant et après traitement par la lavande</i>	69
<i>Figure 38 : Nombres d'étudiants présentant les différents symptômes selon le traitement par lavande ou l'huile végétale seule</i>	71
<i>Figure 39 : Impact de l'aromathérapie sur la douleur pendant les dysménorrhées</i>	71
<i>Figure 40 : CMI de l'huile essentielle de lavande sur différents agents microbiens</i>	73
<i>Figure 41 : Effet antimicrobien de la lavande officine sur C.albicans, S. Aureus et P.aeruginosa en combinaison au chloramphenicol, nystatine, la ciprofloxacine et l'acide fusidique</i>	74
<i>Figure 42 : Activité antimicrobienne de certaines huiles essentielles</i>	75
<i>Figure 43:Comparaison de l'amélioration des symptômes par traitement antibiotique et par traitement par le Lamigex®</i>	76
<i>Figure 44 : Comparaison de l'EVA entre la ciprofloxacine et le Lamigex</i>	77
<i>Figure 45 : CMI et CMB de différentes huiles essentielles sur P. acnes</i>	78
<i>Figure 46 : Zone d'inhibition des différents champignons traités par la lavande</i>	79
<i>Figure 47 : Concentration nécessaire d'huile essentielle ou de composants d'huile essentielle pour inhiber la respiration de différents agents mycosiques. On observera le linalol et l'acétate de linalyle qui sont les principes composants de la lavande.</i>	80
<i>Figure 48 : Efficacité de 3 traitements différents sur les lentes</i>	82
<i>Figure 49 : Comparaison du nombre de bouffée de chaleur avant et après traitement par lavande</i>	83
<i>Figure 50 : Effet de différentes concentrations de lavande sur les cellules de colon</i>	85
<i>Figure 51 : Effet des différentes concentrations de lavande sur les cellules gastriques</i>	85
<i>Figure 52 : Comparaison du score REEDA (Rougeur, Oedeme, Echymose, Ecoulement,Approximation) entre la bétadine et la lavande</i>	87
<i>Figure 53 : Consommation d'analgésique</i>	87
<i>Figure 54: Différences botaniques entre les 4 lavandes</i>	92
<i>Figure 55 : Activité antimutagène de la lavande représentée ici par l'inhibition de l'effet mutagène du nitrofluorene</i>	115

## **TABLEAUX**

<i>Tableau 1 : Composition chimique de l'huile essentielle de lavande définie dans différents ouvrages</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 2 : Comparaison des effets indésirables de l'huile essentielle de Lavande par rapport au Lorazépam</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 3 : Comparaison aux autres principales lavandes</i>	<i>91</i>
<i>Tableau 4 : Huiles végétales</i>	<i>107</i>

## LEXIQUE

Anthère : partie terminale fertile d'une étamine

Amplexicaule : terme appliqué à une feuille ou une bractée qui entoure plus ou moins complètement la tige

Androcée : Organe mâle ou ensemble des étamines, qui se situe dans la fleur entre les pétales et le gynécée

Bactéricide : tue les bactéries

Bilabié : calice ou corolle dont les pièces se soudent en 2 ensembles, formant chacun une lèvre

Calice : ensemble de sépales

Cyme : inflorescence définie

Corolle : ensemble de pétales

Déhiscent : s'ouvre spontanément

Didyname : androcée constitué de 4 étamines dont 2 sont plus grandes

Cyme scorpioïde : cyme dans laquelle les ramifications successives se font du même côté de l'axe

Capitule : inflorescence

Entomophile : pollinisation effectuée par les insectes

Exalbuminée : graines sans albumen

Gynécée : Organe femelle, ensemble de carpelles

Hermaphrodite : fleur qui possède à la fois des étamines et des carpelles

Hilum : cicatrice laissée sur le tégument de la graine par l'ancien attachement de l'ovule à la paroi ovarienne

Limbe : partie élargie d'une feuille

Mutagène : capable de générer des mutations

Oblongue : décrit une feuille plus longue que large

Plante vivace : plante pouvant vivre plusieurs années

Propriété narcotique : induit un état proche du sommeil

Pubescent : possède des poils

Schizocarpe : fruit correspondant à un ovaire pluricarpellé dont chaque carpelle s'individualise en méricarpe (élément dissocié d'un fruit)

Staminode : étamine atypique stérile, le plus souvent de taille réduite

Stipule : appendice se trouvant de part et d'autre du point d'insertion d'une feuille sur la tige

Stomate : structure qui a un rôle dans les échanges gazeux

Stolon : Organe de multiplication végétative

Tricolpé : ouverture (amincissement ponctuel de la paroi du grain de pollen permettant le passage du tube pollinique) sont allongés sous forme de 2 sillons

Verticillée : disposition de pièces identiques en cercle autour d'un axe

Xérophyte : plante adaptée à la sécheresse

Zygomorphe : fleur ne disposant pas d'un axe de symétrie, mais plutôt une symétrie bilatérale par rapport à un plan

## **I. Introduction**

La lavande est une magnifique plante que nous rencontrons très fréquemment dans notre belle région de Provence. Souvent conseillée en pharmacie, son utilisation en aromathérapie est en plein essor dans l'ensemble de la population. C'est l'huile essentielle que toutes les personnes intéressées par l'aromathérapie devraient avoir dans leur trousse à pharmacie.

D'origine Ardéchoise, j'ai décidé de consacrer mon mémoire de thèse à cette plante que nous retrouvons partout sur les plateaux de notre département et aux alentours. Cette plante, si caractéristique par son odeur mais également son aspect, fait la fierté des habitants, et a permis de rendre la région encore plus touristique qu'elle ne l'était déjà.

Ce mémoire portera principalement sur la lavande à feuille étroite, *Lavandula angustifolia* Miller (synonyme de *Lavandula officinalis* Chaix), dont la monographie est inscrite à la Pharmacopée européenne (10<sup>ème</sup> Edition). Également appelée Lavande vraie, ou Lavande officinale, elle est largement cultivée pour la production d'huile essentielle.

Dans une première partie, c'est l'étude botanique ainsi que les différents aspects de la culture et de la récolte qui seront traités.

Dans la seconde partie de ce mémoire, l'étude chimique et pharmacologique de l'huile essentielle de lavande sera abordée et, nous concluons sur le conseil officinal en aromathérapie, phytothérapie, hydrolathérapie.

## **II. Histoire de la lavande (1) (2)**

La lavande et ses bienfaits sont connus depuis très longtemps, c'est une valeur sûre et indémodable dont l'usage ne s'est jamais démenti au fil des siècles.

Jusqu'à une certaine période, il semblerait que les seules lavandes connues étaient la lavande aspic (*Lavandula latifolia* Medik.) et la lavande maritime ou papillon (*Lavandula stoechas* L., qui signifie « ne pousse que sur les îles »), cette dernière fut notamment mentionnée par Dioscoride et utilisée pour soulager les douleurs dans la poitrine.

Bien avant J-C, la lavande était utilisée dans les rituels de momification chez les égyptiens et chez les chinois, mais elle avait également un aspect culturel. En effet, elle était également utilisée en fumigation dans les temples pour vénérer les dieux.

Pendant l'Antiquité, à l'ère chrétienne, les romains quant à eux, l'utilisaient pour parfumer l'eau des baptêmes pendant les cérémonies religieuses, mais également pour conserver le linge (le mot lavande vient du mot latin *lavare* qui signifie laver)

C'est à partir du Moyen-âge que les propriétés thérapeutiques réelles de la lavande ont été utilisées à leur juste valeur. Pendant de nombreuses années, ses activités cicatrisantes, antiseptiques et anti-inflammatoires ont été utilisées dans la lutte contre la peste grâce à des fumigations qui étaient réalisées dans les hôpitaux de fortune. Une légende raconte que les voleurs s'enduisaient de lavande pour se protéger de l'épidémie, afin de continuer leurs larcins.

L'invention de l'alambic par l'alchimiste persan Jabir ibn Hayyan au X<sup>ème</sup> siècle permettra d'isoler des fractions actives et odorantes de manière spécifique.

Dans les années 1100, la religieuse bénédictine Hildegarde de Bingen rapporte les bienfaits calmants et antiseptiques de la lavande.

Pendant la Renaissance au XVI<sup>ème</sup> siècle, notamment grâce à Catherine de Médicis, la fabrication de gants parfumés à la Lavande fit la réputation de la ville de Grasse et permit à l'industrie de la parfumerie de se développer. L'eau de Cologne, un parfum bon marché constitué de mélisse, de marjolaine, mais également de lavande fût inventé par Jean-Marie Farina un parfumeur italien, et c'est d'ailleurs pendant cette période que la culture de cette plante commença.

Au XVIII<sup>ème</sup> siècle, la lavande sera utilisée, en particulier pour son parfum, sous des formes diverses : eaux distillées, vinaigre de lavande, pâte à pots-pourris, savonnettes...

C'est d'ailleurs au cours de cette période que les apothicaires, par la suite d'un décret de Louis XVI, prendront le nom de pharmaciens et recommanderont l'utilisation de la lavande pour les troubles neurologiques, comme les migraines, et les troubles mentaux.

En 1910, le chercheur en parfumerie René-Maurice Gattefossé, se blesse grièvement les mains. Suite à un échec de la médecine contemporaine (ses mains furent atteintes de gangrène), il décide d'appliquer sur ses plaies de l'huile essentielle de lavande et les résultats se révélèrent

étonnants. Dès lors, il consacra une partie de ses recherches aux propriétés des huiles essentielles.

Plus tard, dans les années 60, le docteur Jean Valnet continuera les travaux de Gattefossé et publiera de nombreux ouvrages sur l'utilisation des huiles essentielles.

Pendant la première partie du XX<sup>ème</sup> siècle, la consommation et les ventes d'huile essentielle explosent. Les nouvelles techniques de distillation, plus modernes, pour extraire l'essence, permettent une réelle augmentation du rendement.

C'est au cours de cette période qu'un nouveau type de lavande, ou plutôt un hybride de la lavande à feuille étroite (*Lavandula angustifolia* Mill.) et de la lavande aspic (*Lavandula latifolia* Medik.) nommé le lavandin, « la lavande bâtarde » ou la « grande lavande » est de plus en plus cultivé.

En effet, cet hybride possède des épis plus grands et permet d'obtenir un meilleur rendement de l'extraction de l'huile essentielle. Cette plante est stérile et ne peut être propagée que par bouturage. Il est important de ne pas confondre cet hybride avec la lavande que nous allons étudier ici.

Aujourd'hui la lavande est toujours autant utilisée en aromathérapie ainsi qu'en cosmétologie. Des fêtes provençales sont également organisées en son honneur pendant l'été, ce qui prouve la popularité grandissante de cette plante.

### **III. Etude botanique de *Lavandula angustifolia* Miller**

La lavande appartient à la famille des Lamiacées qui est une famille très homogène, comprenant environ 7200 espèces. L'aire de répartition de cette famille est extrêmement étendue mais les Lamiacées sont prépondérantes dans les régions méditerranéennes où certaines espèces (thym, romarin, lavande) caractérisent la flore des garrigues.

Ce sont des plantes à essence : de nombreuses espèces sont très utilisées comme aromates mais on retrouve une utilisation également cosmétique (parfumerie), et ornementale.

Il est toutefois très important de savoir que malgré ce contexte certaines espèces peuvent être dangereuses pour la santé et sont donc à utiliser avec prudence ou carrément à rejeter. C'est le

cas du *Teucrium chamaedrys* L. (Germandrée petit-chêne) hépatotoxique, ou de différentes espèces du genre *Salvia* potentiellement neurotoxiques ou hallucinogènes.

## 1. La famille des Lamiacées (3) (4)

### 1.1 Appareil végétatif

Ce sont généralement des plantes herbacées, annuelles ou vivaces<sup>1</sup>, dont les tiges sont quadrangulaires (souvent renflées aux nœuds) qui se multiplient par des stolons<sup>2</sup> ou de rejets rhizomateux.

Dans les régions méditerranéennes on peut également trouver des sous-arbrisseaux (et les tiges sont alors arrondies) mais aussi des arbres en régions tropicales.

Les feuilles, sans stipules<sup>3</sup>, sont toujours opposées-décussées parfois verticillées<sup>4</sup>, et éventuellement amplexicaules<sup>5</sup>. Elles sont généralement simples mais quelques fois lobées ou découpées (exceptionnellement composées, pennées ou palmées, entières ou dentées).

Certaines espèces, comme le romarin, le thym, ou la lavande, sont xérophytes<sup>6</sup>, c'est à dire adaptées à la sécheresse : les bords du limbe<sup>7</sup> des feuilles, coriaces et velues (sur la face inférieure), se replient sur l'épiderme inférieur. Les stomates<sup>8</sup> enfoncés, se concentrent dans des creux protégés par d'abondants poils tecteurs allongés, pluricellulaires et ramifiés. Ces adaptations leur permettent de réduire leur transpiration et donc de limiter les pertes d'eau. L'essence se forme dans des poils sécréteurs qui présentent un pied court uni ou bi cellulaire et une tête formée de quatre à huit cellules disposées sur un même plan ; elle va alors s'accumuler juste sous la cuticule qui est distendue, et lors du frottement une odeur aromatique se dégagera.

---

<sup>1</sup> Plante vivace : plante pouvant vivre plusieurs années

<sup>2</sup> Stolon : organe végétal de multiplication végétative

<sup>3</sup> Stipule : appendice se trouvant de part et d'autre du point d'insertion d'une feuille sur la tige

<sup>4</sup> Verticillée : disposition de pièces identiques en cercle autour d'un axe

<sup>5</sup> Amplexicaule : terme appliquée à une feuille ou une bractée qui entoure plus ou moins complètement la tige

<sup>6</sup> Xérophyte : adaptée à la sécheresse

<sup>7</sup> Limbe : partie élargie d'une feuille

<sup>8</sup> Stomate : structure qui a un rôle dans les échanges gazeux

## 1.2 Appareil reproducteur

Les fleurs sont rarement isolées à l'aisselle des feuilles. Les inflorescences sont généralement des cymes<sup>9</sup> de type bipare, chacune située à l'aisselle d'une des feuilles supérieures. Ces cymes peuvent être également unipares scorpioides<sup>10</sup> contractées en glomérules qui forment autour de la tige un verticille de fleurs. Il arrive que les verticilles successifs se rapprochent et que les feuilles axillantes se réduisent en écailles, ce qui fait que l'inflorescence simule alors un faux épi terminal ou un capitule<sup>11</sup>.

Les fleurs sont zygomorphes<sup>12</sup>, bilabiées<sup>13</sup> et hermaphrodites<sup>14</sup>.

Le périanthe comprend :

- Le calice<sup>15</sup> formé de cinq sépales soudés en un ensemble régulier à bilabié, persistant et parfois accrescent autour du fruit.
- La corolle<sup>16</sup> qui comporte le plus souvent cinq pétales soudés en tube, est typiquement bilabiée 2/3 (d'où le nom de labiées donné à cette famille par les premiers botanistes) avec une lèvre supérieure à deux lobes et une lèvre inférieure à trois lobes. Elle peut aussi être unilabiée 0/5 ou 0/3 selon les genres, ou plus ou moins régulière (*Mentha*, *Lavandula*).

L'androcée<sup>17</sup> est didyname<sup>18</sup> : l'étamine postérieure ayant presque toujours avortée (elle persiste cependant chez quelques espèces exotiques), il ne reste que quatre étamines : les deux étamines latéro-ventrales sont généralement plus développées. Mais quelques fois le nombre des étamines est réduit à deux avec deux staminodes<sup>19</sup> (dans les genres *Rosmarinus* et *Salvia*). Les filets sont soudés au tube de la corolle mais peuvent être aussi concrescents entre

---

<sup>9</sup> Cyme : inflorescence définie dont l'apex est occupé par une fleur

<sup>10</sup> Cyme scorpioïde : cyme dans laquelle les ramifications successives se font du même côté de l'axe

<sup>11</sup> Capitule : inflorescence indéfinie fleurs insérées les unes à côté des autres à l'extrémité du pédoncule élargi en plateau.

<sup>12</sup> Zygomorphe : fleur ne possédant pas d'axe de symétrie, mais plutôt une symétrie bilatérale par rapport à un plan

<sup>13</sup> Bilabié : calice ou corolle dont les pièces se soudent en 2 ensembles, formant chacun une lèvre

<sup>14</sup> Hermaphrodite : fleur qui possède à la fois des étamines et des carpelles

<sup>15</sup> Calice : ensemble des sépales

<sup>16</sup> Corolle : ensemble des pétales

<sup>17</sup> Androcée : Organe mâle ou ensemble des étamines, qui se situe dans la fleur entre les pétales et le gynécée

<sup>18</sup> Didyname : androcée composé de 4 étamines dont 2 sont plus grandes

<sup>19</sup> Staminode : étamine atypique stérile, le plus souvent de taille réduite

eux ; les anthères<sup>20</sup> sont déhiscentes<sup>21</sup> par des fentes longitudinales. Les grains de pollen sont les plus souvent tricolpés<sup>22</sup>.

Le gynécée<sup>23</sup>, disposé sur un disque nectarifère, est formé de deux carpelles antéro-postérieurs, soudés en un ovaire supère, biloculaire mais le développement d'une fausse cloison aboutit à la formation de quatre loges. Comme les carpelles sont initialement biovulés, il n'y a qu'un seul ovule par loge, unitégumenté et ténuinucellé, en placentation terminale.

Le style unique est gynobasique.

La formule florale est  $(5S) + (2+3)P + (2+2)E + (\underline{2C})$ . (Figure 1)

S = sépale ; P = pétale ; E = étamine ; C = carpelle ; ( ) = soudure

Le fruit est un tétrakène, schizocarpe<sup>24</sup> se séparant en quatre, ou une drupe à un à quatre noyaux (genre *Prasium*)

La graine est exalbuminée<sup>25</sup>.

## 2. Caractéristiques de *Lavandula angustifolia* Miller

### 2.1 Appareil végétatif de *Lavandula angustifolia* Miller (5)

Nom latin : *Lavandula angustifolia* , Miller 1768

Noms vernaculaires : Lavande vraie, Lavande fine, Lavande officinale, Lavande commune, Lavande femelle

La lavande vraie est un sous-arbrisseau de 20 à 60 cm, à feuillage persistant, qui dégage une odeur agréable. Brièvement pubescent<sup>26</sup>, sa tige ligneuse s'élève à plus d'un pied de hauteur

Les rameaux sont simples, longuement nus au sommet, à 1-3 entrenœuds intrafloraux allongés.

---

<sup>20</sup> Anthère : partie terminale fertile d'une étamine

<sup>21</sup> Déhiscent : s'ouvre spontanément

<sup>22</sup> Tricolpé : ouverture (amincissement ponctuel de la paroi du grain de pollen permettant le passage du tube pollinique) sont allongés sous forme de 2 sillons

<sup>23</sup> Gynécée : Organe femelle ou pistil ou ensemble de carpelle comprenant l'ovaire, d'un style et d'un stigmate

<sup>24</sup> Schizocarpe : fruit correspondant à un ovaire pluricarpellé dont chaque carpelle s'individualise en méricarpe (élément dissocié d'un fruit)

<sup>25</sup> Exalbuminée : le fruit renferme des graines sans albumen

<sup>26</sup> Pubescent : possède des poils

Ses feuilles vertes cendrées sont de forme linéaires ou linéaires-oblongues<sup>27</sup>, atténuées près de la base, avec des bords enroulés.

## 2.2 Appareil reproducteur de *Lavandula angustifolia* Miller (5) (6)

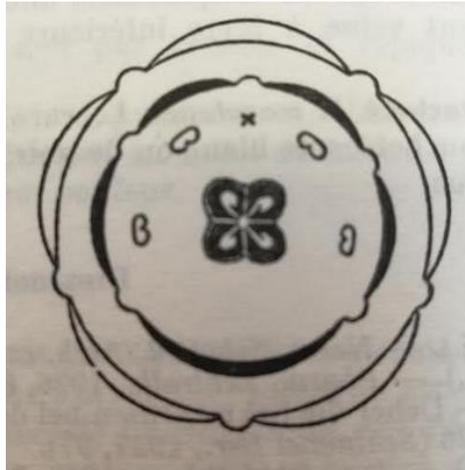


Figure 1 : Diagramme floral de *Lavandula angustifolia* Miller (7)

Les fleurs, bleues ou violettes, se détachent facilement. Elles sont serrées en glomérules terminaux, parfois interrompus, qui sont constitués d'une succession de cymes bipares, courtement pédonculées, à trois fleurs opposées-décussées, chacune à l'aisselle d'une courte bractée membraneuse. L'inflorescence ne contient pas plus de 3% de tiges.

Le calice est gris-bleuté, fermé par quatre courtes dents rapprochées et un petit lobe arrondi, 13 ou 15 nervures longitudinales sont visibles sur le calice. (Figure 3)

La corolle bleue a deux lèvres, la supérieure est bilobée et l'inférieure est trilobée.

Les fruits sont des tétrakènes et chaque loge contient une petite graine étroite elliptique à réniforme d'un brun roux brillant. L'hilum<sup>28</sup> est bien marqué, plus étroit et pointu d'un ocre clair.

Les fleurs, particulièrement adaptées à la pollinisation entomophile<sup>29</sup>, présentent un disque nectarifère qui est en principe présent à la base de l'ovaire. La lèvre inférieure de la corolle

<sup>27</sup> Oblongue : décrit une feuille plus longue que large

<sup>28</sup> Hilum : cicatrice laissée sur le tégument par l'ancien attachement à la paroi ovarienne

<sup>29</sup> Entomophile : besoin d'insecte pour la pollinisation

permet à l'insecte pollinisateur de se poser pour butiner et donc se nourrir de nectar, tandis que la lèvre supérieure recourbée protège les étamines et le stigmate.

Se faisant, l'insecte heurte l'appareil reproducteur, se saupoudre de pollen sur le dos et la tête et ira le déposer sur le stigmate d'une autre fleur. La lavande est d'ailleurs une plante mellifère, son nectar est utilisé pour fabriquer du miel (Figure 2).



*Figure 2 : Pollinisation entomophile en action. Photo par Audrey Vannière*

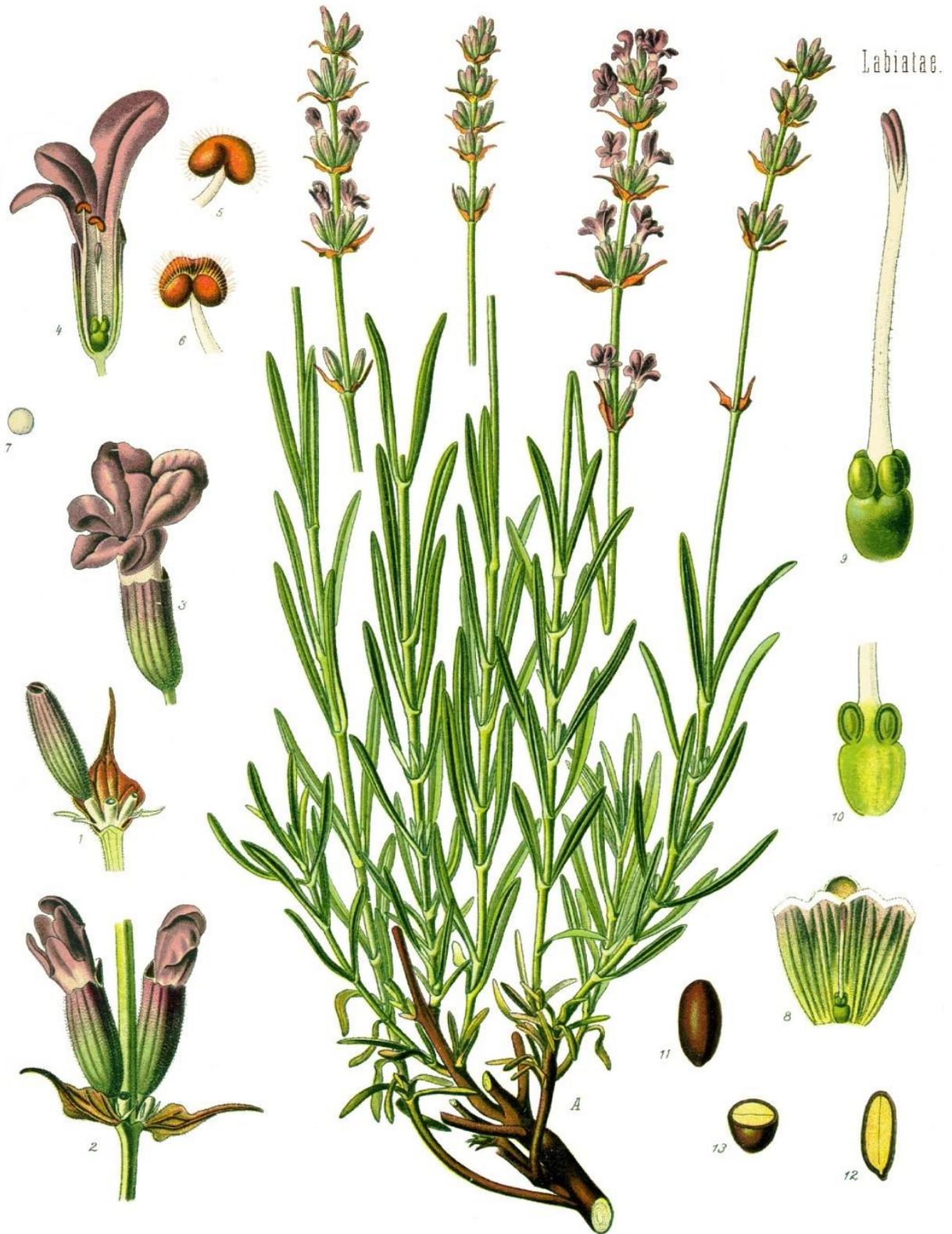


Figure 3 : Appareil botanique végétatif et reproducteur de la *Lavandula angustifolia* Miller (8) avec en A le rameau fleuri, en 1 la bractée et son calice, en 2 le verticille, en 3 la fleur, en 5 et 6 l'étamine, en 9 le gynécée, en 10 l'ovaire, en 11 l'akène

### 3. Répartition géographique de *Lavandula angustifolia* Miller (6)

La lavande est originaire du bassin méditerranéen, dans les zones de moyennes montagnes, elle pousse naturellement dans les pays à l'écologie aride comme l'Espagne, l'Italie ou le Maghreb.

De nombreux autres pays la cultive également comme l'Angleterre, l'Ukraine, la Bulgarie (devenu premier producteur mondial de lavande), l'Australie et certains pays d'Afrique.

En France, on la retrouve principalement dans le sud, dans les garrigues provençales et dans les régions montagneuses jusqu'à 2000 mètres d'altitude (Figure 4).

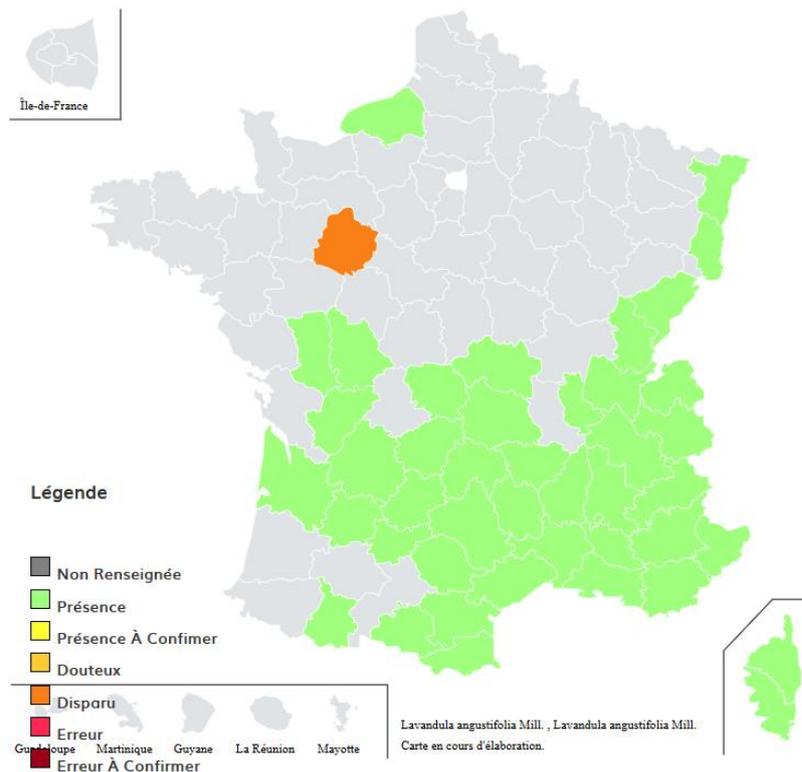


Figure 4: Répartition géographique de la Lavande en France (6)

## 4. Culture de la Lavande



*Figure 5 : Champ de lavande en début de plantation. Photo par Claire Aillaud*

### 4.1 Régions de culture

La zone de culture en France s'étend de l'Ardèche à la Drôme en passant par le Vaucluse jusqu'aux Alpes de Haute Provence. Cette zone correspond à environ 2/3 de la production française (Figure 6). On utilisera le terme de lavanderaie pour décrire ces champs de lavande.

Plus au Sud, sur le plateau de Valensole, les températures sont trop élevées pour fournir une huile essentielle de lavande de bonne qualité et c'est plutôt le lavandin qui y est cultivé (Figure 6).

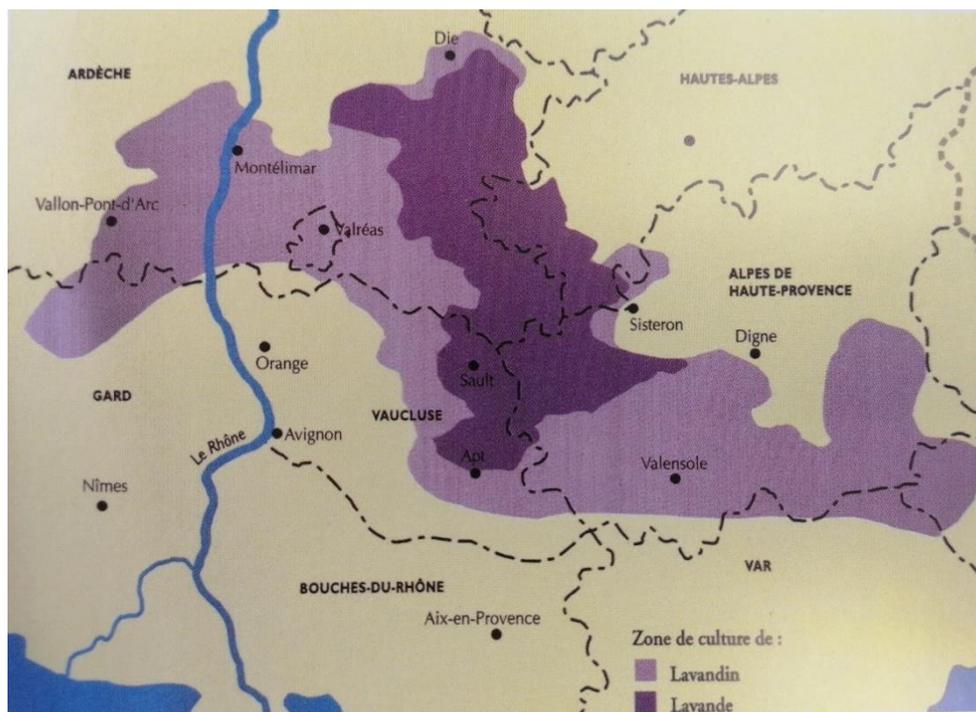


Figure 6: Zone de culture de la lavande et du lavandin en France (1)

#### 4.2 Environnement

Au niveau climatique, la lavande pousse préférentiellement dans les zones très éclairées, humides mais avec des températures plutôt chaudes. On estime la période plantation optimale du printemps à l'automne.

La terre doit être plutôt basique, sèche, l'eau ne doit pas stagner à la racine (donc le sol doit être bien drainé), pauvre en nutriments et en matières organiques, sans fertilisants, dans des zones plutôt rocailleuses, c'est-à-dire un sol typique des garrigues.

La lavande ne s'arrose pas, sauf en période de très longue sécheresse.

#### 4.3 Type multiplication

Il existe différentes méthodes de reproduction de la lavande. Les producteurs peuvent utiliser des graines, ou utiliser une technique de bouturage. (9)

### 4.3.1 Bouturage

Le bouturage consiste à créer des individus identiques, tous les plants auront le même patrimoine génétique.

La période idéale pour réaliser des boutures de lavande est le printemps.

Pour créer des boutures, il faut couper une tige d'une dizaine de centimètres, sans fleurs de préférence. La découpe doit se faire juste en dessous des feuilles, en prenant soin d'enlever les petites feuilles restantes ainsi que l'écorce.

La tige doit ensuite être placée dans un petit pot de terre, arrosée généreusement et être placée à l'abri du vent et du soleil.

Après une dizaine de mois, une racine se sera alors formée et un ou deux ans plus tard des fleurs apparaîtront.

La durée de vie d'un plant de lavande est d'une dizaine d'année selon la technique de coupe réalisée annuellement (si la coupe est mal réalisée alors la durée de vie pourrait être diminuée).

Dans le cas du lavandin, seul le bouturage peut être réalisé, la plante étant stérile.

### 4.3.2 Semis

Pour réaliser des semis, il suffit de mettre quelques graines dans un pot, sans les serrer, dans un peu de terreau.

Quelques semaines plus tard, les plants mesurent quelques centimètres, on éclaircit le pot en ne gardant qu'une seule plante par pot.

La plantation en terre se fera au printemps, en espaçant les plantes d'une cinquantaine de centimètres.

#### 4.4 Cultivar de la lavande

Un cultivar est une variété d'une espèce végétale qui a été obtenue de façon artificielle mais que l'on cultive : il est issu d'une sélection afin d'obtenir des caractéristiques spécifiques. On ne peut pas les multiplier par semis, ce sont des plants stériles.

Il existe de nombreux cultivars de la lavande avec des caractéristiques différentes allant à des fleurs de couleurs blanches, à des feuillages de couleurs différentes.

Ci-dessous, quelques exemples de cultivars de la lavande :



Figure 7 : *Lavandula angustifolia* "rosea",  
photo par mesarbustres.com



Figure 8 : *Lavandula angustifolia* "arctic snow",  
photo par crocus.co

#### 4.5 Parasite : la cicadelle, *Hyalesthes obsoletus* (10)

Depuis plusieurs années, les lavanderaies sont confrontées à un problème de plus en plus préoccupant : de nouveaux parasites, comme la cicadelle, ravagent les champs de lavande et entraînent la mort des plantes.

Le nombre de plantes malades augmente d'année en année.



Figure 9 : *Hyalesthes obsoletus* (11)

Les Cicadelles sont des insectes suceurs de l'ordre des Hémiptères qui se nourrissent de la sève des végétaux.

Elles sont vectrices de microorganismes pathogènes dont le phytoplasme du Stolbur (une bactérie sans paroi qui a besoin d'un hôte pour survivre) qui affecte diverses plantes dont la vigne, la tomate, le tabac et la lavande. Les phytoplasmes, injectés à l'intérieur des vaisseaux de la lavande, modifient le flux de sève et entraînent une décroissance de la plante et par conséquent sa mort.

Le cycle complet de cet insecte se fait sur la lavande (du stade d'œuf au stade adulte). Les larves, qui se développent sur les racines de la plante, sont très mobiles et portent le phytoplasme très tôt, ce qui entraîne une transmission rapide sur les lavandes environnantes. A l'âge adulte, la cicadelle, qui est un insecte ailé, peut contaminer d'autres plantes sur de longues distances.

Plusieurs solutions existent, certains producteurs arrachent les plants malades, organisent des rotations de culture afin de couper le cycle de l'insecte vecteur, ou cachent les lavandes en les plantant en alternance avec des tournesols par exemple. Une autre solution, plus radicale, est pratiquée en Ardèche : elle consiste à brûler et à replanter. (9)

## 5. Récolte

Les techniques de récolte peuvent être variables selon la quantité de lavande à récolter, l'équipement du propriétaire des lavanderaies, et l'utilisation que l'on veut faire de ces lavandes. (1) On utilisera la technique manuelle dans un premier temps si l'on veut récupérer de beaux épis pour la décoration par exemple, et dans un second temps on utilisera la technique mécanique pour une récolte nécessitant moins de délicatesse comme pour fabriquer les huiles essentielles.

### 5.1 Cueillette manuelle traditionnelle

Traditionnellement jusqu'aux années 1950, les propriétaires de lavanderaies récoltaient manuellement la lavande avec l'aide de toute la famille, complétée de quelques saisonniers.

Les premières cueillettes se faisaient en basse altitude, puis les coupeurs montaient en altitude.

La cueillette se faisait à l'aide de faucilles, de fourches en bois de micocoulier, de sacs en toile, et de tabliers pour les femmes. A la fin de la cueillette, les lavandes étaient étalées en plein soleil à l'aide d'une fourche en bois de micocoulier afin de les faire faner avant distillation.

La cueillette des fleurs pour réaliser des bouquets se fait uniquement à la faucille afin d'avoir une plus jolie mise en forme des bouquets, c'est donc une technique qui est toujours utilisée bien que ce ne soit pas la principale méthode.

### 5.2 Cueillette mécanique

Aujourd'hui, l'expansion de la production de la lavande a entraîné la mécanisation de sa récolte.

En effet, les machines à couper sont beaucoup plus rapides (un hectare en un jour, au lieu de 3 jours avec 20 coupeurs).

Pour faciliter le travail des machines, les lavandes sont plantées sur des rangées continues, ce qui forme des plantations en ligne très caractéristiques des champs de lavande provençaux.

Le tracteur est associé à une coupeuse qui coupe la tige à 30 cm du sol, il faut toutefois faire attention à la zone de coupe pour éviter d'avoir du bois dans la récolte. La taille de la lavande est essentielle, il ne faut jamais tailler dans le bois pour éviter la mort des tiges, mais plutôt couper d'environ trois centimètres au-dessus du bois pendant la période hivernale.

On distingue 3 types de coupe différentes :

- La coupe en gerbe sera la technique la plus utilisée, ce sont les épis qui sont coupés, ce qui évite leur détérioration et permet d'obtenir des huiles essentielles de meilleure qualité
- La coupe en vrac : ce sont les fleurs qui sont coupées
- Le vert-broyé où les fleurs sont directement broyées, les coupes ne sont pas séchées mais directement distillées, afin d'améliorer la productivité

Les épis sont étendus à l'ombre sur de longues bâches grâce à des fourches pour sécher le plus rapidement possible, il est nécessaire de les retourner assez fréquemment (dès que les pétales tombent il faut les retourner pour éviter qu'ils ne grillent).

#### **IV. Composition de la fleur de *Lavandula angustifolia* Miller (12)**

La drogue végétale est constituée des sommités fleuries séchées de Lavande. D'après la Pharmacopée Européenne, elle contient au minimum 13 ml/kg d'huile essentielle. (13) (14)

Les fleurs de lavande sont composées de :

- 1 – 3 % d'huile essentielle
- Des dérivés de coumarines : ombelliférone, herniarine
- Des flavonoïdes
- Des stérols : cholestérol, campesterol, stigamsterol,  $\beta$ -sitosterol
- Des triterpènes : acide mictomérique, acide ursolique
- Des tannins : environ 13%
- D'acide phenylcarboxylique

## **V. L'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* Miller**

D'après la Pharmacopée Européenne (15), une huile essentielle est un «produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition ».

Pour le procédé d'entraînement à la vapeur d'eau, « la vapeur d'eau est générée par une source externe ou par de l'eau portée à ébullition en dessous de la matière première, ou par de l'eau portée à ébullition dans laquelle la matière végétale est immergée. Les vapeurs d'eau et d'huile essentielle sont condensées. L'eau et l'huile essentielle sont séparées par décantation. »

La distillation sèche impose que « l'huile essentielle soit obtenue par chauffage à température élevée, de tige ou d'écorce, sans addition d'eau ou vapeur d'eau, dans un appareil appropriée »

L'huile essentielle « ne doit être ni partiellement, ni totalement ou désesquiterpénées. Elle ne doit pas être rectifiée par distillation fractionnée, ce qui serait susceptible de modifier sa composition. Elle ne doit pas avoir été modifiée par suppression, ni partielle, ni totale, de l'un ou de plusieurs de ses constituants. »

### **1. Procédé d'obtention (2) (13) (16)**

Il faut environ 130 kg de fleurs pour obtenir 1 litre d'huile essentielle par distillation. Un hectare de plantation pourra les bonnes années produire jusqu'à 25 litres d'huile essentielle.

Un alambic est un appareil destiné à la séparation de produits par chauffage puis refroidissement.

Le principe de l'alambic consiste à cuire d'abord les fleurs avec de la vapeur d'eau. Sous l'effet de la chaleur, les molécules odorantes se libèrent et s'incorporent au passage de la vapeur qui

file vers un condensateur. Après refroidissement, tous les éléments reprennent un état liquide et par décantation l'essence des plantes est récupérée à la surface de l'eau.

Au cours des années, les techniques ont évolué et différents types de procédés et d'alambic ont vu le jour.

### 1.1 Hydrodistillation

L'hydrodistillation simple consiste à immerger directement le matériel végétal dans un chauffe ballon rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition pendant 30 à 40 minutes (Figure 10). Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité.

Les fleurs n'étant pas séparées de l'eau, elles ne peuvent être utilisées ensuite comme combustible.

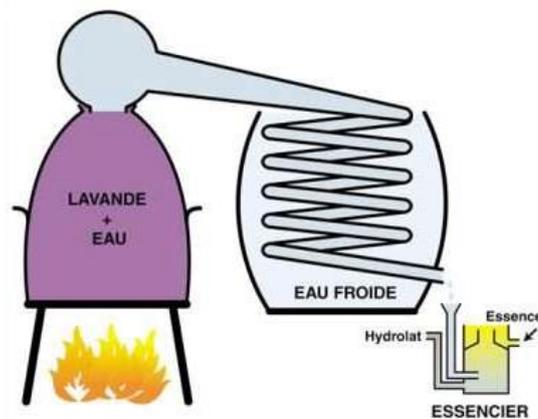


Figure 10: Alambic simple à feu nu (16)

### 1.1 Distillation à vapeur saturée

Dans la distillation à vapeur saturée, le végétal n'est pas en contact avec de l'eau. La vapeur d'eau est injectée à travers la masse végétale disposée sur des plaques perforées (Figure 11). Cette distillation peut être conduite en continu dans des installations automatisées.

L'utilisation d'un panier de séparation permet de séparer les fleurs de l'eau, et donc de les employer ensuite comme combustible.

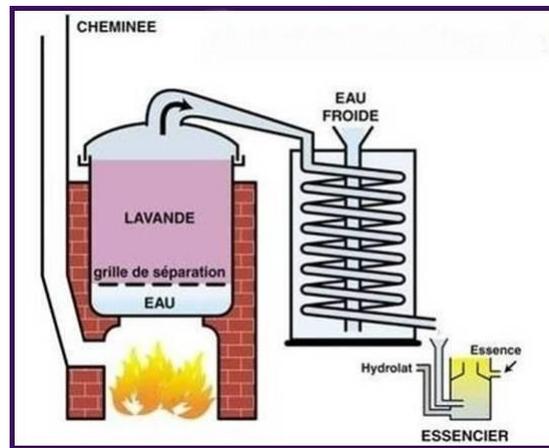


Figure 11 : Alambic à feu nu fixe (16)

## 1.2 L'hydrodiffusion

L'hydrodiffusion consiste à pulser de la vapeur d'eau à très faible pression (0.02 à 0.15 bar) à travers la masse végétale de haut vers le bas (à la différence des autres systèmes où la vapeur d'eau arrive par le bas) (Figure 12). La qualité peut être légèrement différente par rapport aux méthodes classiques.

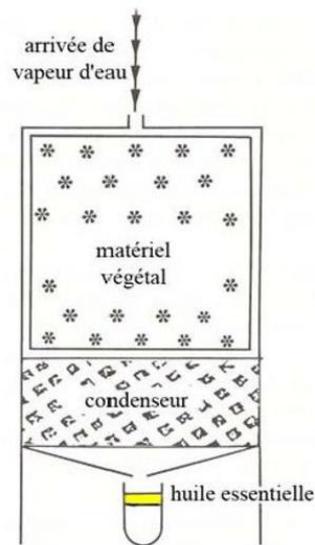


Figure 12 : Hydrodiffusion (17)

## **2. Composition chimique de l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* Miller**

D'après la Pharmacopée Européenne, les sommités fleuries séchées de *Lavandula angustifolia* Miller doivent avoir une teneur minimale de 13 mL/kg d'huile essentielle.

L'huile essentielle doit donc respecter une certaine composition et entrer dans les normes dictées par la Pharmacopée Européenne.

Les principaux constituants de l'huile essentielle la Lavande officinale sont le linalol (Figure 14) et l'acétate de linalyle (Figure 13). Son odeur et sa saveur sont spécifiques, légères et d'une grande finesse grâce à la teneur élevée en linalol par rapport au camphre.

Dans le tableau ci-dessous (Tableau 1), j'ai effectué une comparaison entre la composition de l'huile essentielle de Lavande officinale donnée dans la Pharmacopée Européenne (source de référence) et la composition donnée dans 2 articles scientifiques (17, 18) pour vérifier la bonne composition des huiles essentielles. De plus, ces articles mentionnaient d'autres constituants de l'huile essentielle que je trouvais intéressant de présenter ici.

		<b>SOURCES</b>		
<b>Familles</b>	<b>Molécules</b>	<b>Pharmacopée européenne (15) : la référence</b>	<b>L'aromathérapie exactement (18)</b>	<b>« Essential oils : contact allergy and chemical composition » (19)</b>
Alcool monoterpénique	<b>Linalol</b>	20 – 45 %	32 – 42 %	26 – 44.8 %
	$\alpha$ terpinéol	< 2%	0.1 – 1.2 %	0.4 – 1.9 %
	Bornéol		0.8 – 1.4 %	0.3 – 2.7 %
	Terpinène-4-ol	0.1 – 8%	2.8 – 3.6 %	0.07 – 5.9 %
	Nérol			0 %
	Lavandulol	> 0.1 %	0.1 – 1.3 %	0.08 – 2.4 %
Esters terpéniques	<b>Acétate de linalyle</b>	25 – 47 %	42 – 52 %	26.1 – 43.3 %
	Acétate de géranyle		0.5%	0.3 – 1 %
	Acétate de néryle			0 %
	Acétate d'octène-3-yle			0.02 – 1.8 %
	Acétate de lavandulyle	> 0.2 %	1.3 – 4.1 %	0.4 – 6.3 %
Monoterpènes	Myrcène			0.1 – 1.5 %
	Z – $\beta$ ocimène		2.4%	0.3 – 7.5 %
	E- $\beta$ ocimène		1.5 %	0.7 – 4.7 %
	$\beta$ phellandrène			0.03 – 0.6%

	Limonène	< 1%	0,2 – 0,7 %	0,07 – 0,7 %
Sesquiterpènes	β caryophyllène		1%	1.8 – 5.9 %
	E- β farnésène		1.2 %	0.4 – 4.5 %
	Germacrène D			0.01 – 0.7 %
Cétones	Camphre	< 1.2 %		0.01 – 0.7 %
	3 - Octanone	0.1 – 5 %	1.3 %	0.07 – 1.2 %
	Cryptone			0.01 – 0.3 %
Oxydes	1.8 cinéol	< 2.5 %	0.7 – 2.3 %	0.01 – 2.4 %

Tableau 1 : Composition chimique de l'huile essentielle de lavande définie dans différents ouvrages

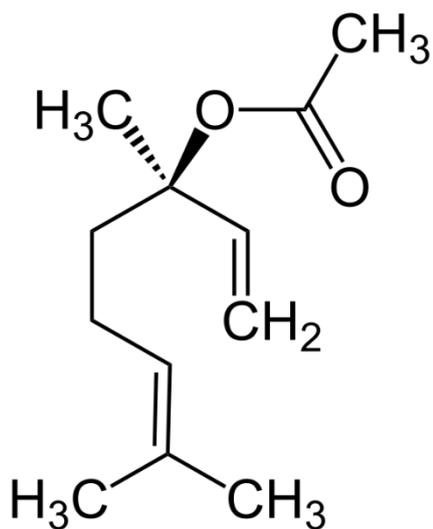


Figure 13: Acétate de linalyle

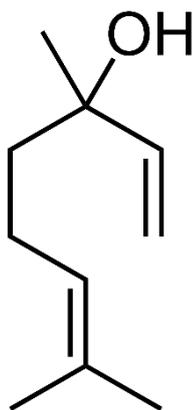


Figure 14 : Linalol

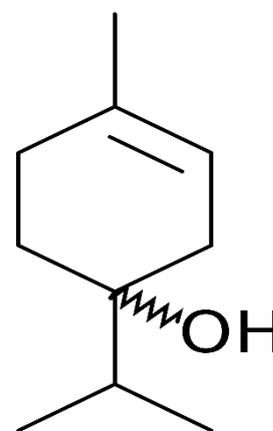


Figure 15 : Terpinen-4-ol

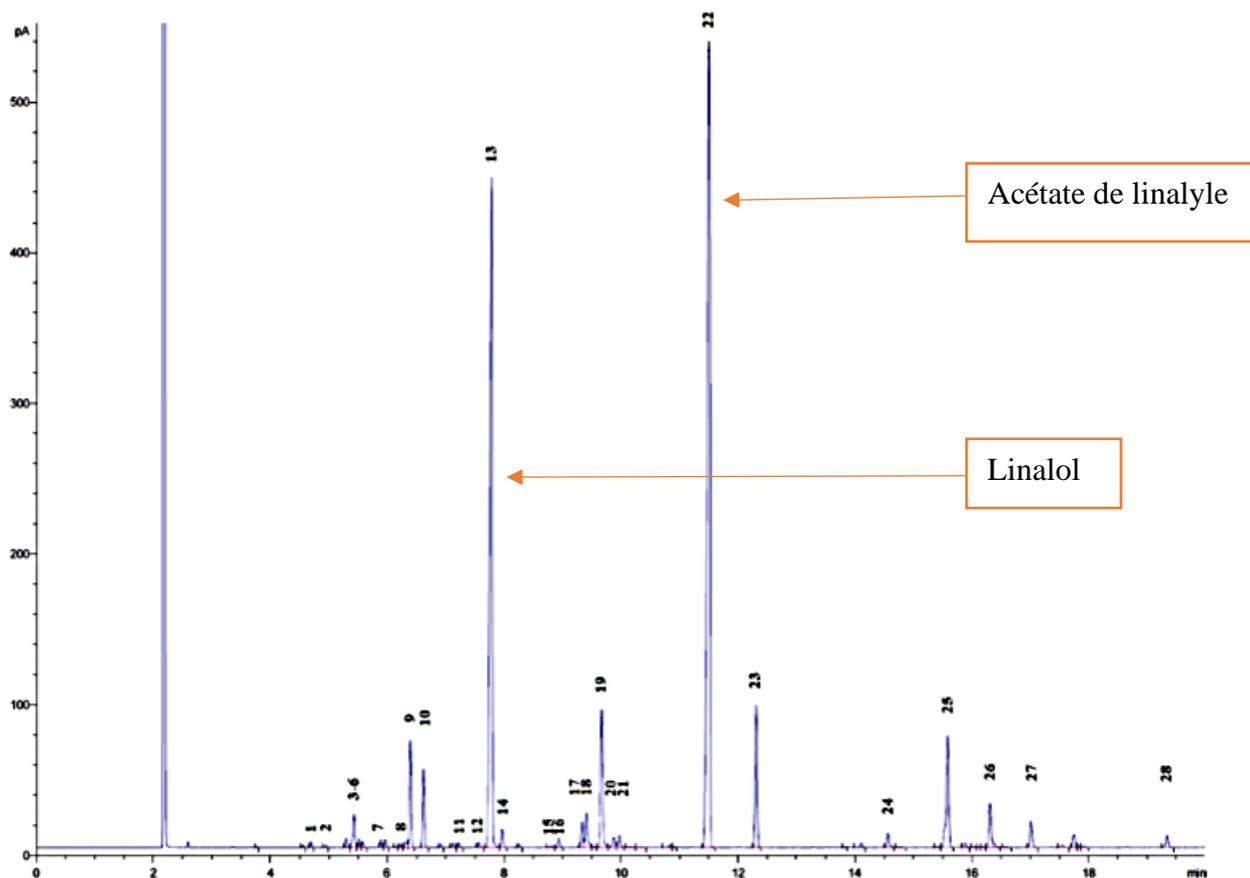


Figure 16 : Spectrométrie de masse de *Lavandula angustifolia* Miller (20)

La spectrométrie de masse est une technique qui permet de détecter et d'identifier des molécules d'intérêt. La figure 16 permet ainsi de mettre en évidence les principales molécules. C'est une bonne technique d'analyse pour avoir la certitude que notre échantillon est bien l'huile essentielle de la plante étudiée.

Pic : I <sub>R</sub> <sup>a</sup>	Molécules	FI (n=21)			MA (n=29)			MT (n=16)			lavande (n=66)		
		min	max	moy	min	max	moy	min	max	moy	min	max	moy
1 : 923	α-Pinène	0,00	0,33	0,16	0,00	0,18	0,07	0,00	0,21	0,08	0,00	0,33	0,10
2 : 944	Camphène	0,00	0,20	0,10	0,10	0,38	0,20	0,00	0,11	0,07	0,00	0,38	0,12
3 : 973	Sabinène	0,12	0,67	0,35	0,21	0,71	0,41	0,15	0,61	0,32	0,12	0,71	0,36
4 : 980	β-Pinène	0,00	0,31	0,07	0,00	0,14	0,02	0,00	0,08	0,02	0,00	0,31	0,04
5 : 985	Octanone 3	0,30	1,60	0,78	0,75	2,20	1,37	0,13	0,74	0,36	0,13	2,20	0,84
6 : 989	β-Myrcène	0,17	0,85	0,39	0,15	1,12	0,34	0,23	0,66	0,42	0,15	1,12	0,38
7 : 1012	Acétate d'hexyle	0,11	0,41	0,26	0,12	0,64	0,36	0,00	0,37	0,09	0,00	0,64	0,24
8 : 1030	Limonène	0,16	0,66	0,32	0,06	0,33	0,15	0,00	0,32	0,11	0,00	0,66	0,19
9 : 1034	Eucalyptol et cis-β-ocimène	2,69	5,88	4,13	0,60	2,92	1,43	3,89	8,43	5,95	0,60	8,43	3,84
10 : 1044	trans-β-ocimène	2,18	4,69	2,95	0,29	2,86	1,02	5,09	10,71	7,42	0,29	10,71	3,80
11 : 1073	Oxyde de linalol	0,10	0,24	0,16	0,23	0,54	0,38	0,07	0,20	0,12	0,07	0,54	0,22
12 : 1087	α-Terpinolène	0,00	0,23	0,12	0,00	0,50	0,22	0,00	0,20	0,07	0,00	0,50	0,14
13 : 1098	Linalol	17,94	31,82	26,92	23,82	50,20	39,09	13,13	25,40	19,74	13,13	50,20	28,58
14 : 1106	Acétate d'octèn-1-ol	0,46	1,49	0,97	0,39	1,61	0,72	0,71	1,69	1,02	0,39	1,69	0,90
15 : 1145	Isobutyrate d'hexyle	0,00	0,17	0,08	0,00	0,11	0,06	0,00	0,10	0,02	0,00	0,17	0,05
16 : 1150	Camphre	0,19	1,04	0,33	0,26	0,91	0,56	0,13	0,43	0,27	0,13	1,04	0,39
17 : 1168	Lavandulol	0,48	2,13	0,98	0,00	1,32	0,18	0,48	4,28	1,53	0,00	4,28	0,90
18 : 1171	Bornéol	0,75	1,50	1,11	1,01	2,39	1,72	0,46	1,32	0,83	0,46	2,39	1,22
19 : 1183	Terpinèn-4-ol	2,10	8,11	4,12	0,05	1,45	0,38	1,15	2,54	1,86	0,05	8,11	2,12
20 : 1193	Butyrate d'hexyle	0,22	0,47	0,34	0,24	0,73	0,53	0,00	0,40	0,11	0,00	0,73	0,33
21 : 1197	α-Terpinéol	0,17	1,47	0,74	0,09	1,54	0,72	0,09	1,37	0,77	0,09	1,54	0,74
22 : 1260	Acétate de linalyle	33,84	43,18	38,22	31,63	51,69	40,01	36,29	45,79	39,98	31,63	51,69	39,40
23 : 1293	Acétate de lavandulyle	2,58	10,43	4,60	0,24	2,05	0,71	2,77	8,15	5,53	0,24	10,43	3,61
24 : 1386	Acétate de géranyle	0,20	1,01	0,55	0,08	1,07	0,54	0,13	0,87	0,48	0,08	1,07	0,52
25 : 1429	β-Caryophyllène	3,63	6,11	5,09	2,65	6,54	3,67	4,92	7,84	6,12	2,65	7,84	4,96
26 : 1460	β-Farnésène	0,49	2,50	1,76	1,38	2,35	1,85	2,01	3,72	2,92	0,49	3,72	2,18
27 : 1492	Germacrène D	0,44	1,55	0,83	0,14	0,55	0,27	0,47	0,91	0,69	0,14	1,55	0,60
28 : 1594	Oxyde de caryophyllène	0,29	0,79	0,53	0,29	0,94	0,48	0,25	0,83	0,50	0,25	0,94	0,50

<sup>a</sup>I<sub>R</sub> : Indice de rétention sur une colonne capillaire HP-5.

Figure 17 : Composition chimique de l'huile essentielle de lavande (résultat spectrométrie de masse précédente) (20)

Certains pics du spectromètre de masse (Figure 16 et 17) sont les plus importants et représentent les composants majoritaires de l'huile essentielle dont :

- Le pic 13 : linalol
- Le pic 19 : terpinèn-4-ol (Figure 15)
- Le pic 22 : l'acétate de linalyle
- Le pic 23 : l'acétate de lavandulyle

### 3. Analyse et contrôle qualité de l'huile essentielle (21)

La qualité d'une huile essentielle est codifiée par la Pharmacopée et analysée méthodiquement afin de s'assurer des bonnes pratiques de production :

- Un examen organoleptique : odeur (herbacée), aspect visuel, viscosité, couleur (jaune pâle)
- Mode de culture respectée : origine géographique, période de floraison, condition climatique et saison de récolte, stade végétatif au moment de la récolte, influence de

l'altitude (3 à 10 % d'esters supplémentaires selon l'altitude), degré d'hygrométrie (2 à 3% d'acétate de linalyle lors des périodes de sécheresse)

- Une analyse physique : densité (0,880 – 0,9), indice de réfraction (1,458 – 1,464), pouvoir rotatoire (- 6,35°C), miscibilité à l'éthanol 80%(v/v) à 20°C
- Une analyse chimique : indice d'acide, durée saponification
- Une chromatographie en phase gazeuse
- Une chromatographie sur couche mince
- Spectre de masse

Il est important de se souvenir qu'une falsification de l'huile essentielle de lavande est possible et il est donc nécessaire de contrôler sa composition. En effet, si celle-ci s'avérait différente, cela pourrait avoir un effet néfaste aussi bien en aromathérapie que dans d'autres domaines. Pour reconnaître la falsification, la chromatographie permet de mettre en évidence des molécules synthétisées comme l'acétate dihydrolinalol, ce qui indiquera que l'huile essentielle analysée n'est pas la *Lavandula angustifolia* Miller. (19)

## **VI. Propriétés pharmacologiques**

De manière générale, nous savons que les familles de molécules ont des propriétés thérapeutiques particulières et spécifiques. Il serait donc normal qu'une molécule présente dans l'huile essentielle de lavande, appartenant à une famille chimique donnée, possède également ces propriétés (Figure 18).

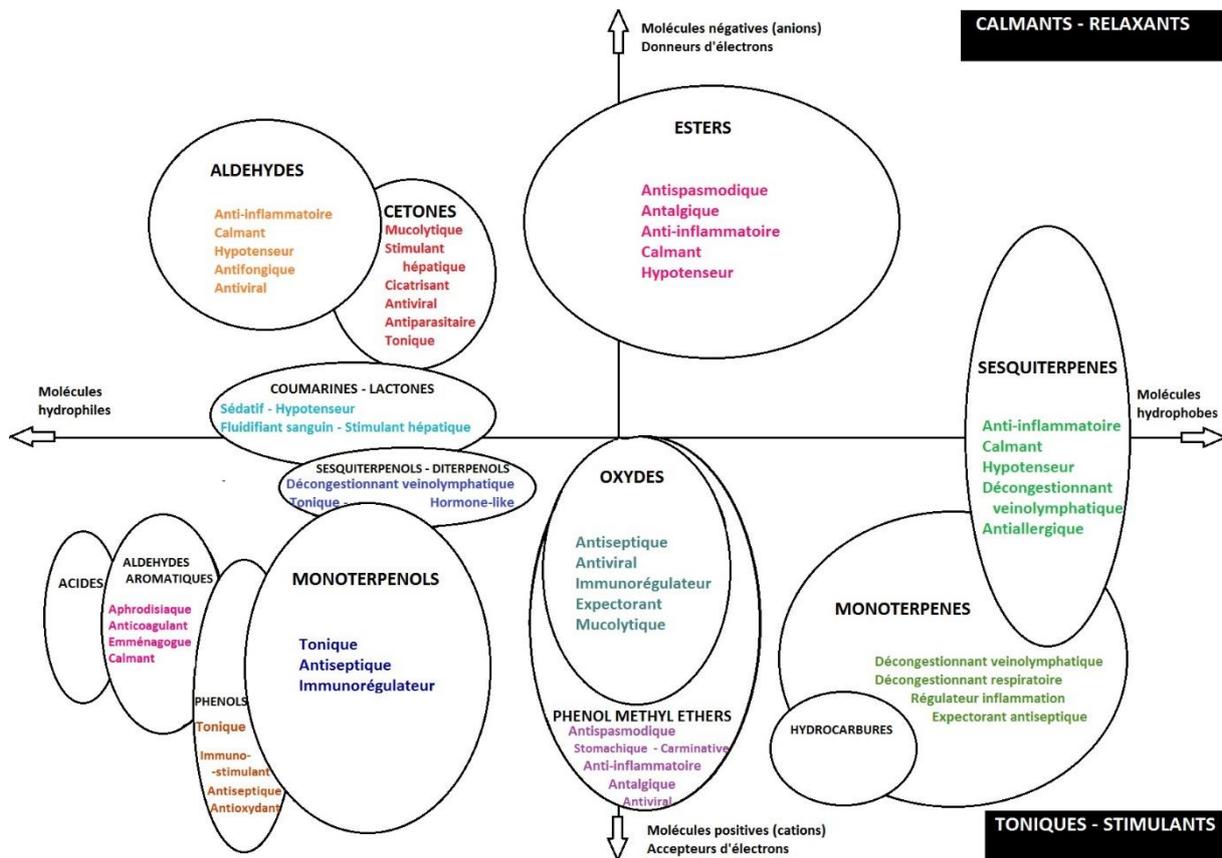


Figure 18 : Référentiel électrique des molécules entrant dans la composition d'huile essentielle (22)

Dans l'huile essentielle de lavande, nous retrouvons (23) (24) :

- Des alcools (linalol, terpinene-4-ol, lavandulol) ayant des propriétés anti-infectieuses, fongicides, analgésiques, stimulants immunitaires.
- Des esters (acétate de linalyle, acétate de lavandulyle) dégageant une odeur agréable avec une toxicité nulle, ont une activité antispasmodique, anti-inflammatoire, calmante et décongestionnante, apaisante, et régénératrice de cellules.
- Des monoterpènes (ocimène) appartenant à la famille des antiseptiques.
- Des sesquiterpènes ( $\beta$  caryophyllène) qui sont des anti-inflammatoires et antiviraux.
- Des cétones (camphre, 3-octanone), en très faible quantité, avec des propriétés relaxantes, sédatives, et expectorantes.

L'huile essentielle de Lavande officinale possède de multiples propriétés thérapeutiques, qui peuvent être fréquemment utilisées dans la vie de tous les jours.

Tout d'abord, son effet calmant, antidépresseur et anxiolytique va diminuer le stress, réduire les insomnies, les sensations d'irritabilité, la température corporelle mais également les pics de tension en diminuant la pression systolique et diastolique, ce qui entrainera une sensation de détente comparable à l'effet d'une benzodiazépine. Ces effets sont liés principalement au linalol, un composé chimique entraînant une légère sédation, et à l'acétate de linalyl possédant des propriétés narcotiques <sup>30</sup>(19).

Son activité antispasmodique sera utilisée dans le traitement des coliques du nourrisson (25), mais également dans les dysménorrhées (26).

Il s'agit également d'une huile ayant des propriétés antalgiques, antimicrobiennes, antifongique, anti-inflammatoire et également cicatrisante utilisées lors de soins post-chirurgie. (3)

De plus, elle aurait des propriétés acaricides, et serait donc idéale pour assainir la maison et ainsi éviter les allergies aux acariens.(19)

Dans la plupart des essais réalisés, l'olfaction est au cœur du processus pharmacodynamique. Les récepteurs olfactifs de la muqueuse nasale sont des neurorécepteurs. Après interaction entre une molécule odorante et un récepteur, un potentiel d'action est créé en direction du cerveau, ce qui entraîne des effets sur le comportement, la vigilance et l'humeur d'une personne mais également sur sa physiologie (rythme cardiaque ou pression artérielle par exemple). (21)

L'odeur caractéristique de la lavande peut toutefois poser un problème dans la réalisation des essais.

Toutes ces propriétés ont été évaluées dans plusieurs essais cliniques et précliniques que nous allons présenter.

---

<sup>30</sup> Propriété narcotique : induit un état proche du sommeil

## 1. Propriétés anxiolytiques et sédatives

L'insomnie et les troubles du sommeil sont des problèmes fréquemment rencontrés en officine et dans les hôpitaux, dont les étiologies peuvent être différentes (anxiété, cancer, dépression, polyopathie, problèmes personnels transitoires...).

L'utilisation d'hypnotiques (benzodiazépine, zolpidem) entraîne des phénomènes de dépendance néfastes pour le patient, et, dans le cas de patients souffrant d'insomnie légère ponctuelle, l'utilisation de plantes (phytothérapie, aromathérapie) pourrait alors améliorer le confort de vie des patients.

L'anxiété est souvent mesurée grâce à un test spécifique, l'échelle d'Hamilton d'évaluation de l'anxiété HAM-A (Hamilton Anxiety Rating Scale) qui se compose de 14 questions conçues pour évaluer la gravité de l'anxiété d'un patient via l'obtention d'un score. Chacune des 14 questions correspond à un symptôme associé à un panel de signes cliniques et évaluée sur une échelle de 0 à 4 (4 étant les plus graves).

Les participants à un essai peuvent être amenés à remplir un test appelé Index de Qualité du Sommeil de Pittsburgh PSQI (Pittsburgh Sleep Quality Index) qui comprend plusieurs items : qualité du sommeil, temps de latence du sommeil, durée du sommeil, efficacité, perturbation du sommeil, utilisation de somnifères et le fonctionnement diurne. La somme de ces composantes donne un score global de 21. Plus le score est élevé, plus la qualité du sommeil est mauvaise.

### 1.1 Etude sur le Silexan®

De nombreuses études (Figure 19)**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**ci-dessus ont analysé les caractéristiques du Silexan®, une nouvelle préparation à base d'huile essentielle de lavande à usage oral (non commercialisée en France), dans le traitement de l'anxiété. Nous commenterons les deux premières études répertoriées dans la figure 19. (27)

Silexan® est disponible en capsule de gélatine molle contenant 80 mg d'huile essentielle, c'est actuellement la seule préparation d'huile de lavande de qualité pharmaceutique en prise orale.

Study	I	II	III	IV
Publication	Kasper et al. [23]	Woelk and Schläfke [24]	Kasper and Dienel [25]	Stange et al. [26, 27]
Design	Double-blind, randomized, placebo controlled multicenter trial	Double-blind, double-dummy, randomized, reference controlled multicenter trial	Double-blind, randomized, placebo controlled multicenter trial	Open, non-comparative, monocenter pilot study
Diagnosis for inclusion	Anxiety disorder not otherwise specified (DSM-IV 300.00)	Generalized anxiety disorder (DSM-IV 300.02)	Restlessness and agitation (ICD-10 R45.1)	Neurasthenia (ICD-10 F48.0), posttraumatic stress disorder (F43.1), or somatization disorder (F45.0, F45.1)
No. of patients, interventions	1 × 80 mg/day silexan (n = 107) or placebo (n = 109), 10 weeks	1 × 80 mg/day silexan (n = 40) or 1 × 0,5 mg/day lorazepam (n = 37), 6 weeks	1 × 80 mg/day silexan (n = 86) or placebo (n = 84), 10 weeks	1 × 80 mg/day silexan (n = 50), 6 weeks
Main efficacy outcome measures	Hamilton Anxiety Scale (HAMA); Zung Self-rating Anxiety Scale (SAS); Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI); SF-36 Health Survey Questionnaire; Clinical Global Impressions (CGI)	Hamilton Anxiety Scale (HAMA); Zung Self-rating Anxiety Scale (SAS); sleep diary; SF-36 Health Survey Questionnaire; Clinical Global Impressions (CGI)	Hamilton Anxiety Scale (HAMA); Zung Self-rating Anxiety Scale (SAS); Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI); State Check; Clinical Global Impressions (CGI)	State Check; State-Trait Anxiety Inventory (STAI); sleep diary; Symptom Checklist (SCL-90-R); SF-36 Health Survey Questionnaire

Figure 19 : Principales études réalisées sur le Silexan® (27)

Siegfried Kasper *et Al.* (27) ont étudié l'efficacité et la tolérance du Silexan®.

Le Silexan® eut un effet anxiolytique significatif et a atténué les perturbations du sommeil liées à l'anxiété tout en améliorant le bien-être physique et mental. Silexan® a démontré un avantage par rapport au placebo dans la réduction du score total HAM-A après 10 semaines, mais a déjà montré un effet cliniquement détectable après deux semaines. Il convient également de mentionner qu'environ la moitié des patients traités ne présentaient aucun signe de maladie mentale.

Bien que la dose thérapeutique recommandée soit de 80 mg par jour, des études chez des volontaires sains ont inclus des doses uniques allant jusqu'à 640 mg par jour et des doses multiples jusqu'à 320 mg par jour administrées pendant 14 jours.

Au niveau de la pharmacocinétique, il a été démontré une absorption et une élimination rapide du linalol, avec une demi-vie d'environ 4 heures après administration d'une dose unique, et une demi-vie d'environ 9 heures après 14 jours d'administration, à raison d'une fois par jour. Après administration de plusieurs doses, un état d'équilibre a été atteint après environ 5 jours. Les

données indiquent seulement un léger effet de cumul qui n'a soulevé aucun problème de sécurité. La biodisponibilité n'a pas été modifiée de manière pertinente par la prise alimentaire.

L'effet indésirable le plus fréquent après la prise de doses supérieures aux doses thérapeutiques a été l'éructation (l'aérophagie) et la dyspepsie. Les résultats indiquent une grande marge de sécurité de la dose thérapeutique recommandée.

Une autre étude sur le Silexan® de H. Woelk *et Al.* (28) a porté sur l'efficacité d'une consommation pendant 6 semaines par rapport au lorazépam (Figure 20 et 21)

Les résultats démontrent que le Silexan® n'est pas moins efficace que le lorazépam dans le traitement des patients souffrant d'anxiété généralisée.

	silexan	lorazepam	p-value
<i>Full analysis set</i>			
Reduction of HAM-A total score $\geq$ 50% by week 6 <sup>1)</sup>	21 (52.5%)	15 (40.5%)	0.04
HAM-A-total score < 10 points at week 6 <sup>2)</sup>	16 (40%)	10 (27%)	0.04
<i>Per protocol set</i>			
Reduction of HAM-A total score $\geq$ 50% by week 6 <sup>1)</sup>	19 (52.7%)	13 (39.4%)	0.04
HAM-A-total score < 10 points at week 6 <sup>2)</sup>	14 (38.9%)	8 (24.2%)	0.03

<sup>1)</sup> Margin for non-inferiority is a difference of 7%.

<sup>2)</sup> Margin for non-inferiority is a difference of 5%.

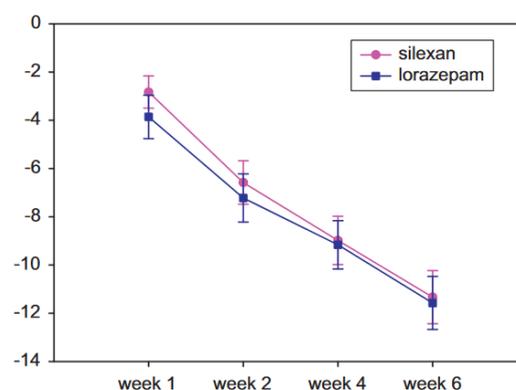


Figure 21 : HAM-A score pendant les 6 semaines de traitement

Figure 20 : Analyse du taux de réponse au traitement de Silexan comparé au traitement par Lorazépam

Des taux de répondeurs de 52,5% pour le Silexan et de 40,5% pour le lorazépam (Figure 20), ainsi que des taux de rémission de 40% contre 27%, respectivement, démontrent la pertinence clinique de l'effet observé. Le traitement semble donc être au moins aussi efficace que l'une des benzodiazépines les plus courantes.

	<b>HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDE</b>	<b>LORAZEPAM</b>
<b>EFFETS INDESIRABLES</b>	Gastro-intestinaux (Dyspepsie et aérophagie)	Dépendance ++ Asthénie Sédation Nausée Confusion Hypotonie

Tableau 2 : Comparaison des effets indésirables de l'huile essentielle de Lavande par rapport au Lorazépam

En conclusion, dans le traitement de l'anxiété généralisée, la préparation était d'une efficacité comparable à celle du lorazépam. En plus de son effet anxiolytique, le Silexan® a également amélioré les symptômes associés tels que l'agitation, le sommeil et les plaintes somatiques, et a eu une influence bénéfique sur le bien-être général et la qualité de vie. La méta-analyse n'ont pas indiqué d'effets indésirables spécifiques (autres que des plaintes gastro-intestinales), alors que le lorazépam est connu pour de nombreux effets néfastes (Tableau 2 : Comparaison des effets indésirables de l'huile essentielle de Lavande par rapport au Lorazépam

). Silexan® n'a montré aucun effet sédatif indésirable.

Les résultats démontrent que le Silexan®, à une dose de 80 mg par jour, serait à la fois efficace et sûr pour les troubles anxieux.

### 1.2 Etude de l'anxiété provoquée par des vidéos anxiogènes

Belinda F. Bradley *et Al.* (29) ont étudié l'effet de la prise par voie orale de lavande (capsules dosées à 100µL et 200µL d'huile essentielle de lavande) sur 96 patients d'âge et de sexe différents (Figure 22). Après prise de la gélule, les personnes ont été amenées à regarder 3 vidéos différentes (une vidéo neutre, une vidéo anxiogène et une vidéo de « récupération »).

Les résultats ont conclu à un effet bénéfique sur la fréquence cardiaque pendant le film neutre mais pas pendant le film anxiogène, et à aucun effet sur la fréquence respiratoire.

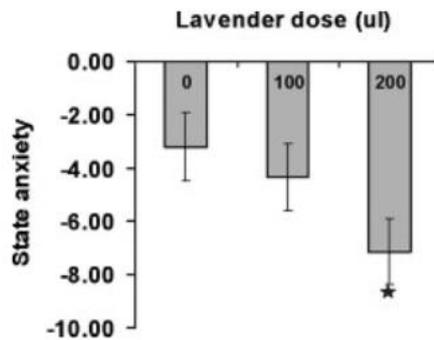


Figure 22 : Effet d'une administration orale de lavande sur l'anxiété

Plusieurs raisons pourraient expliquer le manque de réaction pendant les vidéos. Tout d'abord le caractère anxiogène ou non de la vidéo dépend des personnes. Ensuite comme d'autres médicaments anxiolytiques, les effets anxiolytiques de la lavande peuvent nécessiter une administration chronique.

Par conséquent, l'administration aiguë n'est peut-être pas suffisante pour modérer les niveaux d'anxiété ressentis pendant la vidéo anxiogène.

En conclusion, la lavande administrée par voie orale semble avoir des effets bénéfiques pour soulager la légère inquiétude, ou prévenir l'anxiété (elle pourrait alors être utilisée en prévention d'une intervention médicale par exemple)

Les futures études devraient examiner également les effets de l'administration orale à plus long terme de capsules de lavande sur l'anxiété et le bien-être chez les hommes et les femmes.

### 1.3 Etude sur la qualité du sommeil sur des étudiants

L'objectif des travaux d'Angela Smith Lillehei *et Al.*(30) était d'étudier l'effet d'inhalation d'huile essentielle de lavande sur la qualité et la quantité du sommeil chez les étudiants.

Les participants ont répondu à des enquêtes PSQI (concernant la qualité du sommeil ainsi que la rédaction de journaux de sommeil dès le matin au réveil.

Un groupe test et un groupe placebo ont pratiqué une bonne hygiène de sommeil et portaient un patch d'inhalation sur leur poitrine durant la nuit (le groupe test portait un patch avec de

l'huile essentielle de lavande et l'autre groupe, dit placebo, portait un patch vierge). Des mesures ont été prises pour que l'odeur de la lavande n'influence pas les participants et l'enquêteur.

Il n'y a eu aucune différence statistiquement significative dans la quantité de sommeil entre les groupes, les deux groupes ayant rapporté une facilité d'endormissement et moins de réveils nocturnes.

Par contre, il y a eu une différence statistiquement significative entre les groupes en ce qui concerne la qualité du sommeil, la sensation au réveil et la fatigue diurne. Le groupe lavande a démontré une amélioration de la qualité du sommeil par rapport au groupe « hygiène seul ». Cet effet a persisté pendant deux semaines.

Les participants ont signalé une forte adhésion au protocole de l'étude et peu d'effets secondaires (simple irritation au patch pour quelques-uns). Les résultats suggèrent que l'utilisation de l'huile essentielle de lavande et d'hygiène du sommeil est un moyen sûr et efficace pour traiter les troubles du sommeil chez les étudiants.

#### 1.4 **Etude sur le système nerveux autonome (SNA)**

W Sayorwan *et Al.* (31) ont étudié les effets de l'inhalation d'huile essentielle de lavande sur les états émotionnels, le système nerveux autonome et l'activité électrique du cerveau.

Une huile d'amande douce (utilisée comme un placebo) et une huile essentielle de lavande ont été délivrées à l'aide d'un système de pompe à oxygène via des masques respiratoires, plusieurs constantes ont été observées (pression artérielle, fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température) (Figure 23).

Parameters	n	Rest		SO		LO		p-value rest and SO (t-test)	p-value SO and LO (t-test)
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
Systolic blood pressure (mmHg)	20	109.91	9.74	110.27	9.51	108.00	8.41	0.588	<0.001*
Diastolic blood pressure (mmHg)	20	69.32	8.76	70.26	8.96	68.52	8.43	0.527	<0.001*
Heart rate (bpm)	20	71.20	11.69	68.43	12.86	65.68	10.73	0.001*	<0.001*
Skin temperature (°C)	20	31.14	1.64	31.25	1.96	31.00	1.94	0.296	0.001*
Respiratory rate (bpm)	20	18.44	9.34	15.70	2.91	16.36	6.71	0.029*	0.148

\* Significant difference, p-value < 0.05  
SO = sweet almond oil; LO = lavender oil

Figure 23 : Comparaison des paramètres vitaux au repos, avec de l'huile d'amande douce et avec de la lavande

L'inhalation d'huile de lavande a considérablement diminué le niveau d'excitation du système nerveux autonome, à savoir a provoqué une diminution de la pression artérielle, de la fréquence cardiaque et de la température de la peau. (Figure 24)

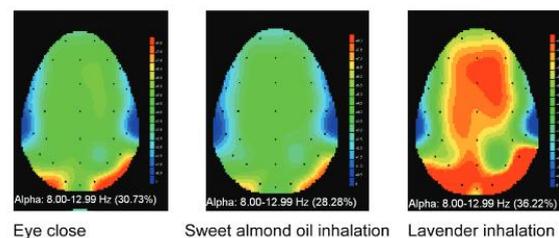


Figure 24 : Carte topographique du cerveau lors de l'activité des ondes cérébrales alpha. Les zones rouges indiquent une augmentation significative de l'activité dans la zone temporal et centrale lors de l'inhalation de lavande

En conclusion, les résultats ont fourni des preuves de l'activité sur le système nerveux autonome et ont montré que les états d'humeur étaient affectés par l'huile essentielle de lavande. L'odeur de lavande pourrait être utilisé dans des protocoles visant à réduire la pression artérielle et à soulager la dépression ou le stress.

### 1.5 Etude sur la circulation coronaire

Yumi Shiina *et Al.* (32) ont cherché à évaluer l'effet de l'aromathérapie à l'huile essentielle de lavande sur la circulation coronaire en mesurant la CFVR (correspond à l'augmentation

maximale du débit sanguin à travers les artères coronaires par rapport au volume de repos) avec une échocardiographie Doppler.

Cette étude a été réalisée par inhalation d'huile essentielle de lavande pendant 30 min à l'aide de quatre gouttes d'huile diluées dans 20 ml d'eau chaude. Les échantillons sanguins prélevés immédiatement avant et après l'aromathérapie ont été utilisés pour déterminer les profils lipidiques et mesurer le cortisol sérique utilisé comme marqueur d'hormone de stress. (Figure 25)

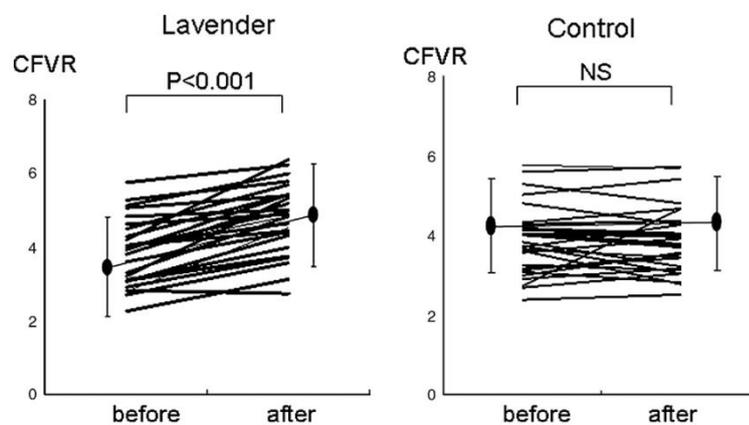


Figure 25 : Changements du CFVR chez les sujets avant et après l'aromathérapie avec de l'huile de lavande. Le CFVR est amélioré chez les sujets ayant pris de la lavande

Les niveaux de cortisol sérique étaient significativement plus bas après l'aromathérapie à la lavande qu'avant l'aromathérapie.

Cette étude a démontré pour la première fois que les effets aigus de l'aromathérapie à la lavande améliorent les CFVR et réduisent le cortisol sérique chez les hommes en bonne santé.

## **2. Activité sur la démence des personnes âgées**

La démence des personnes âgées est l'un des principaux problèmes rencontrés dans les services gériatriques. Les cris des résidents et parfois même leur agressivité peuvent être des symptômes difficiles à gérer par le personnel soignant, tout comme un frein aux visites de la famille.

Les troubles cognitifs chez les personnes âgées sont évalués à l'aide de plusieurs tests comme le MMSE (Mini Mental State Examination) (33) ou test de Folstein, qui sont basés sur une série de questions faisant appel à la mémoire (plus le score est faible, plus les troubles cognitifs sont importants sur une échelle de 0 à 30). Le CMAI (Cohen Mansfield Agitation Inventory)(34) étudie l'agitation physique et verbale d'une personne (plus le score est élevé, plus l'agitation est intense, score maximum = 203). Le PAS (Pittsburg Agitation Scale) (35) permet d'évaluer l'agitation motrice, l'agressivité physique et verbale sur une échelle de 0 à 16. Un autre test lié aux troubles cognitifs de la personne âgée peut-être envisagé pour ces études : le CNPI (Checking of Nonverbal Pain Indicators) (36) qui permet d'évaluer la douleur en prenant en compte les plaintes vocales, le degré d'agitation et les expressions faciales.

Les traitements habituels sont principalement les analgésiques mais également les neuroleptiques dont les effets indésirables (confusion, constipation, sécheresse buccale, ...) sont à prendre en compte.

Eva S van der Ploeg *et Al* (37) ont imaginé un protocole d'essai clinique dont le but est de tester l'efficacité de la lavande officinale sur l'agitation des personnes âgées, suite à une application cutanée de l'huile essentielle de lavande pure.

Les sujets inclus dans l'étude sont atteints de démence modérée à sévère, sans maladie aiguë menaçant le diagnostic, avec des signes principalement physiques (au moins un symptôme d'agitation intense par jour) dont le comportement n'est pas dû à une maltraitance, une maladie chronique, une psychose ou une dépression. Les patients ne devront pas suivre de traitement modifiant la santé mentale, et ne doivent pas présenter de dermatose quelconque, pour une application cutanée de l'huile essentielle en toute sécurité.

L'infirmière réalise un massage avec 1 ml d'huile essentielle sur l'avant-bras du patient pendant une minute. Une observation du patient sera réalisée 30 minutes et 60 minutes après l'application.

Pour le choix du délai d'étude de 30 minutes et de 60 minutes, le protocole s'est basé sur une étude de W. Jager *et Al* (38) sur l'absorption cutanée de l'huile essentielle de lavande et dont les résultats ont prouvé que les molécules d'huile essentielle de lavande seraient détectable dans le sang entre la 20<sup>ème</sup> et la 90<sup>ème</sup> minutes après application sur la peau.

On appliquera sur le groupe témoin de l'huile végétale de jojoba.

Pour ne pas fausser l'étude en double aveugle, le personnel soignant devra porter une pince à nez, et appliquer une crème à base de lavande et d'autres huiles essentielles sous le nez de tous les sujets inclus dans l'essai clinique, pour masquer les odeurs.

Le protocole Eva S van der Ploeg *et Al.* a été utilisé pour l'étude de Daniel W O'Connor *et Al.*(39) Ils ont étudié la prédominance d'un état émotionnel avec comparaison de symptômes positifs (plaisir, joie, intérêt) et de symptômes négatifs (colère, tristesse, peur, anxiété) (Figure 26). Dans cet essai, 66 patients sont inclus, dont 37 traités par l'huile essentielle de lavande, et 27 sous placebo, avec une majorité de femmes, dont l'âge moyen est de 77,6 ans, avec un score MMSE moyen de 6.1, et un CMAI de 40.3.

	Behaviour	Affect	
		Positive	Negative
<b>Pre- exposure</b>			
Lavender	16.1 (10.6)	7.2 (10.2)	0.9 (3.5)
Control	16.9 (10.0)	6.7 (9.7)	1.2 (4.5)
<b>First 30 minutes post-exposure</b>			
Lavender	14.5 (10.8)	7.0 (10.1)	0.9 (3.9)
Control	16.0 (10.4)	6.4 (9.9)	1.0 (3.9)
<b>Second 30 minutes post-exposure</b>			
Lavender	14.4 (10.6)	6.7 (10.2)	0.7 (3.9)
Control	15.5 (10.7)	6.3 (9.6)	0.9 (3.8)

Figure 26 : Etude comportement avant et après exposition à la lavande

Malgré une légère augmentation des états émotionnels positifs (Figure 27), l'huile essentielle n'a pas eu d'effet perceptible sur le comportement du groupe expérimental qui permettrait de conclure sur une utilisation de la lavande à des fins thérapeutiques sur la démence des personnes âgées.

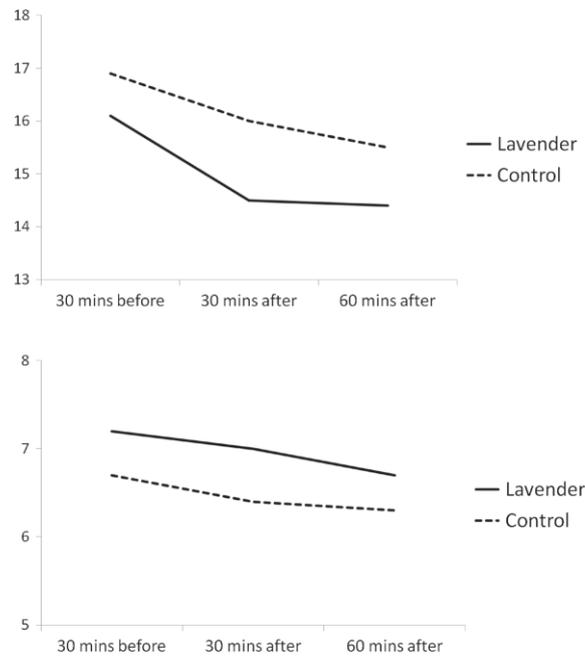


Figure 27 : Etude comportement et états émotionnels avant et après exposition à la lavande.(39)

Dawn J. R. Brooker *et Al.*(40) ont réalisé un test sur 4 personnes atteintes de démence avancée (Alzheimer, démence frontale, maladie de Parkinson) en réalisant plusieurs essais. Tout d'abord en plaçant l'huile essentielle de lavande sur un ventilateur près des malades pendant 30 minutes, ou en faisant réaliser un massage sur le bras du malade par un soignant pendant 30 minutes, ou en combinant les deux méthodes (inhalation et massage en même temps). Les effets ressentis ont considérablement varié entre les individus.

Cette étude semble confirmer la nécessité de différents plans de prises qui dépendront principalement du malade et de son seuil de réactivité à l'huile essentielle.

Une étude chinoise a été réalisée par Pamela Wan-ki Lin *et Al.*(41) d'une manière tout à fait différente, mais qui s'est révélée significative. Le groupe comprenait 70 participants, dont 41 femmes et 29 hommes (âge moyen de 78 ans) avec des étiologies de démence variables (Alzheimer, démence vasculaire, ou autres...). Il est à noter que les traitements à base de psychotropes n'ont pas été arrêtés pendant l'étude.

Pour cet essai, 2 gouttes d'huile essentielle de lavande sont mises dans un diffuseur placé près de l'oreiller des participants pendant leur sommeil. On observe pendant plusieurs semaines (3 semaines de traitement, 2 semaines de wash-out, et 3 semaines de placebo pour chaque patient) le CMAI mais également le CNPI, dont les résultats sont illustrés dans la figure 28.

	CNPI	CMAI
<b>Before TxA**</b>	24.68(10.54)	63.17(17.81)
<b>After TxA**</b>	17.77 (7.52)	58.77 (16.74)
<b>Before TxB†</b>	24.33 (10.08)	63.94 (17.67)
<b>After TxB†</b>	24.41 (10.24)	63.90 (17.73)

Figure 28 Score CNPI, et CMAI de l'étude

Le nombre d'épisodes d'agitation a bien diminué après le traitement par la lavande comparé au placebo, et il a été très bien toléré par les patients (bénéfice par rapport aux psychotropes).

Toutefois, certains éléments sont à prendre en compte pour réaliser cette étude sur une plus grande échelle : l'importance de la ventilation qui influence la quantité de molécules thérapeutiques inhalée, et dépend de la taille de la chambre, des capacités respiratoires du patient, de la manière dont la chambre est ventilée, et du niveau d'odorat qui peut être altéré chez un patient souffrant d'Alzheimer(39). Toutes les formes de démence n'ont pas été étudiées, et on pourrait se demander si une personne atteinte de démence liée à la maladie de Parkinson, ou à corps de Lewy réagirait de la même manière à ce genre de traitement.

Clive Holmes *et Al.*(42) ont réalisé une étude assez intéressante en diffusant la lavande dans l'unité de soin des patients souffrant de démence. Quinze patients sont étudiés, avec un niveau de démence sévère (score PAS supérieur à 3). Parmi eux, 7 patients étaient atteints de démence vasculaire, 4 de la maladie d'Alzheimer, un de démence fronto-temporal, et 3 de démence à corps de Lewy (ce qui est intéressant par rapport aux autres études). La diffusion de l'huile essentielle de lavande est réalisée un jour sur deux avec une diffusion d'eau et d'arômes pour les autres jours.

Les résultats ont mis en évidence une amélioration du PAS de 60% (9 améliorations, 5 sans changement, et une aggravation de l'agitation), ce qui confirme l'influence de l'huile essentielle de lavande sur les agitations.

Patient Number	Median PAS score	
	Placebo	Lavender oil
1	4	4
2	4	3
3	4	2
4	4	1
5	3	1
6	4	4
7	6	5
8	3	5
9	7	5
10	3	3
11	4	3
12	7	7
13	4	2
14	3	2
15	4	4

Figure 29 : PAS score sur 15 patients après diffusion

La maladie d'Alzheimer est souvent associée à des anosmies (troubles de l'odorat), il ne serait donc pas surprenant de ne pas voir d'amélioration dans ces cas. Or, sur les 4 cas de maladie d'Alzheimer, 3 patients ont un PAS diminué après le traitement de lavande (Figure 29). A l'inverse, les démences à corps de Lewy ne sont pas associées à des anosmies mais aucune amélioration n'a été constatée pendant le traitement, et un cas d'agitation augmentée a même été signalé.

Les résultats de toute ces études sont assez variables, certaines significatives (41) (42) et d'autres non (39) (40). Cela est probablement dû à la variabilité de certains paramètres entre les essais comme par exemple : la différence de formulation, la méthode de délivrance (dépendante du soignant), les critères d'inclusion, le nombre de participants, la présence simulée de la famille (qui apporte le plus souvent un effet positif sur les patients).

Pour améliorer ces études, dans un premier temps, il est nécessaire d'avoir plus de données pharmacocinétiques, afin d'avoir une formulation universelle et constante, mais aujourd'hui il existe encore peu d'informations sur l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination des huiles essentielles.

### **3. Propriétés antalgiques**

De nombreux antalgiques actuels (comme les opioïdes et les anti-inflammatoires non stéroïdiens) sont associés à des effets indésirables, notamment la dépression respiratoire, les nausées, le prurit et les saignements.

L'utilisation de traitements non-pharmacologiques peut diminuer les besoins en antalgiques traditionnels, réduisant ainsi l'incidence des effets indésirables. L'aromathérapie est l'une des méthodes qui présente un potentiel pour réduire la douleur péri-opératoire et améliorer la satisfaction du patient.

Plus précisément ici, l'acétate de linalyle est une molécule entrant dans la composition de l'huile essentielle de lavande qui aurait une activité antalgique.

#### **3.1 Etude de l'absorption olfactive d'huile essentielle sur la douleur**

Le but de l'étude de Jeffrey J. GEDNEY *et Al.* (43) était d'examiner les effets de l'absorption olfactive de deux huiles essentielles thérapeutiques (la lavande et le romarin) sur les réponses sensorielles à une douleur induite expérimentalement.

La méthode utilisée consistait à l'application aléatoire de 5 gouttes d'huile essentielle de lavande, de romarin ou d'eau distillée sur une gaze de coton placée sous le nez des sujets, qui seront amené à inhaler pendant une dizaine de minutes.

Des échantillons de salive ont été prélevés afin de déterminer la concentration de cortisol. À l'aide d'échelles analogiques visuelles (EVA) de 100 mm, les sujets ont été invités à évaluer si l'odeur était relaxante ou stimulante.

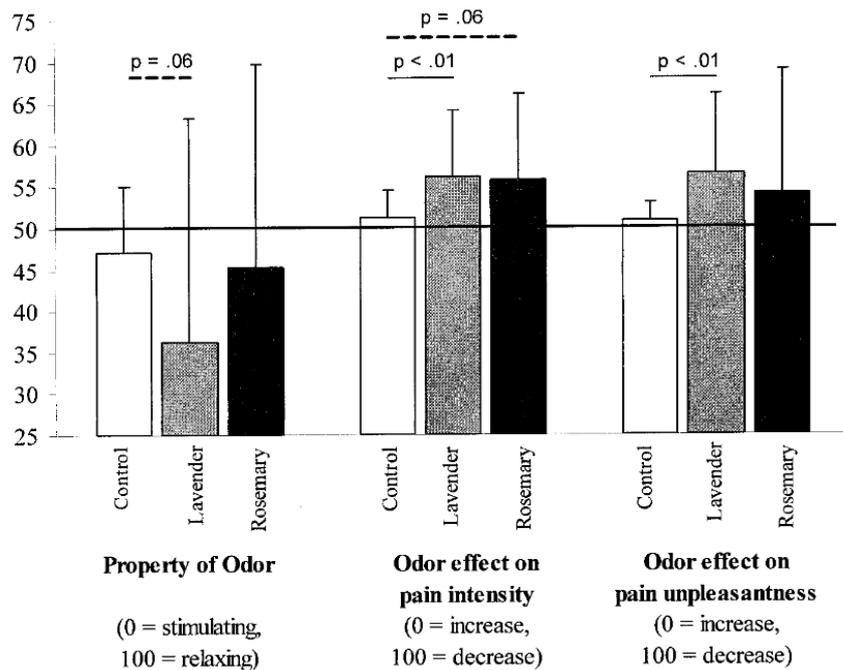


Figure 30 : Différences de l'intensité de la douleur entre la lavande, le romarin et le contrôle

Des différences significatives ont été obtenues pour l'intensité de la douleur et le désagrément de la douleur entre les conditions « lavande » et le contrôle (Figure 30).

Les sujets ont ressenti une douleur moins intense et moins de désagrément après le traitement à la lavande. Bien que l'inhalation des huiles essentielles n'ait pas suscité de réponse analgésique détectable, l'utilisation de ces huiles pourrait avoir fourni un stimulus sensoriel et affectif agréable supplémentaire. Celui-ci pourrait modifier l'évaluation globale de l'expérience de la douleur, influençant ainsi l'évaluation rétrospective des effets du traitement.

D'après les résultats de la présente étude, il apparaît que l'utilisation de l'aromathérapie pour la gestion de la douleur aiguë peut produire des effets bénéfiques non pas par le biais de mécanismes physiologiques directs, mais en fournissant une expérience sensorielle et affective agréable et concomitante qui canalise l'évaluation rétrospective de la douleur.

Etant donné les effets secondaires minimes de cette intervention, l'aromathérapie peut être utile dans les paramètres de traitement associés à la douleur, tels que les soins dentaires ou dans le cadre de traitements ambulatoires.

### 3.2 Douleur pendant accouchement

La douleur pendant l'accouchement est l'une des douleurs les plus sévères éprouvées.

Les méthodes de soulagement de la douleur pendant l'accouchement sont divisées en soins non-pharmacologiques (hypnose, acupuncture, exercice de relaxation et de respiration, massage, musicothérapie, ...) et soins pharmacologiques (médicaments systémiques, anesthésie par inhalation, anesthésie générale, anesthésie régionale).

L'utilisation de techniques non-pharmacologiques de soulagement de la douleur aide à la progression du travail et raccourcit la durée de l'accouchement.

L'étude de Mansoreh Yazdkhasti *et Al.* (44) a été menée pour évaluer l'impact de l'aromathérapie avec l'huile essentielle de lavande sur l'intensité et la durée des douleurs au travail chez les femmes nullipares.

Dans le groupe expérimental, deux gouttes d'essence de lavande diluée à 10% avec de l'eau distillée sont placées sur la paume de la main de la patiente qui doit l'inhaler pendant 3 minutes. Les sujets du groupe témoin ont été traités avec de l'eau distillée comme placebo

L'intensité de la douleur a été évaluée avant et 30 min après la survenue des trois phases du travail (dilatation 5-6, 7-8 et 9-10 cm)..

Les résultats ont indiqué une différence dans l'intensité de la douleur avant et après l'inhalation. D'autre part, le score moyen de douleur dans les sujets du groupe expérimental a montré une amélioration significative par rapport au groupe témoin

### 3.3 Douleur biopsie

L'étude de Jung T. Kim *et Al.* (45) a comparé l'efficacité analgésique de l'huile essentielle de lavande chez 50 patientes subissant une biopsie mammaire.

Vingt-cinq patientes ont reçu de l'oxygène à travers un masque facial avec deux gouttes d'huile de lavande à 2% en post-opératoire. Les autres patientes ont reçu de l'oxygène supplémentaire à travers un masque facial sans huile de lavande.

L'étude de la douleur (sur une échelle numérique de 0 à 10) à 5, 30 et 60 minutes post-opératoire, les besoins en stupéfiants et la satisfaction des patients ont été analysés.

L'aromathérapie postopératoire à l'huile de lavande n'a pas affecté de manière significative les scores de douleur. Cependant, les patientes du groupe lavande ont signalé un taux de satisfaction plus élevé que les patientes du groupe contrôle. (Figure 31 et 32)

	Control n = 25	Lavender n = 25
5 minutes (n,%)	6, 24%	2, 8%
NRS of patients in pain	1.26	0.2
30 minutes (n,%)	7, 28%	4, 16%
NRS of patients in pain	1.1	0.6
60 minutes (n,%)	9, 36%	5, 20%
NRS of patients in pain	1.42	0.6
Number of patients requiring analgesia	6, 24%	1, 4%
Mean number of tablets per user	1.2	1

NRS, numeric rating scale; PACU, postanesthesia care unit.

Figure 31 : Evaluation de la douleur en post-opératoire

Un nombre significativement plus élevé de patientes dans le groupe lavande ont évalué une satisfaction globale de la douleur postopératoire plus élevée que les patients du groupe contrôle.

Le seul autre effet indésirable noté a été un cas de mal de tête chez un patient ayant des antécédents de migraine (groupe lavande). Aucune réaction hémodynamique, respiratoire, gastro-intestinale ou allergique indésirable liée à l'huile de lavande n'a été observée au cours de l'étude.

### 3.4 Douleur suite au retrait d'une sonde urinaire

Une étude a été réalisée par Yu *et Al.* sur la douleur de patients ayant subi une chirurgie (46) puis un retrait d'une sonde urinaire. Après 20 minutes d'inhalation d'huile essentielle de lavande et d'acétate de linalyle, les médecins ont constaté un soulagement de la douleur lors du retrait de la sonde, qui s'expliquerait par l'effet vasorelaxant de l'huile essentielle de lavande.

	Control	Lavender
Excellent (%)	52	92*
Good or fair (%)	48	8*

\*P < 0.05.

Figure 32 : Satisfaction du contrôle de la douleur

## 4. Propriété anti-inflammatoire

L'inflammation correspond à un ensemble de réactions générées par l'organisme en réponse à une agression (une infection, un traumatisme externe, une maladie auto-immune). Elle peut se manifester par différents symptômes tel que des rougeurs, des œdèmes, et une douleur.

Dans ces études, des produits dit « inflammatoire » sont injectés à des animaux afin de reproduire les symptômes de l'inflammation.

Ces études ont été effectuées sur des animaux, et difficilement adaptable chez l'homme (lié à l'injection d'acide), il faudrait donc réfléchir à une autre méthode envisageable chez l'homme pour prouver ces effets.

### 4.1 Etude de l'activité anti-inflammatoire après injection de carraghénine

Le linalol et l'acétate de linalyle sont deux molécules susceptibles d'avoir un effet anti-inflammatoire.

Pour étudier cette activité, A.T Peana *et Al.* (47) ont réalisé une étude sur les rats (provocation d'un œdème par injection d'un produit à base de carraghénine dans la patte) en évaluant la diminution du volume (en mL) des œdèmes après injection sous-cutanée de linalol ainsi que d'acétate de linalyle.

A la dose de 25 mg/kg, le linalol n'a pas prouvé d'efficacité 1h après l'injection, mais il a nettement diminué la taille de l'œdème après 3h. A une dose supérieure à 50 mg/kg, une plus grande activité a été constatée. (Figure 33)

A l'inverse, l'acétate de linalyle n'a pas démontré d'activité sur l'inflammation.

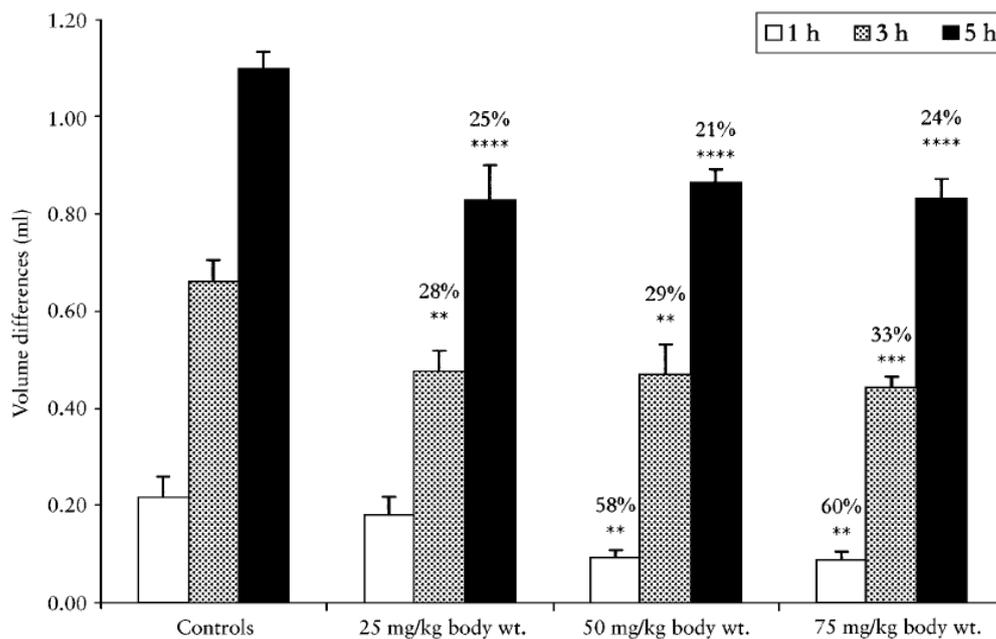


Figure 33 : Activité anti-inflammatoire du Linalol. Différences du volume de l'œdème selon la concentration, et en fonction du temps.

#### 4.2 Etude après injection de formol, de carraghénine et d'acide acétique

L'étude de V Hajhashemi *et Al* (48) a évalué les effets analgésiques et anti-inflammatoires de l'huile essentielle de lavande à l'aide de tests de contorsion induits par le formol, l'acide acétique et la carraghénine sur des souris.

Tout d'abord, dans un premier test, les souris ont reçu une dose de formol dans l'espace sous-plantaire de la patte arrière et la durée du léchage de la patte a été déterminée pendant deux phases, la première les 5 premières minutes et la deuxième entre la 20<sup>ème</sup> et la 25<sup>ème</sup> minutes. Plusieurs produits ont été testés (un extrait hydroalcoolique, la fraction polyphénolique, l'huile essentielle pure et également de la morphine pour la comparaison) ; leur administration par voie orale a été réalisée une heure avant l'injection de formol.

Les résultats ont montré que, bien que l'extrait hydroalcoolique n'inhibe que la deuxième phase du test au formol, la fraction polyphénolique et l'huile essentielle ont supprimé les deux phases.

A la dose de 200 mg/kg, il semblerait que l'huile essentielle de lavande ait presque autant d'activité que la morphine (90% d'inhibition pour l'huile essentielle, et 95% d'inhibition pour la morphine). (Figure 34)

Treatment	Dose (mg/kg)	Paw licking time (s)			
		First phase (0–5 min) (mean ± S.E.M.)	Inhibition (%)	Second phase (20–25 min) (mean ± S.E.M.)	Inhibition (%)
Control	–	46.7 ± 5.6	–	21.8 ± 5.6	–
HE	400	40.0 ± 3.8	14	6.7 ± 2.7***	69
	800	39.5 ± 4.1	15	6.0 ± 2.5***	72
	1600	41.0 ± 4.9	12	1.5 ± 1.0***	93
PF	400	34.2 ± 4.0	27	11.7 ± 2.9**	47
	800	18.8 ± 4.0**	60	11.7 ± 1.9**	47
	1600	15.8 ± 2.6**	66	6.2 ± 2.1***	70
EO	50	39.2 ± 3.8	15	3.5 ± 1.5***	83
	100	14.7 ± 1.3**	69	3.0 ± 1.5***	86
	200	5.7 ± 1.1***	88	2.0 ± 1.1***	90
Morphine	10 (s.c.)	5.0 ± 3.5***	90	1.0 ± 0.1***	95

HE, hydroalcoholic extract; PF, polyphenolic fraction; EO, essential oil.

\*\*  $P < 0.01$ .

\*\*\*  $P < 0.001$  compared with control group.

Figure 34 : Effet des différents extraits de lavande pendant le test au formol sur la durée de léchage de la patte de souris

Dans un second test induit par de l'acide acétique, la fraction polyphénolique et l'huile essentielle ont réduit le nombre de restrictions abdominales. (Figure 35)

Treatment	Dose (mg/kg, p.o.)	Number of writhes (mean ± S.E.M.)	Percent inhibition
Control	–	31.3 ± 1.9	–
HE	400	29.0 ± 1.1	7
	800	28.0 ± 1.0	14
	1600	26.2 ± 3.3	17
PF	200	29.2 ± 1.6	7
	400	26.7 ± 0.5*	15
	800	26.8 ± 0.7*	15
EO	100	23.2 ± 0.7*	27
	200	23.0 ± 2.9*	27
Indomethacin	10	7.0 ± 1.2**	78

HE, hydroalcoholic extract; PF, polyphenolic fraction; EO, essential oil.

\*  $P < 0.05$ .

\*\*  $P < 0.01$  compared with control group.

Figure 35 : Effets des différents extraits de lavande sur le nombre de restrictions abdominales (Indomethacin est un anti-inflammatoire non stéroïdien)

Dans le dernier test, un œdème est induit par la carraghénine, et c'est à la dose de 200 mg/kg qu'une amélioration a été constatée (le pourcentage d'inhibition est proche de celui de la dexaméthasone (un anti-inflammatoire stéroïdien). (Figure 36)

Treatment	Dose (mg/kg)	Percent inhibition of paw edema
Control	–	–
HE	1000	2
	2000	5
	4000	5
PF	1000	5
	2000	8
	4000	10
EO	200	48
Dexamethazone	1	60***

HE, hydroalcoholic extract; PF, polyphenolic fraction; EO, essential oil.

\*\*\*  $P < 0.001$  compared with control group.

Figure 36 : Effet de différents extraits de lavande sur la réduction de l'œdème induit par la carraghénine

Les résultats de la présente étude confirment l'utilisation traditionnelle de *Lavandula angustifolia* Miller pour le traitement des affections douloureuses et inflammatoires, même si ces expériences ont été réalisées seulement chez les animaux.

Plusieurs mécanismes, notamment les effets de type corticostéroïde, la libération de glucocorticoïdes endogènes, l'interaction avec la biosynthèse des prostaglandines, l'interaction avec la tachykinine ou d'autres médiateurs inflammatoires seraient impliqués dans l'activité anti-inflammatoire.

## 5. Propriété antispasmodique

### 5.1 Colique du nouveau-né

Les coliques sont des symptômes très fréquents chez le nouveau-né, caractérisées par des pleurs récurrents et des douleurs abdominales, dont les causes sont inconnues mais probablement liées aux protéines de lait, aux allergies alimentaires, à des problèmes gastro-intestinaux ou une

immaturité du tube intestinal. Il est important d'apporter un confort de vie maximale au nouveau-né d'autant plus que les pleurs et les cris peuvent créer des difficultés dans les relations familiales.

Le traitement habituel consiste à une modification du lait du bébé (lait anti-colique), de l'homéopathie et des massages du ventre à effectuer dans le sens des aiguilles d'une montre.

*In vitro*, l'huile essentielle de lavande est spasmolytique sur l'iléon, l'utérus et le diaphragme en lien avec le linalol (13). La lavande est également connue pour ses propriétés antispasmodiques, il serait donc intéressant s'associer cette huile essentielle au massage.

L'étude de Çetinkaya B *et Al.*(25) porte sur 40 nouveau-nés âgés de 2 à 6 semaines, pleurant au moins 3 heures par jour, et qui sont traités par massage à l'huile essentielle de lavande.

Pour de si jeunes enfants, il est recommandé de diluer cette huile essentielle (une goutte dans 20 mL d'huile d'amande douce), et d'effectuer un massage de 5 à 15 minutes.

Observation	Treatment group n = 20		Control group n = 20	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Preliminary observation	13.28 ± 2.84		13.35 ± 2.53	
Observation 1	11.27 ± 2.92		13.25 ± 2.55	
Observation 2	9.54 ± 2.59		13.21 ± 2.66	
Observation 3	7.56 ± 2.14		13.14 ± 2.59	
Final observation	6.27 ± 2.16		13.37 ± 2.53	

Wilks' Lambda  $\Lambda = 0.22$ ,  $P < 0.05$ .

SD, standard deviation.

Figure 37: Durée des pleurs avant et après traitement par la lavande

On observe une nette diminution des pleurs après le massage, qui s'expliquerait par une diminution de l'anxiété et une augmentation de la relaxation musculaire induite par l'huile essentielle de lavande. (Figure 37)

La lavande apporte un réel bénéfice pour le traitement des spasmes douloureux, il s'agit donc d'un traitement qui doit réellement être pris au sérieux.

## 5.2 Dysménorrhées

Les dysménorrhées sont des douleurs pelviennes qui se produisent pendant les règles, elles sont causées par une augmentation des prostaglandines responsables des contractions du myomètre, et dont les symptômes cliniques (ménorragies, douleurs abdominales et lombaires, changement d'humeur, fatigue, fièvre, nausée, vomissement...) peuvent être handicapants. Il a été prouvé que les dysménorrhées étaient la première cause d'absence en classe chez les jeunes filles.

Les traitements habituels sont d'ordre pharmacologiques avec des antalgiques (paracétamol, AINS), des antispasmodiques, et si les douleurs sont vraiment persistantes, des contraceptifs oestro-progestatifs minidosés.

Le but de l'étude de Raisi Dehkordi *et Al.*(49) est de prouver les effets de l'inhalation d'huile essentielle de lavande sur les symptômes de dysménorrhées ainsi que sur la quantité de sang perdu, afin d'améliorer la qualité de vie des femmes.

L'essai est réalisé sur 96 femmes sans troubles génitaux (type endométriose, ...) avec des cycles réguliers, dont la sévérité des symptômes sera mesurée grâce à un questionnaire, et la quantité de sang mesuré sur les serviettes hygiéniques.

Trois gouttes d'huile essentielle de lavande mélangées dans une huile végétale de sésame sont appliquées sur la paume de la main puis inhalés pendant 5 minutes par les sujets de groupe test, tandis qu'un le groupe contrôle se voit appliquer l'huile végétale de sésame seule.

L'étude a montré 6 fois plus de symptômes de type douleurs abdominales, de changement d'humeur, de diarrhée, et 12 fois plus de symptômes de type fatigue, nausée et maux de tête dans le groupe témoin que dans le groupe traité par lavande. (Figure 38)

Symptoms	Control group (%)			Lavender group (%)			OR <sup>a</sup> (95% CI) <sup>b</sup>
	None	Mild	Moderate	None	Mild	Moderate	
Abdominal pain and backache	26	4.2	69.8	31.2	42.7	26	6.8 (2.9, 15.9)
Tiredness	21.9	14.6	63.4	33.3	47.9	18.8	12 (4.6, 31.5)
Vomiting	46.9	46.9	6.2	37.5	41.7	20.8	8.7 (3.2, 23.3)
Nausea	58.3	29.2	12.5	40.6	40.5	18.9	11.5 (4.6, 29)
Weakness	25	37.5	37.5	28.1	52.1	19.8	6.48 (2.6, 15.6)
Diarrhea	49	41.7	9.4	37.5	41.7	20.8	6.6 (2.8, 15.4)
Headache	28.1	65.6	6.2	39.6	43.8	16.7	12.6 (4.9, 32.4)
Mood change	24	65.6	10.4	34.4	42.7	22.9	5.6 (2.3, 13.6)
Faint	24	65	11	33.3	50	16.7	16.2 (4.9, 53.8)
Hot flushing	24	67.7	8.3	32.3	51	16.7	9.1 (3.2, 25.5)
Nasal congestion	31.2	63.5	5.2	38.5	43.8	17.7	8.5 (3.2, 22.1)

Figure 38 : Nombres d'étudiants présentant les différents symptômes selon le traitement par lavande ou l'huile végétale seule

Toutefois, l'huile essentielle n'a démontré aucune efficacité sur la diminution des pertes sanguines.

Apay *et Al.*(26) ont quant à eux étudié l'utilisation de l'huile essentielle de lavande par voie cutanée, en réalisant un massage, pour calmer les douleurs des règles.

44 étudiantes ont été examinées sur une période de 3 cycles menstruels, avec un questionnaire d'évaluation de la douleur par l'EVA (Echelle Visuelle Analogique) avec une échelle de 0 à 100. Le premier cycle menstruel correspondait à une période sans traitement. Pour le 2<sup>ème</sup> cycle, les femmes étaient séparées en 2 groupes, dont l'un était traité avec 2 ml d'huile essentielle de lavande officinale en massage de 15 minutes, et l'autre avec un placebo. Pour le 3<sup>ème</sup> cycle, les 2 groupes recevaient les traitements inversés. Toutes les femmes ont donc été traitées avec l'huile essentielle de lavande.

Group	Before	After	Test values		
			t	df	p value
Aromatherapy massage	82.38 ± 10.86	51.13 ± 24.91	8.21	43	<.001
Placebo massage	82.38 ± 10.86	74.31 ± 11.08	7.63	43	<.001

Figure 39 : Impact de l'aromathérapie sur la douleur pendant les dysménorrhées

Une diminution significative de la douleur avec le traitement par l'huile essentielle de lavande a été constaté. (Figure 39)

Les massages, en général, augmentent le taux d'endorphines qui vont diminuer la douleur. Associés à une huile essentielle antispasmodique, le résultat ne peut être que satisfaisant.

Il serait donc assez intéressant d'utiliser une association de deux voies d'administration (inhalation et voie topique) afin de diminuer la sévérité des symptômes de la dysménorrhée, même si un traitement par voie topique avec un massage du ventre semblerait plus efficace.

## **6. Propriétés antibactériennes**

L'activité antimicrobienne des huiles et extraits végétaux est reconnue depuis de nombreuses années.

Il semblerait que l'huile essentielle de lavande ait une activité antimicrobienne dans plusieurs types d'infections allant des infections cutanées à des infections respiratoires.

Dans les études publiées, c'est le plus souvent la CMI (Concentration Minimum d'Inhibition ou Inhibitrice) qui est mesurée. Elle correspond à la plus faible quantité d'antibiotique nécessaire pour avoir un début d'activité antibactérienne dans des conditions données., La CMB (Concentration Minimum Bactéricide), correspond quant à elle à la quantité d'antibiotique nécessaire pour tuer 99,9% de l'inoculum de départ.

C'est donc à partir de ces deux valeurs que le degré d'activité antimicrobienne est évalué.

### **6.1 CMI de différentes huiles essentielles**

K.A. Hammer *et Al.* (50) ont étudié la CMI de plusieurs huiles essentielles dont celle de lavande sur différents micro-organismes. (Figure 40) Elle serait active sur *Escherichia coli* (CMI à 0,5 v/v) et *Staphylococcus aureus* (CMI à 1 v/v) mais aussi sur *Candida albicans* (CMI à 0,5 v/v),.

Details of plant oils and extracts				Test organism									
Plant species	Common name	Extract type*	Source†	<i>Acinetobacter baumannii</i>	<i>Aeromonas sobria</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Salmonella typhimurium</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Aniba rosaeodora</i>	Rosewood	EO	W	0.12	0.12	0.25	0.5	0.12	0.5	>2.0	0.25	0.5	0.25
<i>Apium graveolens</i>	Celery seed	EO	S	>2.0	1.0	1.0	2.0	2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	1.0
<i>Boswellia carterii</i>	Frankincense	EO	R	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	1.0
<i>Cananga odorata</i>	Ylang ylang	EO	FL	1.0	0.5	1.0	2.0	2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	1.0
<i>Cedrus atlantica</i>	Cedarwood	EO	W	>2.0	>2.0	>2.0	0.5	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0
<i>Citrus aurantifolia</i>	Lime	EO	FR	1.0	1.0	2.0	>2.0	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	2.0
<i>Citrus aurantium</i>	Orange	EO	P	>2.0	1.0	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	2.0
<i>Citrus aurantium</i>	Petitgrain	EO	LT	0.5	0.5	0.25	2.0	0.25	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	0.5
<i>Citrus aurantium</i> var. bergamia	Bergamot	EO	P	2.0	2.0	1.0	>2.0	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0
<i>Citrus limon</i>	Lemon	EO	P	>2.0	1.0	2.0	2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	2.0
<i>Citrus x paradisi</i>	Grapefruit	EO	P	>2.0	1.0	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0
<i>Citrus reticulata</i> var. madurensis	Mandarin	EO	P	>2.0	>2.0	2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0
<i>Commiphora myrrha</i>	Myrrh	EO	R	>2.0	>2.0	>2.0	0.25	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	0.5
<i>Coriandrum sativum</i>	Coriander	EO	S	0.25	0.25	0.25	1.0	0.25	0.5	>2.0	1.0	0.5	0.25
<i>Cucurbita pepo</i>	Pumpkin	FO	S	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cypress	EO	LT	>2.0	>2.0	>2.0	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	2.0
<i>Cymbopogon citratus</i>	Lemongrass	EO	L	0.03	0.12	0.06	0.12	0.06	0.25	1.0	0.25	0.25	0.06
<i>Cymbopogon martinii</i>	Palmarosa	EO	L	0.12	0.12	0.06	0.25	0.06	0.25	>2.0	0.5	0.25	0.12
<i>Cymbopogon nardus</i>	Citronella	EO	L	0.25	nd	0.12	1.0	0.5	1.0	>2.0	>2.0	>2.0	0.25
<i>Daucus carota</i>	Carrot seed	EO	S	>2.0	>2.0	2.0	2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	>2.0	1.0
<i>Eucalyptus polybractea</i>	Eucalyptus	EO	LT	1.0	0.5	1.0	2.0	1.0	2.0	>2.0	>2.0	1.0	2.0
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fennel	EO	S	1.0	0.5	0.5	>2.0	0.5	>2.0	>2.0	1.0	>2.0	0.25
<i>Gaultheria procumbens</i>	Wintergreen	EO	H	0.25	0.25	0.25	>2.0	0.5	1.0	>2.0	0.5	0.5	2.0
<i>Lavandula angustifolia</i>	French lavender	EO	FL	1.0	nd	0.5	>2.0	0.5	2.0	>2.0	>2.0	>2.0	1.0

Figure 40 : CMI de l'huile essentielle de lavande sur différents agents microbiens

## 6.2 Activité sur *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, et *Candida*

L'article de Stéphanie de Rapper *et Al.* (51) se concentre sur l'activité antimicrobienne *in vitro* de l'huile essentielle de lavande en combinaison avec quatre antimicrobiens (le chloramphénicol, le ciprofloxacine, la nystatine et l'acide fusidique). Les activités ont été étudiées une souche de bactérie Gram positive *Staphylococcus aureus* (retrouvé dans les infections cutanées comme les impétigos, les panaris, les abcès...), une souche de bactérie gram négatif *Pseudomonas aeruginosa* et sur une levure : *Candida albicans* (souvent retrouvée dans les infections respiratoires et cutanées)

L'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* s'est révélée agir en synergie avec les antimicrobiens lorsqu'elle est leur est combinée dans des proportions ou des volumes assez élevés. (Figure 41)

Microorganism	LA (mg/mL)	MIC individual		ΣFIC	Interpretation
		Antimicrobial	(μg/mL)		
<i>C. albicans</i> (ATCC 10231)	3.00	CH	0.63	1.00	Additive
		N	0.16	1.14	Noninteractive
<i>S. aureus</i> (ATCC 6538)	2.00	CH	0.31	0.75	Additive
		C	0.11	0.49	Synergistic
		FA	0.63	0.65	Additive
<i>P. aeruginosa</i> (ATCC 27858)	2.00	CH	0.31	0.29	Synergistic
		C	0.04	0.74	Additive
		FA	0.31	1.13	Noninteractive

LA indicates *L. angustifolia* essential oil, CH indicates chloramphenicol, N indicates nystatin, C indicates ciprofloxacin, and FA indicates fusidic acid.

Figure 41 : Effet antimicrobien de la lavande officine sur *C.albicans*, *S. Aureus* et *P.aeruginosa* en combinaison au chloramphenicol, nystatatine, la ciprofloxacine et l'acide fusidique

L'agent antimicrobien le plus potentialisé par l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* Miller est l'acide fusidique lorsqu'il agit sur *S. aureus*. L'acide fusidique endommage les cellules bactériennes en réduisant la synthèse des protéines. La combinaison des deux met en évidence le potentiel d'effets multi-cibles des huiles essentielles lorsqu'elles sont associées à des agents antimicrobiens.

Il existe également une synergie d'activité entre la lavande et la ciprofloxacine sur *S. aureus*.

Cette étude suggère donc un certain potentiel thérapeutique dans la combinaison huile essentielle/agents antimicrobiens courants, et possiblement une action plus intéressante sur les infections cutanées.

### 6.3 Activité sur un complexe de bactéries

Lakshmi Vasireddy *et Al.* (52) ont réalisé une étude sur un complexe d'espèces de bactéries appartenant au genre *Burkholderia* (BCC pour *Burkholderia cepacia* complex). Ces espèces, génétiquement semblables, sont responsable d'infections nosocomiales à mauvais pronostic

(comme les fibres kystiques), et sont naturellement résistantes à de nombreux antibiotiques (tobramycine et meropenem).

Certaines huiles essentielles ont déjà démontré leur activité antimicrobienne, comme le thym et l'origan, mais de nouvelles ont été testées, dont celles de lavande, de citronnelle, de marjolaine, de menthe poivrée, de l'arbre à thé et du bois de rose, afin de déterminer leurs propriétés antibactériennes sur ce complexe bactérien. (Figure 42)

D'après les résultats, la CMI<sub>50</sub> (inhibition à 50%) de l'huile essentielle lavande serait de 20 mg/ml, et son CMB<sub>50</sub> supérieur à 80 mg/ml.

Essential oil	Mean <sup>a</sup>	Standard Deviation	Mean MIC <sup>a,b</sup>	Mean MBC <sup>a,b</sup>	MIC <sub>50</sub> <sup>b</sup>	MBC <sub>50</sub> <sup>b</sup>	MIC <sub>90</sub> <sup>b</sup>	MBC <sub>90</sub> <sup>b</sup>
Teatree	12.4	1.8	1.9	3.8	2	4	2	8
Lemongrass	14.0	3.0	0.7	2.2	0.5	2	1	4
Lavender	10.4	1.5	1.5	7.1	2	>8	2	>8
Marjoram	12.0	2.0	1.8	2.7	2	2	4	4
Rosewood	15.1	3.0	0.5	1.3	0.5	2	1	4
Peppermint	12.5	2.7	1.4	5.2	2	8	2	>8

Figure 42 : Activité antimicrobienne de certaines huiles essentielles

Il a été démontré que la molécule responsable de l'activité était principalement le terpinene-4-ol, molécule qu'on retrouve en faible quantité dans la lavande.

La lavande aurait donc une activité antibactérienne, mais qui reste assez faible compte tenu de sa faible composition en terpinene-4-ol.

On peut imaginer une association d'huiles essentielles à base de terpinene-4-ol en vue de détruire ces complexes de bactéries mais la lavande aurait probablement une trop faible activité par rapport à une autre huile essentielle.

#### 6.4 Traitement de l'otite externe

L'otite externe aiguë est une inflammation du conduit auditif externe, le plus souvent causée par une infection bactérienne, mais peut également être d'ordre mycosique ou virale.

Plusieurs symptômes sont retrouvés dont une douleur lancinante au niveau de l'oreille (otalgie), des écoulements (otorrhées), un œdème autour de l'oreille ainsi qu'un érythème.

Les antibiotiques et les agents anti-inflammatoires sont les piliers du traitement de l'otite externe aiguë.

L'étude de Panahi *et Al.* (53) a examiné l'efficacité d'une combinaison d'huiles essentielles de girofle, de lavande et de géranium (appelé Lamigex®) pour soulager des symptômes de l'otite, et l'ont comparée aux effets de la ciprofloxacine en goutte 0,3% (traitement le plus souvent prescrit pour une otite).

Chaque groupe a reçu une administration de trois gouttes toutes les 12 heures pendant une semaine. Des cultures d'écoulement d'oreille ont été réalisées. La gravité de la douleur a également été enregistrée à l'aide d'une échelle visuelle analogique (EVA) au départ, le 3<sup>ème</sup> jour et le 7<sup>ème</sup> jour de l'essai.

Tous les symptômes évalués (sensibilité, démangeaisons, érythème, œdème et écoulement) ont été améliorés dans les groupes ciprofloxacine ainsi que dans le groupe Lamigex® (Figure 43).

Symptom	Group	Baseline	p	Post-trial severity			p
				Same	Reduced	Completely recovered	
Tenderness	Ciprofloxacin	18 (51.4%)	0.225	0 (0%)	9 (50%)	9 (50%)	0.678
	Lamigex	23 (65.7%)		0 (0%)	10 (43.5%)	13 (56.5%)	
Itching	Ciprofloxacin	32 (91.4%)	0.710	3 (9.4%)	12 (37.5%)	17 (53.1%)	0.626
	Lamigex	30 (85.7%)		1 (3.3%)	12 (40%)	17 (56.7%)	
Erythema	Ciprofloxacin	24 (68.6%)	0.163	0 (0%)	8 (33.3%)	16 (66.7%)	0.728
	Lamigex	29 (82.9%)		0 (0%)	11 (37.9%)	18 (62.1%)	
Edema	Ciprofloxacin	17 (48.6%)	0.743	0 (0%)	3 (17.6%)	14 (82.4%)	0.462
	Lamigex	20 (57.1%)		0 (0%)	6 (30%)	14 (70%)	
Discharge	Ciprofloxacin	28 (80%)	0.894	0 (0%)	6 (42.9%)	8 (57.1%)	0.415
	Lamigex	29 (86.9%)		1 (6.2%)	9 (56.3%)	6 (37.5%)	

Values are expressed as number (%) of individuals with the respective symptom.

Figure 43: Comparaison de l'amélioration des symptômes par traitement antibiotique et par traitement par le Lamigex®

Il y avait des réductions remarquables du score de l'échelle visuelle analogique à la fin de l'essai dans les deux groupes. (Figure 44)

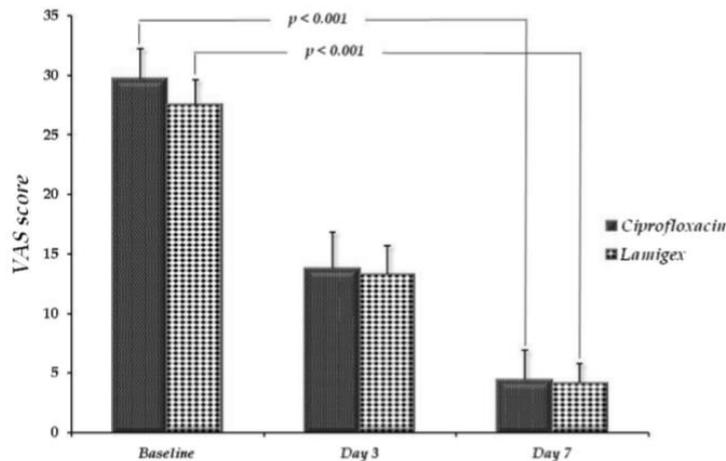


Figure 44 : Comparaison de l'EVA entre la ciprofloxacine et le Lamigex

Le nombre de cultures positives pour tous les micro-organismes testés a été clairement réduit à la fin de l'essai dans les deux groupes.

L'étude a permis de conclure que la combinaison d'huiles essentielles s'est avérée aussi efficace que la ciprofloxacine 0,3%, en terme d'effets antibiotiques ainsi que de réduction de la douleur et des symptômes associés aux otites.

Toutefois, il est important de rappeler que les huiles essentielles par voie auriculaire sont généralement déconseillées. Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un suivi médical avec une vérification de l'intégrité du tympan par les médecins.

Ce type de traitement ne sera donc pas conseillé sans avis médical, et donc non recommandé en automédication (principale utilité des huiles essentielles afin d'éviter une visite médicale).

## 6.5 Traitement de l'acné

L'acné est une maladie chronique inflammatoire entraînant une éruption de boutons rouges, de points noirs et de kystes. Plusieurs facteurs sont en cause dans le développement de cette maladie dont les hormones, le stress, la nourriture mais également une infection bactérienne.

*Propionibacterium acnes* (ou *Cutibacterium acnes*) est l'un un micro-organisme anaérobie à Gram positif, qui a été le plus souvent reconnu comme étant un facteur clé pour le développement de l'acné.

Des antibiotiques et des hormones sont en général utilisés pour traiter l'acné, mais sont souvent accompagnés d'effets secondaires (sécheresse de la peau, photosensibilité...)

Par conséquent, des approches en aromathérapie sans effets secondaires ont été largement étudiées comme alternative. Comme dans l'étude de Zu *et Al.* (54) qui ont évalué l'effet de l'huile essentielle de lavande sur cette bactérie. (Figure 45)

	cinnamon	rose	thyme	chamomile	lavender	jasmine	grapefruit	lemon	ginger	mint
MIC	0.016	0.031	0.016	0.125	0.125	0.500	0.250	0.250	0.250	0.250
MBC	0.016	0.031	0.016	0.125	0.125	0.500	0.250	0.250	0.250	0.250

Figure 45 : CMI et CMB de différentes huiles essentielles sur *P. acnes*

Les huiles essentielles de thym, de cannelle, de rose et de lavande ont présenté les activités bactéricides les plus fortes, et *P. acnes* a complètement disparu après 5 min.

On pourrait imaginer l'incorporation de quelques gouttes d'huiles essentielles de lavande dans des cosmétiques adaptés aux peaux acnéiques.

## 7. Propriétés antifongiques

La contamination fongique de notre environnement est un sujet de préoccupation de santé publique et génère de nombreux effets indésirables (allergie, infections respiratoires, irritation cutanée...). Ces symptômes sont souvent associés à un mauvais état des bâtiments, une mauvaise aération, des moisissures, induisant ces propagations fongiques.

Un traitement antifongique synthétique et chimique s'avère efficace mais est susceptible de provoquer d'autres effets néfastes sur la santé à long terme.

Une alternative naturelle est proposée par l'utilisation de certaines huiles essentielles sur certaines espèces fongiques fréquemment rencontrées dans ce contexte.

### 7.1 Etude sur *Ulocladium*, *Coprinellus*, *Penicillium* et *Aspergillus*

Tiffany Schroder *et Al.* (55) ont réalisé un essai sur plusieurs huiles essentielles dont celle de lavande, afin de déterminer leur activité potentielle sur les genres de moisissures suivants : *Ulocladium* (induit par l'humidité d'une maison), *Coprinellus*, *Penicillium* (responsable de nombreuses dégradations alimentaire et textile) et *Aspergillus* (agent responsable d'aspergillose<sup>31</sup> et qui sont dues à 99% à l'espèce *fumigatus*).

L'huile essentielle de lavande a permis d'inhiber la croissance de deux espèces (*Coprinellus* et *Ulocladium*), avec un effet également préventif en inhibant la production de nouvelles spores. (Figure 46)

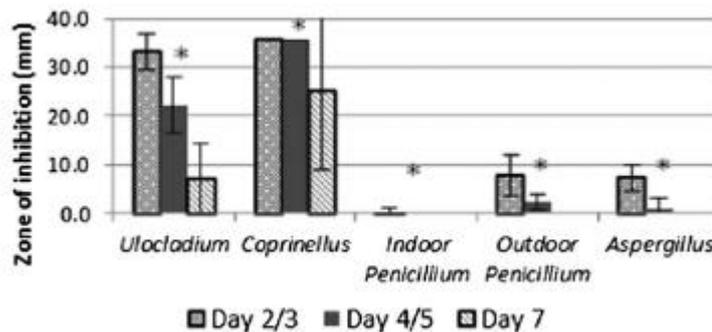


Figure 46 : Zone d'inhibition des différents champignons traités par la lavande

### 7.2 Etude sur *Aspergillus fumigatus*, *Fusarium solani*, *Penicillium expansum* et *Rhizobopus oryzae*

L'étude de S. Inouyel *et Al.* (56) ont évalué l'action antifongique de plusieurs huiles essentielles, sous forme liquide et gazeuse, sur la croissance de quatre espèces de champignons filamenteux (*Aspergillus fumigatus*, *Fusarium solani*, *Penicillium expansum* et *Rhizobopus oryzae*).

<sup>31</sup> Aspergillose : pathologie d'origine mycosique entraînant des symptômes respiratoires et des douleurs thoraciques.

Essential oil/ Main constituent	Concentration ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ ) required to inhibit respiratory rate by 50% in			
	<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Penicillium expansum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Rhizopus oryzae</i>
Citron	170	70	30	70
Limonene	190	25	30	80
Lavender	350	320	140	320
Linalool	> 400	400	270	> 400
Linalyl acetate	170	180	50	110
Terpinen-4-ol	> 400	> 400	> 400	400
Perilla	> 400	280	310	280
Perillaldehyde	> 400	310	210	> 400
Cinnamon bark	> 400	> 400	280	> 400
Cinnamaldehyde	> 400	> 400	280	330
Lemongrass	> 400	230	220	230
Citral	> 400	310	180	> 400
Thyme	290	190	120	190
Carvacrol	290	120	110	45

Figure 47 : Concentration nécessaire d'huile essentielle ou de composants d'huile essentielle pour inhiber la respiration de différents agents mycosiques. On observera le linalol et l'acétate de linalyle qui sont les principes composants de la lavande.

Des deux constituants majeurs de l'huile essentielle de lavande, c'est l'acétate de linalyle, qui présenterait une activité inhibitrice importante, alors que le linalol n'aurait qu'une faible activité. Cela indique que l'acétate de linalyle est l'agent actif de la lavande. (Figure 47)

L'huile essentielle de lavande a montré une action antimicrobienne contre les champignons filamenteux en supprimant la sporulation, bien que la croissance fongique n'ait pas été inhibée. Étant donné que les hyphes sont éphémères, l'inhibition de la formation de spores devrait réduire le potentiel d'inoculum des pathogènes fongiques.

Certains produits, dont des sprays aériens, contenant des huiles essentielles, dont celle de lavande, pourraient être utiles pour assainir les environnements. Un mélange synergique pourrait être envisager en associant les huiles essentielles les plus antifongiques.

## 8. Propriétés antiparasitaires

La pédiculose, infection par les poux de tête, *Pediculus humanus capiti*, est très fréquente chez les enfants.

Dans certains pays, notamment en Argentine, les populations ont développé une résistance à la perméthrine et aux autres pyréthrinoïdes, utilisés contre la pédiculose, après un emploi intensif des insecticides.

De plus, une résistance élevée au malathion a été mesurée chez les poux du Royaume-Uni, à la phénothrine au Japon, et l'émergence d'une résistance au carbaryl a été constatée en Angleterre. Il s'agirait donc d'une résistance mondiale aux produits insecticides les plus employés.

L'objectif de l'étude de Paola Gonzalez Audino *et Al.* (57) est d'établir un guide pour développer une lotion contenant des huiles essentielles (lavande, menthe poivrée, orange, eucalyptus) associé à un adjuvant alcoolique (éthanol) pour améliorer l'effet biologique.

Les poux de tête ont été collectés auprès de 300 enfants infestés, en Argentine où des insecticides à base de perméthrine sont utilisés intensivement depuis 1990.

Il a été constaté que des lotions expérimentales contenant des huiles essentielles de lavande, de menthe poivrée et d'eucalyptus dans une composition de 5% ainsi que la combinaison d'eucalyptus et de menthe poivrée dans une concentration totale de 10%, dissous dans 50% d'éthanol et isopropanol dans l'eau, ont donné le meilleur effet.

De plus, l'ajout de 1-dodécanol (alcool utilisé dans les cosmétiques) a augmenté l'efficacité de toutes les lotions expérimentales.

Des recherches complémentaires sur une quelconque irritation cutanée ou oculaire sont toutefois nécessaires pour garantir la sécurité du produit et l'utiliser en alternative contre les poux.

Dans l'étude de Stephen C Barker *et Al.* (58) plusieurs produits ont été testés dont :

- Mélange à base d'huile essentielle d'arbre à thé (10%) et de lavande (1%)
- Produit induisant une suffocation contenant de l'alcool benzylique, de l'huile minérale, du polysorbate 80, du monooléate de sorbitan, du Carbopol 934, de l'eau et de la triéthanolamine
- Mélange à base d'huile essentielle d'eucalyptus (11%) et de lemon tea tree (1%)

Treatment	Pre-treatment OR post-treatment	No. Eggs collected	No. Eggs hatched	Hatch-rate	% OE	p*
"Suffocation" pediculicide	Pre-	343	297	0.8659		
	Post-	408	112	0.2745	68.3%	< 0.0001
Melaleuca oil & lavender oil (TTO/LO)	Pre-	354	316	0.8927		
	Post-	393	195	0.4962	44.4%	< 0.0001
Eucalyptus oil & lemon tea tree oil (EO/LTTO)	Pre-	365	323	0.8849	3.3%	
	Post-	382	327	0.8560		

p\*-values are for comparisons of "suffocation" pediculicide and TTO/LO Lotion with EO/LTTO Solution.

Figure 48 : Efficacité de 3 traitements différents sur les lentes

L'efficacité ovicide variait considérablement d'un traitement à l'autre : de 3,3% à 68,3%.

La technique de « suffocation » et le TTO / LO a démontré une activité ovicide importante (tués respectivement 68,3% et 44,4% des poux de tête vivants)(Figure 48) après une seule application sur le cuir chevelu, et devraient être recommandés en première intention dans le traitement des poux.

## 9. Activité hormonale pour les femmes ménopausées

La ménopause est une période par laquelle toutes les femmes autour de la cinquantaine (voir moins) doivent passer. Elle correspond à une perte du capital folliculaire qui induit une chute des taux d'hormones (œstrogène et progestérone), et donc à un arrêt des menstruations (12 mois sans règle pour confirmer la ménopause). Plusieurs manifestations cliniques sont associées à ce nouvel état hormonal comme des troubles urinaires, des troubles sexuels (dont une sécheresse vaginale, une diminution des envies sexuelles, des dyspareunies), une dépression, de

l'ostéoporose et des troubles cardiovasculaires à long terme, mais surtout des bouffées de chaleurs très inconfortables (environ 50% des femmes ménopausées), ayant un impact sur la qualité de vie. (59)

Au niveau hormonal, la diminution des taux d'œstrogènes va provoquer une augmentation du nombre de récepteurs à la sérotonine et du taux de LH, ce qui aura pour conséquence une augmentation de la température corporelle, donc l'apparition des bouffées de chaleur.

Les traitements habituels pour traiter les troubles climatiques sont de nature hormonale. Cependant le bénéfice/risque à long terme est discuté étant donné le risque d'hypertension artérielle et de cancer du sein.

R. Kazemzadeh *et Al.* (60) ont réalisé un essai clinique en Iran incluant 100 femmes ménopausées (critères d'inclusion : pas de menstruations depuis 1 an, tension artérielle normale, pas de traitement hormonal depuis 6 mois, sujet non asthmatique et sans allergie).

Il s'agit de comparer un groupe de 50 femmes, inhalant pendant 20 minutes 2 fois par jour pendant 1 an de l'huile essentielle de lavande officinale, à un groupe témoin de 50 femmes, sans traitement.

Variable	Experimental group, mean (SD)	Control group, mean (SD)	<i>p</i>
Flushing mean before intervention	21.72 (12.00)	20.72 (9.94)	0.651
Flushing mean after intervention	10.58 (7.34)	19.70 (13.40)	<0.001

SD = standard deviation.

Figure 49 : Comparaison du nombre de bouffée de chaleur avant et après traitement par lavande

Malgré un arrêt incomplet des bouffées de chaleur, une différence significative de leur nombre dans le groupe test par rapport au groupe contrôle a été observée.

Talat Khadivzadeh *et Al.* (61) ont publié un méta-analyse de plusieurs essais cliniques réalisés sur les femmes ménopausées ou proches de la ménopause et sur les troubles de leurs fonctions sexuelles. Les deux études suivantes m'ont semblé très intéressante :

- L'essai de Nikjou *et Al.* a été réalisé sur 50 femmes qui inhalent de l'huile essentielle de lavande 20 minutes 2 fois par jour pendant 2 semaines a conclu à une augmentation du désir sexuel chez les sujets du groupe test par rapport au groupe placebo.
- L'étude de Malakouti *et Al.* a été réalisé sur 180 femmes afin d'étudier les effets du ginkgo et de l'aromathérapie inhalée sur les troubles de la femme ménopausée et notamment les troubles sexuels. Trois groupes ont été alors formés :
  - o 1<sup>er</sup> groupe : 40 mg de ginkgo
  - o 2<sup>ème</sup> groupe : 2 gouttes d'un mélange d'huile essentielle de lavande, de géranium rosé, et de fenouil
  - o 3<sup>ème</sup> groupe = placebo

Il a été constaté une différence significative du score sexuel comprenant l'excitation et la lubrification vaginale, mais pas de modification des douleurs aux moments de l'acte. La satisfaction des femmes en fin d'étude a atteint les 72.8% pour le groupe 2, ce qui semble être une bonne avancée dans le traitement de ces symptômes, même si l'étude ne permet pas de savoir laquelle des huiles essentielles du mélange est la plus active.

Il serait intéressant de doser le taux sanguin d'hormones après inhalation pour comprendre le mécanisme d'action. Pour le moment, l'hypothèse émise est la création d'une impulsion électrique au niveau de la zone « d'odorat » du cerveau, elle-même reliée aux sentiments sexuels, qui déclencherait une libération d'hormone.

## **10. Propriété anti-cancéreuse *in vitro***

Certains traitements complémentaires, comme l'huile essentielle de lavande, pourraient être envisagés pour améliorer les principaux traitements déjà existant.

## 10.1 Lymphome hodgkinien

Sona Dalilan *et Al.*(62) ont réalisé une étude *in vitro* sur des lymphocytes de patients atteint d'un lymphome d'Hodgkin (lymphocytes anormaux). L'extrait aqueux de lavande serait utilisé comme agent anticancéreux potentiel.

Les études ont été plutôt significatives, à partir d'une dose de 100µg/mL d'extrait de lavande, une diminution de la viabilité des cellules anormales en dessous du CL50 (concentration létale à 50, c'est-à-dire la dose de substance qu'il faut pour causer la mort de 50 % d'une population) a été mise en évidence. (Figure 50 et 51)

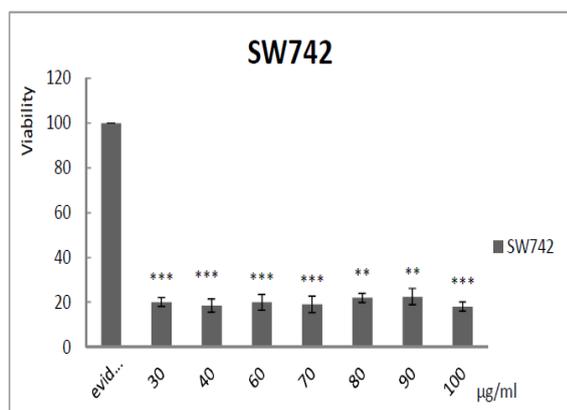


Figure 50 : Effet de différentes concentrations de lavande sur les cellules de colon

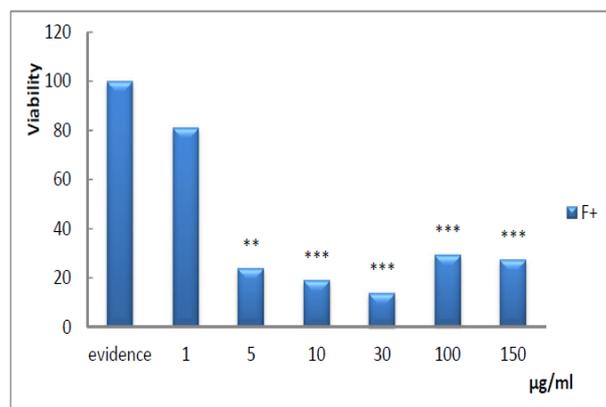


Figure 51 : Effet des différentes concentrations de lavande sur les cellules gastriques

Le mécanisme d'action impliquerait une apoptose des cellules cancéreuses (résultat obtenu par cytométrie de flux).

La lavande serait un candidat potentiel dans le traitement du cancer, mais des études *in vivo* sur des animaux sont maintenant nécessaires pour démontrer cette hypothèse et déterminer précisément quelle molécule serait susceptible d'avoir cette activité.

Pour le moment, aucun traitement actuel n'utilise un tel protocole en oncologie.

## 10.2 Cancer prostate

Le cancer de la prostate est l'un des cancers les plus fréquents chez l'homme. Le traitement est basé sur la chirurgie, l'hormonothérapie, la radiothérapie, ou de la thérapie ciblée.

L'étude de Yunqi Zhao *et Al.* (63) évalue l'activité *in vitro* des composants principaux de l'huile essentielle de lavande sur le cancer sur des cellules de souris (avec comme lignée cellulaire impliquée la PC3 et DU145).

Le mécanisme d'action proposé serait l'apoptose et l'arrêt du cycle cellulaire en phase G2. En effet, l'huile essentielle de lavande et le linalol inhibent significativement la croissance des tumeurs PC3.

Des travaux supplémentaires sont nécessaires pour élucider le mécanisme exact pour ensuite réaliser des recherches directement sur l'homme.

## 11. Propriétés cicatrisantes

L'épisiotomie est une intervention qui consiste à inciser le périnée lors de l'accouchement, pour faciliter la sortie du bébé et éviter les déchirures graves. Cette intervention entraîne un inconfort pour la plupart des patientes en post-partum.

Pour désinfecter la plaie après la sortie de l'enfant, des bains de siège antiseptiques sont utilisés.

L'essai clinique de Fatemeh Sheikhan *et Al.* (64) a été mené pour évaluer les effets de l'utilisation de l'huile essentielle de lavande pour soulager l'épisiotomie chez les mères iraniennes.

Les sujets du groupe témoin ont été invités à prendre des bains de siège chauds de 30 minutes à la Bétadine dans de l'eau deux fois par jour pendant 5 jours, tandis que le groupe expérimental, reçoit de l'huile essentielle de lavande dans de l'eau.

La douleur et l'inconfort de l'épisiotomie ont été évalués par EVA et REEDA (R-Redness; E-Edema; E-Echymosis; D-Discharge, Drainage; A-Approximation, qui permet d'évaluer la cicatrisation post-partum).

Les participants des deux groupes ont été systématiquement autorisés à prendre des capsules d'acide méfénamique.

Lorsque la consommation d'analgésique semblait élevée, les sujets ont été exclus de l'étude.

Variables (Mean ± SD)	Lavender oil group	Betadine group	p-value
Redness	0.7 ± 0.59	1.13 ± 0.62	0.007
Edema	0.32 ± 0.43	0.83 ± 0.64	0.000
Ecchymosis	0.07 ± 0.25	0.5 ± 0.82	0.005
Discharge	0.1 ± 0.3	0.1 ± 0.3	0.89
Approximation	0.8 ± 0.4	1.07 ± 0.52	0.08
REEDA score	1.9 ± 0.92	3.63 ± 1.24	0.0000

Figure 52 : Comparaison du score REEDA (Rougeur, Œdème, Ecchymose, Ecoulement, Approximation) entre la bétadine et la lavande

L'utilisation d'huile de lavande a entraîné des différences statistiquement significatives détectées par le score REEDA 5 jours après l'épisiotomie, par rapport à l'utilisation de Bétadine par le groupe témoin. (Figure 52)

	Control group	Lavender oil group	p-value
2 day	2.07 ± 1.66	0.8 ± 0.99	0.000
3 day	2.03 ± 1.67	0.7 ± 1.02	0.000
4 day	1.97 ± 1.7	0.6 ± 0.93	0.001
5 day	1.93 ± 1.7	0.4 ± 0.85	0.000

The mean difference is significant at the 0.05 level.

Figure 53 : Consommation d'analgésique

Les deux groupes ont reçu un formulaire sur lequel enregistrer leur consommation d'analgésique. L'analyse a montré que les sujets du groupe expérimental ont réduit leur utilisation par rapport à ceux du groupe témoin. (Figure 53)

L'étude suggère que l'application d'huile essentielle de lavande sur le périnée après l'épisiotomie pourrait soulager efficacement la douleur en lien avec les effets analgésique de la lavande, mais également en améliorant le processus de cicatrisation des plaies.

## **12. Propriétés anti-convulsivantes**

Un certain nombre de médicaments antiépileptiques interagissent avec certains récepteurs dont le GABA, et avec certains neurotransmetteurs comme le glutamate.

D'après l'étude de L. Huang *et Al* (65), l'huile essentielle de lavande exercerait des effets dépresseurs sur l'activité des neurones. Un des composants de l'huile essentielle, probablement le linalol, semble se lier au récepteur GABA.

Le mécanisme d'action le plus probable serait une activité de la lavande au niveau des récepteur GABA par inhibition des courants GABA induits.

Des études (66) ont pu montrer que les propriétés lipophiles du linalol étaient adaptées pour le transport de ce composé à travers la barrière hémato-encéphalique. Lorsqu'il atteint le cerveau, le linalol, comme les benzodiazépines, peut se lier aux récepteurs GABA (acide gamma-aminobutyrique) et provoquer des effets relaxants et sédatifs.

Dans l'étude de Brum *et Al* (67), le linalol inhibe la liaison du [3H] glutamate et de la [3H] dizocilpine aux membranes corticales cérébrales, indiquant une participation de la transmission glutamatergique à son mécanisme d'action.

Le linalol a réduit de manière significative la libération de glutamate, ainsi que son absorption, sans interférer avec la libération basale de glutamate. Les données indiquent que le linalol peut interférer avec plusieurs éléments pertinents de la transmission glutamatergique.

Par conséquent, le fait que les effets anticonvulsivants du linalol puissent être attribués à la fois à un antagoniste compétitif de la liaison du [3H] glutamate, et comme un antagoniste non compétitif de la liaison du [3H] dizocilpine (NMDA antagoniste) peut indiquer que le linalol mérite une étude plus approfondie en tant que stratégie pour le développement de médicaments antiépileptiques.

Il semble toutefois peu probable que la lavande seule puisse un jour empêcher des crises épileptiques mais des études pourraient être mener pour l'associer à des médicaments.

### **13. Conclusion sur les propriétés pharmacologiques des deux molécules principales : le linalol et l'acétate de linalyle**

Etant donné la composition de l'huile essentielle de lavande, majoritairement composée de linalol et d'acétate de linalyle, on peut comprendre les principales utilisations de la lavande par le biais de ces deux molécules.

Le linalol est antalgique (action sur les récepteurs muscariniques, opioïdes et dopaminergiques), anti-inflammatoire (inhibe l'œdème induit par la carraghénine), spasmolytique, sédatif (même en inhalation), hypnotique, anticonvulsivant.

L'acétate de linalyle possède une activité synergique au linalol du point de vue sédatif, anti-inflammatoire, spasmolytique, et aurait également une activité anti-agrégant plaquettaire

## **VII. Comparaison aux autres principales lavandes (4) (9)**

	DIFFERENCES BOTANIQUES	ALTITUDE ET CULTURE	COMPOSANTS MAJORITAIRES	PROPRIETES THERAPEUTIQUES
<b>Lavande officinale</b> <i>Lavandula angustifolia</i> Miller	Sous-arbrisseau de 20 - 60 cm La tige portant les épis n'est pas ramifiée Fleurs bleues ou violettes, se détachant facilement	500 - 2000 mètres Culture par graine ou bouturage Un hectare = 25 litres d'huile essentielle Floraison de juin à août	Linalol 20 - 45% Acétate de linalyle 25 - 47 %	Calmante, antispasmodique, cicatrisante, antalgique, antiseptique (Voir partie VI)
<b>Lavande aspic</b> <i>Lavandula latifolia</i>	Sous arbrisseau de 35 - 80 cm Tige ramifiée avec 2 rameaux à 45° Feuilles plus larges recouverte de duvet blanchâtre Fleurs bleu-violettes tenaces, s'arrachent difficilement, la couleur disparaît rapidement	0 - 600 mètres d'altitude Ne se cultive pas Un hectare = 10 litres d'huile essentielle Floraison de juillet à septembre	Cinéole 16 - 39 % Linalol 34 - 50 % Camphre 8 - 16 % (odeur camphré)	Propriété anti-inflammatoire utilisée pour les brûlures et les morsures, arthrose et douleurs articulaires

<p><b>Lavande papillon</b> <i>Lavandula stoechas L.</i></p>	<p>Sous-arbrisseau de 30-60 cm Inflorescences en gros épis de petites fleurs pourpres surmontées d'une houppe de grandes bractées violettes.</p>	<p>0 à 2000 mètre d'altitude sur les Iles (iles d'Hyères) Floraison d'avril à juin.</p>	<p>Fenchone (cétone) : 45 -50% Camphre : 15 – 30%</p> <p>Stimulant rénale Rarement utilisée</p>
<p><b>Lavandin,</b> <i>Lavandula hybrida</i></p>	<p>Grande taille, il a 200 – 800 mètres d'altitude ramifications et forme une touffe très développée en forme de boule</p>	<p>0 – 800 mètres d'altitude Bouturage exclusif : Hybride entre la lavande aspic et la lavande fine, il est donc stérile Floraison de fin juin à fin août.</p>	<p>Composition intermédiaire entre <i>lavandula latifolia</i> et <i>lavandula angustifolia Miller</i> Linalol : 30 - 35 % Acétate de linalyle : 25-35% Camphre : 5-8 %</p> <p>Décontracturant musculaire Propriétés anti-inflammatoires Relaxant</p>

Tableau 3 : Comparaison aux autres principales lavandes

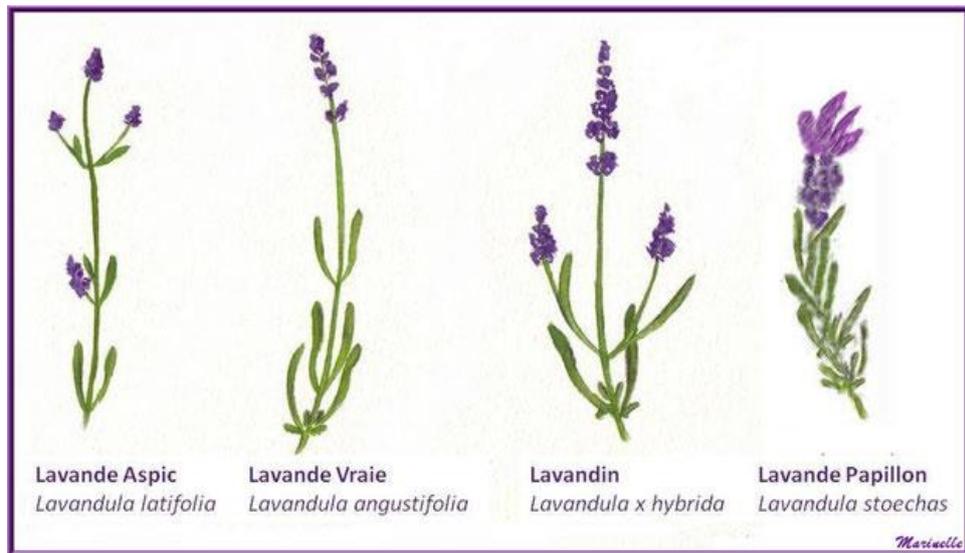


Figure 54: Différences botaniques entre les 4 lavandes, photo par Marinellebaladephoto

## VIII. Phytothérapie

Les fleurs de lavande sont traditionnellement utilisées (68) comme :

- Substance végétale entière ou broyée sous forme de tisane à usage oral.
- Préparations à base de plantes sous forme liquide à usage oral.

Tout est comestible chez la lavande : les fleurs, les bourgeons et les feuilles. Le parfum de la lavande permet d'éloigner les papillons et les mouches, et elle est utilisée dans de nombreux produits cosmétiques pour le bain, les nettoyeurs et toutes sortes de produits pour les soins du corps.

Les infusions et les teintures de lavande ont des propriétés sédatives et antalgiques intéressantes pour atténuer les symptômes de la dépression, les maux de tête, les troubles gastro-intestinaux, les pathologies rhumatismales mais également l'anxiété et du stress.(19)

Préparation de tisane : 1 à 2 grammes de fleurs de lavande dans 150 ml d'eau bouillante en infusion 3 fois par jour.

Pour les teintures : 10 grammes de fleurs dans 50 grammes d'alcool à 70°) : 2 à 4 ml, 3 fois par jour, avec un sucre ou en massage. L'utilisation chez l'enfant de moins de 12 ans, chez la femme enceinte ou allaitante n'est pas recommandée en raison de la quantité d'alcool.

Préparation cosmétique naturel à base de fleurs de lavande (69) :

- Masque peau grasse : une poignée de fleurs de lavande fraîche, une cuillère à soupe de crème fraîche, 2 cuillères à soupe d'huile amande douce. Mixer le tout puis mettre sur la peau pendant 20 min, rincer à l'eau froide.
- Masque peau sèche : une poignée de fleurs sèches, 2 cuillères à café d'huile amande, 2 cuillères à soupe d'argile blanche. Mixer le tout puis appliquer et laisser agir 15 min puis rincer.
- Tonique visage : 20 cl d'eau et une poignée de fleurs séchées. On porte à ébullition et laisser infuser 20 minutes et l'on obtient une eau florale.

Vinaigre de lavande : fleur séché 25g et du vinaigre rouge. Faire macérer puis filtrer. (Indiqué pour les maladies contagieuses notamment lors des épidémies de peste il y a plusieurs centaines d'années. C'est le vinaigre des 4 voleurs pendant l'épidémie de peste qui rappelle que les huiles essentielles étaient efficaces contre les infections. A Toulouse, cela permettait aux voleurs de voler les cadavres sans tomber malades.)

## **IX. Aromathérapie**

### **1. Repères pour la réalisation de diverses formes galéniques**

Une goutte d'huile essentielle pèse environ 20 mg

1 mL d'huile essentielle = 25 gouttes

1 cuillère à café = 5 mL

1 cuillère à dessert = 10 mL

1 cuillère à soupe = 15 mL

Dilution :

- Dilution à 1% pour la voie cutanée : 1 goutte d'huile essentielle dans une cuillère à café d'huile végétale, 4 gouttes dans une cuillère à soupe, 25 gouttes (1 mL) dans 100 mL d'huile végétale.
- Dilution à 3% : 3 gouttes d'huile essentielle dans une cuillère à café, 75 gouttes (3 mL) dans 100 mL d'huile végétale.
- Dilution à 10 % : 25 gouttes d'huile essentielle (1mL) dans 10 mL d'huile végétale.

## 2. Voie interne

- Par voie orale : 20 - 80 mg/jour (14), soit 1 à 2 gouttes 2 à 3 fois par jour sur un support (comprimé neutre, ¼ de sucre, 1 cuillère à café de miel, une cuillère à café d'huile alimentaire ou sur de la mie de pain). La posologie est diminuée de moitié entre 8 et 15 ans, mais la voie orale est contre indiquée avant 6 ans.
- Par voie rectale (suppositoires) : pour le traitement des affections respiratoires  
Enfants de 3 à 15 ans : 20 à 30 mg HE/suppositoire  
Adultes : 50 à 100 mg/suppositoire, soit 3 par jour maximum.
- Par voie vaginale : (ovules) pour les affections gynécologiques nécessitant un traitement local, 5 à 10 % d'huile essentielle par ovule
- En bain de bouche : une goutte d'huile essentielle dans un bol d'eau, puis rincez plusieurs fois la bouche sans avaler.

L'utilisation des huiles essentielles par voie vaginale et rectale ne se fait que sur prescription.

### 3. Voie externe

- Par voie cutanée, sous forme de massage, elle peut être appliquée pure, mais on a la possibilité de la diluer dans une huile végétale, une crème, un gel ou un lait (1 à 3 % d'huile essentielle pour la cosmétologie, 10 % pour une utilisation musculaire, 50 % pour un usage antiseptique). Selon les zones d'application, on agit sur des pathologies spécifiques (24) :
  - Le thorax et le dos pour les affections respiratoires
  - Le plexus solaire, dit « cœliaque » pour agir sur le système cardiaque, et le système nerveux autonome
  - Les poignets et la voûte plantaire pour le système nerveux
  - Le front et les tempes pour les migraines
  - L'abdomen pour agir sur l'estomac, le foie, et les intestins et ainsi favoriser la digestion ou diminuer les spasmes
  - Le dos et la colonne vertébrale pour agir sur le système nerveux et le système immunitaire
  - Les jambes et les bras pour les affections de l'appareil locomoteur
- Dans le bain : 15 à 20 gouttes mélangées à 20 mL de base pour bain (ou 10 gouttes pour un enfant), température de l'eau comprise entre 35 et 38°C pendant 10 à 20 minutes.
- Compresse : déposer 5 à 10 gouttes d'huile essentielle dans un récipient d'eau chaude puis plongez un tissu propre et appliquez sur la zone douloureuse

L'huile essentielle de lavande est l'une des seules huiles essentielles à pouvoir être utilisée de manière locale chez les enfants de plus de 3 mois mais toujours diluée.

### 4. En diffusion

- En diffusion : 4 à 5 gouttes près d'une source de chaleur pendant 10 minutes par heure, on peut également utiliser un diffuseur électrique, un brûleur parfum, un pot-pourri.

- Par inhalation :
  - Sèche : 2 à 5 gouttes sur un mouchoir, sur un stick inhalateur (type « aromasticks », un tampon en coton imbibé d'huile essentielle et placé près des narines), ou sur oreiller. Pour une bonne inhalation (directement au flacon, mouchoir, oreiller, diffusion dans l'air), prenez une inspiration par le nez pendant 3 secondes, puis expirer par le nez en relâchant tout l'air jusqu'à avoir les poumons vides, maintenir 5 secondes puis répétez opération. (23)
  - Humide : 3 à 6 gouttes dans 50 cL d'eau chaude (équivalent à un bol) à respirer profondément pendant 10 minutes

## **5. Indication thérapeutique et conseil officinal (23) (70) (71)**

Nous allons à présent étudier tous les conseils officinaux où l'huile essentielle de lavande peut être employée. Tout d'abord d'une manière générale, puis des conseils spécifiques se rapportant à une pathologie particulière, ainsi que des éventuelles associations à d'autres huiles essentielles pour une synergie entre huiles. Nous étudierons également les cas pédiatriques (voie cutanée à partir de 3 ans et voie orale et inhalée à partir de 6 ans à dose diminuée de moitié par rapport à un dosage adulte) et les conseils pour les femmes enceintes ou allaitantes lorsque l'utilisation est possible.

## **6. Utilisations pour les troubles psychologiques**

### **6.1 Anxiété**

Par voie orale, jusqu'à 80 mg par jour d'huile essentielle de lavande, soit 1 goutte 4 fois par jour. (27)

Dans le bain, mettre 15 gouttes de lavande officinale dans 1 cuillère à soupe de base pour bain, à verser dans un bain chaud et rester 20 minutes à l'intérieur.

Par inhalation, si crise aiguë de stress, mettre 2 gouttes sur un mouchoir, ou sur le poignet, et respirer profondément

### Association à d'autres huiles essentielles :

- Par diffusion, une goutte d'huile essentielle de lavande officinale et une goutte de marjolaine pendant 10 minutes 2 fois par jour dans la maison ou la voiture, ou mélanger 1/3 de lavande officinale avec 2/3 de petit-grain bigarade et faire diffuser 3 fois par jour dans la maison pendant 5 minutes.
- Dans le bain, mélanger 5 gouttes d'huile essentielle de camomille romaine, de lavande officinale, de marjolaine dans une base spéciale pour le bain, puis verser dans une eau tiède avant de se coucher sans se rincer.
- Si le patient a des spasmes abdominaux liés au stress, mélanger une goutte de d'huile essentielle de camomille romaine, 2 gouttes de lavande, une goutte de coriandre dans une cuillère à café d'huile végétale de noisette, et masser le ventre 3 fois par jour.

### Cas pédiatrique (à partir de 6 ans) :

Réaliser un mélange de 0,5 mL de camomille romaine, 0,5 mL d'essence de mandarine, 1 mL de bois d'Ho, et 3 mL de lavande officinale puis faire respirer le mélange à l'enfant 3 à 4 fois pour le calmer, possibilité de renouveler la méthode plusieurs fois par jour.

## 6.2 Légère insomnie

Quelques gouttes sur l'oreiller avant de dormir

Massage des poignets et de la plante des pieds avec 2 à 3 gouttes d'huile essentielle de lavande pure, et inhaler doucement

### Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger 6 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 2 gouttes de marjolaine des jardins dans 1 cuillère à café d'huile végétale d'amande douce, appliquer quelques gouttes de ce mélange sur les veines du poignet, la plante des pieds et le long de la colonne vertébrale, le soir avant de dormir.

### Cas pédiatrique :

Par diffusion, mélange d'huile essentielle de lavande officinale et bois de Ho, et huile essentielle de mandarine. Dans la chambre pendant 15 min avant de dormir.

## **7. Utilisations en odontologie pour les abcès dentaires**

Association à d'autres huiles essentielles :

Pour un bain de bouche, mettre dans un verre d'eau tiède, une goutte de lavande officinale, de girofle, de menthe poivrée, d'arbre à thé, 3 à 4 fois par jour.

Faire circuler le mélange dans la bouche et recracher la préparation.

## **8. Utilisations dermatologiques**

De manière générale, l'huile essentielle peut être utilisée sur la peau pour différents types d'affections allant de la rougeur à l'escarre. Il sera, la plupart du temps, nécessaire de la diluer dans une huile végétale (Millepertuis ou Amande douce sont les plus fréquemment utilisés pour les problèmes cutanés).

Une préparation classique pour la peau pourrait être composée de 4 gouttes d'huile essentielle de lavande associées à une cuillère à soupe d'huile végétale et à appliquer 3 à 4 fois par jour sur la peau.

### **8.1 Acné (54)**

Après avoir nettoyé la peau à l'eau et au savon, mettez la préparation classique sur un coton ou une compresse afin d'assainir la peau.

### **8.2 Tous types de plaies (coupure, crevasse, engelure, cloque, écharde, piercing)**

Appliquer 2 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale pure sur la plaie, 3 fois par jour jusqu'à cicatrisation.

Association à d'autres huiles essentielles :

Fabrication d'un miel cicatrisant, mettre une goutte d'huile essentielle de lavande officinale et d'arbre à thé dans une cuillère à café de miel.

Femmes enceintes :

Mélangez une goutte d'huile essentielle de lavande officinale et une goutte d'huile essentielle d'arbre à thé dans 2 gouttes d'huile végétale de calendula.

**8.3 Brûlures (coup de soleil, rougeur, feu du rasoir)**

Appliquer quelques gouttes d'huile essentielle de lavande pure directement sur la brûlure ou diluer à 3 % dans une crème spéciale brûlure (type Biafine)

Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger 4 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, une goutte de géranium rosat, une goutte d'hélichryse italienne dans 10 mL d'huile végétale de millepertuis, et appliquer 3 fois par jour jusqu'à guérison.

Femmes enceintes

Mélanger 5 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale avec ½ cuillère à café d'huile végétale de millepertuis, et appliquer 5 à 6 fois par jour

Cas pédiatrique (à partir de 3 ans) :

Mélanger 2 mL d'huile essentielle de lavande officinal dans 4 ml d'huile végétale de millepertuis et 4 ml d'huile végétale de calendula, et appliquer quelques gouttes sur la brûlure.

## 8.4 Eczéma

### Association à d'autres huiles essentielles :

- Pour un eczéma sec : mélanger 4 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 1 goutte de géranium rosat, une goutte d'arbre à thé dans une cuillère à café d'huile végétale de calophylle et 2 cuillères à café d'huile végétale de bourrache, versez 10 gouttes du mélange sur l'eczéma, 3 fois par jour.
- Pour un eczéma suintant : mélanger 4 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 1 goutte de cyprès, une goutte d'hélichryse italienne dans une cuillère à café d'huile végétale de calophylle et 2 cuillères à café d'huile végétale de bourrache, versez 10 gouttes du mélange, 3 fois par jour.

## 8.5 Psoriasis

### Association à d'autres huiles essentielles :

Mélangez 20 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 10 gouttes de géranium bourbon, 5 gouttes de laurier noble, 5 gouttes d'eucalyptus radié, 5 gouttes d'hélichryse italienne dans 15 mL d'huile végétale de calophylle et 12 mL d'huile végétale de rose musquée, à appliquer sur les zones sèches, 3 fois par jour.

## 8.6 Hématome

### Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger 6 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 6 gouttes d'hélichryse italienne, 2 gouttes de cyprès dans 1 cuillère à soupe d'huile végétale d'arnica, à étaler sur l'hématome, 4 fois par jour.

### 8.8 **Panaris**

Appliquer tous les ¼ d'heure une compresse imprégnée d'eau chaude et quelques gouttes d'huile essentielle de lavande officinale jusqu'à murissement

### 8.9 **Vaginite**

Appliquer localement sur les petites lèvres, un mélange d'une goutte d'huile essentielle de lavande officinale dans une cuillère à café d'huile végétale de calendula, matin et soir jusqu'à amélioration.

Association à d'autres huiles essentielles :

Mélange d'une goutte d'huile essentielle de lavande officinale, de thym à thujanol, de laurier noble dans 2 mL d'huile végétale de calendula.

### 8.10 **Varicelle (stopper les démangeaisons)**

Mélanger l'huile essentielle de lavande fine avec une huile végétale et appliquer sur les boutons

### 8.11 **Ampoule**

Après avoir proprement percé l'ampoule avec une aiguille aseptisée enduite d'huile essentielle de lavande officinale, nettoyer la plaie et appliquez une goutte d'huile essentielle de lavande pure sur la plaie toutes les demi-heures pendant 2 heures.

## 8.12 Mycose des pieds

Tamponnez 3 fois par jour la partie atteinte avec un coton imbibé de lavande officinale

Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger 2 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 2 gouttes de géranium rosat, 2 gouttes de laurier noble, 3 gouttes de thym à linalol, 6 gouttes d'arbre à thé dans une cuillère à soupe d'huile végétale de bourrache. Appliquez entre les orteils 3 fois par jour pendant plusieurs mois jusqu'à disparition des symptômes.

## 9. Poux

En prévention, mettre 1 goutte d'huile essentielle pure sur les bonnets, écharpes, col de veste ou directement derrière les oreilles, ou 30 gouttes d'huile essentielle dans 200 mL de shampoing (71)

En traitement, mettre 2 - 3 gouttes dans une dose de shampoing puis rincer les cheveux

## 10. Allergie

### 10.1 Prurit

Appliquer 1 à 2 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale pure sur la zone qui démange.

S'il s'agit d'une large zone, mélanger 5 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale dans 5 gouttes d'huile végétale

Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger 3 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 1 goutte de camomille noble, dans une cuillère à soupe d'huile végétale de calendula, puis appliquer sur la zone atteinte, 2 à 3 fois par jour jusqu'à disparition des symptômes.

Femmes enceintes :

Mélanger 3 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, de géranium rosat dans 5 mL d'huile végétale de calendula.

## 10.2 Anti-acarien

Association à d'autres huiles essentielles :

Par diffusion dans un vaporisateur, faire un mélange de 2 mL d'huile essentielle de lavande officinale, de pin sylvestre, de thym à thymol, de girofle, de citronnelle, d'arbre à thé, de genévrier, de cannelle de chine, d'eucalyptus globuleux dans 180 mL d'alcool à 70° et pulvériser dans la maison fermée et laisser agir. Quitter la maison (sans oublier les animaux) pendant 2 heures puis aérer.

## 11.Utilisations pour les troubles gastro-intestinaux : colite, crampes abdominales, spasmes

Dilution à 3% d'un mélange d'huile essentielle de lavande officinale dans une huile végétale et massage dans le sens des aiguilles d'une montre.

Association à d'autres huiles essentielles :

Faire un mélange de 15 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale, 10 gouttes de basilic dans 2 cuillères à soupe d'huile végétale de noisette, à appliquer sur le ventre et le bas du dos 3 fois par jour.

## 12.Dysménorrhée

Dilution à 3% d'un mélange d'huile essentielle de lavande officinale, de sauge et de marjolaine dans une base ou une huile végétale. Massage pendant plusieurs minutes.

## **13.Utilisation après la grossesse / pendant allaitement**

### **13.1 Crevasse**

Appliquer une goutte d'huile essentielle de lavande officinal sur les mamelons après la tétée avec un massage doux

Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger 10 mL de ciste ladanifère, 20 mL de carotte, 30 mL de lavande officinal, 10 mL de girfle, et 15 mL de germe de blé.

Une goutte du mélange à appliquer sur le mamelon après la tétée en massant doucement.

Aucune de ces huiles n'est toxique pour le bébé, il n'y a pas de problème pour allaiter mais il faudra toujours nettoyer à l'eau et savon le mamelon avant la prochaine tétée.

### **13.2 Episiotomie (64)**

Mélanger 2 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale dans 2 gouttes d'huile végétale de rose musquée, 3 fois par jour sur la coupure jusqu'à cicatrisation

## **14.Migraine**

Imbibez de compresses froides de quelques gouttes d'huile essentielle de lavande officinale et appliquez sur les zones de la tête douloureuse

## **15.Otite (53)**

Verser une goutte d'huile essentielle de lavande officinale dans ½ cuillère à café d'huile végétale. Masser le contour de l'oreille. A répéter 3 fois par jour pendant 5 jours maximum. Pour enfant à partir de 3 ans et adulte

Association à d'autres huiles essentielles :

Mélanger une goutte d'huile essentielle de lavande officinale, 2 gouttes d'eucalyptus radié, une goutte de d'arbre à thé dans une cuillère à café d'huile végétale de millepertuis, et appliquez délicatement le mélange autour du pavillon de l'oreille toutes les 2 heures jusqu'à disparition des symptômes, en faisant attention à ne pas mettre de liquide à l'intérieur de l'oreille.

## **16.Utilisation pour les maladies de l'enfance**

### **16.1 Enfants hyperactifs**

Un ml d'huile essentielle de bois de Ho, de ravinstsara, et de lavande officinale dans 7 ml d'huile végétale d'amande douce. Appliquer 3 gouttes du mélange sur les poignets et le plexus cœliaque matin et soir.

### **16.2 Poussée dentaire**

Mélanger 2 gouttes d'huile essentielle de lavande officinale dans 2 gouttes d'huile végétale d'amande douce, et masser les gencives 2 à 3 fois par jour (71)

Appliquer du bout du doigt directement sur la gencive du bébé, 4 à 5 fois par jour.

### **16.3 Roséole infantile**

Appliquer sur les éruptions un mélange de 2 mL d'huile essentielle de lavande officinale, 2 mL bois de Ho et d'un mL de tanaïsie annuelle dans 30 mL d'huile végétale de calophylle, jusqu'à 3 fois par jour

#### 16.4 Colite du nouveau-né

Pour les nouveaux nés de plus de 3 mois, diluer une goutte d'huile essentielle de lavande officinale dans 3 cuillères à soupe d'huile végétale d'amande douce avec des massages circulaires.

### 17. Huiles végétales (23)

Les huiles végétales sont des substances grasses, riches en acides gras, obtenues à partir de graines et de fruits, elles sont utilisées comme support de l'aromathérapie pour réaliser des préparations topiques. Bien que la lavande ne soit pas dermocaustique, ni irritante pour la peau, certaines associations d'huiles essentielles le sont, et doivent être obligatoirement mélangé à une base.

Toutes les huiles essentielles se mélangent facilement aux huiles végétales, cependant certaines associations auront un pouvoir synergique par rapport à une autre. Il est donc essentiel d'étudier les huiles végétales afin d'avoir un conseil optimal face à une pathologie spécifique.

	<b>Propriétés</b>	<b>Utilisations</b>
<b>Noyau d'abricot</b>	Hydratante, assouplissante	Dermatologie (prurit, eczéma, psoriasis)
<b>Amande douce</b>	Calmante, adoucissante, nourrissante	Enfants ++, femmes enceintes
<b>Arnica</b>		Chocs et hématomes, douleur, seulement par voie externe
<b>Bourrache</b>	Régénérant, calmante	Dermatologie (eczéma, psoriasis, prurit), anti-âge
<b>Calophylle</b>	Anti-inflammatoire, régénération, antiseptique	Dermatologie (eczéma, psoriasis, prurit, escarre), système ostéo-articulaire
<b>Millepertuis</b>	Anti-inflammatoire, antalgique	Brûlure, plaie et douleur
<b>Noisette</b>	Hydratante, pénétration hypoderme et muscles	Massage musculaire long, enfants ++
<b>Rose musquée</b>	Régénérant, cicatrisante, hydratante	Cicatrisation, vieillissement, brûlure, peau très sèche

*Tableau 4 : Huiles végétales*

Tout mélange d'huiles végétales ne doit pas être utilisé longtemps après ouverture du flacon.

## **X. Hydrolathérapie : Conseil officinal (70) (72) (73)**

L'hydrolat, ou eau florale, est l'eau distillée que l'on sépare de l'huile essentielle. Elle est chargée en composés aromatiques hydrosolubles et contient peu de molécules corrosives. Il existe peu ou pas de contre-indication et d'interaction médicamenteuse. Ce sont des produits très doux, et utilisés principalement pour la cosmétique. (21)

Les hydrolats sont toutefois plus fragiles que les huiles essentielles et sont sujets à des contaminations bactériennes (à cause du milieu aqueux) ainsi qu'à une oxydation rapide à l'air, entraînant des changements de couleur et d'odeur.

Ce problème de conservation implique la nécessité de stocker ces produits à l'abri de la lumière, de l'oxygène, des températures trop élevées. Ils ne pourront être utilisés plus de 3 mois, et seront conservés à une température de 4°C après ouverture.

L'hydrolat peut être utilisé de différentes manières grâce à son action rafraichissante, nettoyante, et cicatrisante. Elle sera largement utilisée dans les pathologies dermatologiques (coup de soleil, acné), ainsi que pour les troubles digestifs et nerveux.

## 1. Application cutanée

On peut appliquer de l'hydrolat de lavande officinale sur la peau avec un linge propre, que ce soit sur un enfant, mais également chez la femme enceinte.

On peut l'utiliser dans différentes indications. Par exemple :

- Acné
- Brulures, coup de soleil
- Piqure d'insecte
- Cicatrisation
- Urticaire, prurit
- Eczéma
- Impétigo
- 

## 2. Anxiété

Par voie orale : 1 cuillère à café 1 à 3 fois par jour d'hydrolat de lavande

Dans le bain : 2 cuillères à soupe dans l'eau du bain pour détendre un nourrisson, ou 80mL pour un adulte.

### 3. Douleurs gastro-intestinales (spasmes, ulcères)

Par voie orale : 1 cuillère à café d'hydrolat de lavande dilué dans un verre d'eau 2 à 3 fois par jour.

### 4. Douleurs dentaires

Cas pédiatrique : 2 cuillères à café d'hydrolat de lavande dans un verre d'eau tiède.

### 5. Orgelet

Appliquer un mélange d'hydrolat de camomille, de bleuet, et de lavande officinale en part égale dans un flacon, sur une compresse sur les yeux.

### 6. Vaginite

Instillation d'hydrolat de lavande officinale grâce à une poire vaginale.

### 7. Congestion mammaire

Appliquer des compresses d'hydrolat de lavande officinale 4 à 6 fois par jour sur la poitrine.

## **XI. Utilisation vétérinaire (74) (75)**

Les médecines allopathiques sont souvent prescrites pour les animaux et on peut imaginer que des traitements par aromathérapie sur nos animaux puissent s'avérer tout aussi efficaces que sur l'homme.

Les huiles essentielles vont être utilisées pour les mêmes effets que chez l'homme.

En complément de la médecine vétérinaire, l'aromathérapie peut apporter des solutions intéressantes pour la santé de l'animal.

### **1. L'aromathérapie vétérinaire de manière générale**

Il est possible d'utiliser les huiles essentielles par voie orale à raison de une goutte d'huile essentielle pour 10 kilos de poids de l'animal, 2 à 3 fois par jour. Elles peuvent se diluer facilement dans la nourriture.

On pourra également utiliser la voie cutanée sous certaines conditions (cas particulier du chat présenté plus bas) tout en respectant certaines règles : s'assurer que l'animal n'est pas allergique, éviter les huiles essentielles réputées irritantes, éviter les zones sensibles (œil, oreille...).

Plusieurs préparations sont réalisables comme les shampooings (une goutte huile essentielle dans 10mL de shampooing adapté à l'animal), les baumes (10mL d'huile essentielle dans 10mL d'huile végétale et du beurre de karité), des cataplasmes d'argile (argile mélangée à de l'eau à appliquer en couche de 1 ou 2 cm et bander pour fixer, on peut ajouter des huiles essentielles).

Des diffuseurs peuvent être utilisés pour assainir l'habitation ou lutter contre le stress avant une intervention.

## 2. Aromathérapie chez le chien

Plusieurs préparations à base de lavande peuvent être utilisés chez le chien pour des pathologies fréquemment rencontrées.

Traitement des abcès par un cataplasme d'argile, puis nettoyer avec des compresses imprégnées d'huile essentielle de lavande.

Pour lutter contre les tiques, plusieurs techniques peuvent être utilisées :

- En prévention à mettre avant chaque sortie : 20 gouttes d'huile essentielle lavande, 20 gouttes d'huile essentielle de géranium rosat, 20 gouttes d'huile essentielle de patchouli, 5 mL solubol (permet de disperser efficacement des huiles essentielles dans l'eau) dans 100 mL d'hydrolat de géranium.
- On peut également frictionner l'animal une fois par semaine avec cette préparation : 500 mL d'huile essentielle de térébenthine, 100 mL d'huile essentielle de lavande, 100 mL de millepertuis et 300 ml d'huile d'olive, puis frotter les parties à traiter. Les tiques tombent 10 minutes après.

Tout comme chez l'homme, la lavande peut être utilisée pour la cicatrisation et l'entretien de la peau (ou des poils dans le cas des animaux lors de lésions cutanées ou après brûlure). On peut fabriquer des sprays cicatrisants, comme par exemple :

- Un mélange de 10 gouttes d'huile essentielle de lavande, 10 gouttes d'huile essentielle de niaouli, 10 gouttes d'huile essentielle de géranium rosat, 3 gouttes d'huile essentielle d'hélichryse et 30 mL de macérat de calendula
- Un mélange d'huile végétale de 60 mL de millepertuis, 30 mL d'huile de germe de blé, 15 mL d'huile essentielle de lavande, 5 mL d'huile essentielle de géranium rosat et 5 mL d'huile essentielle de romarin

Pour traiter les otites du chien, après on contrôle du tympan et accord du vétérinaire on peut utiliser 0,5 mL d'huile essentielle de lavande, 0,5 ml d'huile essentielle de thym à linalol, 0,5

mL d'huile essentielle d'arbre à thé dans 30 ml d'huile végétale de macadamia, à mettre autour de l'oreille du chien.

Pour apaiser le chien, 5 à 10 mL d'hydrolat de lavande peut être utilisé par voie orale comme sédatif et anxiolytique. Il peut également être utilisé comme antiulcéreux buccale.

### **3. Aromathérapie chez le cheval**

En cas de dermatose, d'irritation ou d'échauffement cutané du cheval, un mélange de 600 mL d'huile végétale de millepertuis et 150 mL d'huile essentielle de lavande. On peut aussi préparer 30 mL d'huile essentielle de bois de rose, 30 mL d'huile essentielle de citron, 40mL d'huile essentielle de lavande, 10 mL d'huile essentielle de ylang ylang dans 50 mL d'huile végétale de germe de blé et 50 mL d'huile végétale de millepertuis.

Les chevaux sont souvent victimes de douleurs articulaires et musculaires (surtout si entraînement intensif pendant des courses), on peut leur appliquer un mélange de 100 mL d'huile essentielle de lavande dans 200mL d'huile végétale de millepertuis.

Pour le stress, des huiles essentielles peuvent être mis dans l'alimentation, par exemple 15 mL d'huile essentielle de lavande, 10 ml d'huile essentielle de marjolaine, 5 ml d'huile essentielle de basilic, 2 mL d'huile essentielle de verveine dans 60 mL d'huile végétale de germe de blé. En friction, on peut également mettre 40 mL d'huile essentielle de lavande dans 200 mL d'huile de sésame.

Pour les spasmes intestinaux, on peut frictionner le ventre de l'animal avec 2 mL d'huile essentielle de lavande dans 30 mL d'huile végétale de macadamia.

### **4. Particularité du chat (76)**

Le chat est extrêmement sensible aux odeurs (grâce à un organe voméro-nasal qui peut détecter les phéromones), il est donc très important de ne pas surcharger l'environnement du chat en

huile essentielle. Il est recommandé d'utiliser une dispersion d'huile essentielle classique (sans système de chaleur). On peut également mettre des gouttes sur un collier ou un bandana accroché autour du cou du chat.

Par voie orale, il faut avoir qu'il lui manque une enzyme hépatique, ce qui rend la métabolisation et l'élimination de certains composants d'huiles essentielles ingérées par voie orale beaucoup plus longue. La prise orale d'huiles essentielles doit être réservée aux affections virales ou aux cas pour lesquels la médecine vétérinaire traditionnelle est impuissante.

Pour faire sa toilette, le chat se lèche, il est donc déconseillé de mettre des huiles essentielles sur les poils du chat (surtout les huiles essentielles à base de cétone qui pourrait intoxiquer le chat). Toutefois, pour des zones localisées, une dilution d'huile essentielle peut être utilisée avec une application minutieuse à l'aide d'un coton tige et en empêchant le chat de se lécher pendant les 10 minutes qui suivent.

Pour une épine sous la patte du chat, on peut appliquer un mélange d'huile végétale de millepertuis et d'huile essentielle de lavande. Il faudra empêcher le chat de se lécher la patte et d'appliquer une toute petite quantité.

Pour les problèmes de puces, on ne recommande pas une application d'huile essentielle sur les poils du chat, mais on peut mettre quelques grains de lavande directement dans la litière de chat.

## **XII. Toxicité de l'huile essentielle**

Bien que l'huile essentielle de lavande soit considérée comme une des huiles essentielles les plus sûres d'utilisation, différentes précautions doivent être toutefois prises en compte.

Certains essais cliniques ont reporté des effets adverses suite à l'utilisation, comme des dermatites fasciales lors d'une utilisation prolongée d'huile essentielle appliquée sur des coussins (77) , des cas de gynécomastie chez les jeunes garçons (âgés de 4 à 10 ans) se sont produits après l'application topique de produits contenant des huiles de lavande et d'arbre à thé. La gynécomastie s'est résolue après l'arrêt de l'utilisation des produits contenant de la lavande.

Les résultats de l'étude ont indiqué une relation avec les œstrogènes et les anti-androgènes. Il est donc important de savoir qu'une exposition répétée à ces produits pourrait entraîner une perturbation endocrinienne réversible. (78)

Il a été observé chez un nourrisson de sexe féminin, traité pendant plusieurs mois par des infusions de lavande pour une bronchiolite, une augmentation de la pilosité axillaire et pubienne, ainsi qu'un développement mammaire à 14 mois.

Dr A. Messahel *et Al* (79) du service d'endocrinologie de Constantine ont étudié le cas, et ont affirmé que les bilans biologiques incriminaient la lavande du fait de sa composition en monoterpénol qui activerait l'axe gonadotrope.

Certaines études dont celle d'A. Prashar *et Al.*(80) suggèrent que l'huile essentielle de lavande aurait une activité cytotoxique *in vitro*, lié à l'un de ces composants principaux, l'acétate de linalyle.

A l'inverse, une étude *in vitro* de M.G. Evandri *et Al.* (81) sur des bactéries (*E. coli* et *Salmonella*) s'est montrée plutôt rassurante. L'essai a prouvé que l'huile essentielle de lavande n'avait pas d'activité mutagène<sup>32</sup>, mais bien une activité antimutagène concentration dépendante, en protégeant contre certaines mutations par interception d'une substance mutagène (dans ce cas, il s'agit du 2-nitrofluorène) par désactivation du composant. En revanche, aucune activité n'a été mise en évidence pour des agents mutagènes plus puissants comme les tétracyclines.

---

<sup>32</sup> Mutagène : capable de générer des mutations cellulaires

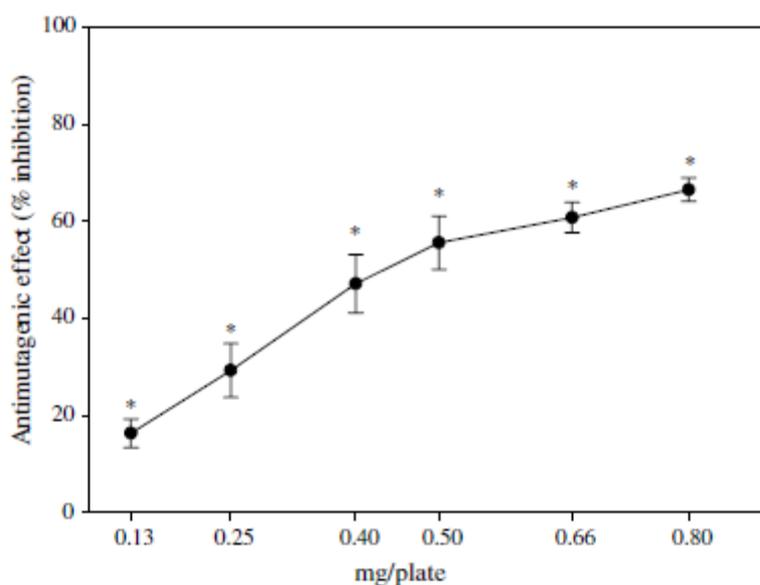


Figure 55 : Activité antimutagène de la lavande représentée ici par l'inhibition de l'effet mutagène du nitrofluorene

L'huile essentielle de lavande aurait donc un profil de risque favorable à son utilisation, sans effet mutagène pour une utilisation future très intéressante. (Figure 55)

Aucun cas de réactions cutanées n'a été rapporté (comme par exemple dans le traitement par bain de siège utilisée pour réduire l'inconfort périnéal (82)).

L'huile essentielle de lavande n'est pas toxique par voie orale (DL50 = 6,2 mg/kg) (13), aucun effet indésirable grave n'a été remarqué, excepté une dyspepsie ainsi que de l'aérophagie. Et bien que la dose thérapeutique recommandée soit de 80 mg une fois par jour, des études chez des volontaires sains ont inclus des doses uniques jusqu'à 640 mg. (27)

## 1. Toxicité du linalol

Le linalol est le composant chimique qui est retrouvé en plus grande quantité dans l'huile essentielle de lavande. On peut donc se baser sur le linalol pour déterminer le niveau de toxicité de la lavande sur des modèles animaliers (type souris). (83)

- La DL50 (dose létale correspondant à la dose de substance causant la mort de 50 % d'une population animale) orale est de 2 790 mg / kg. Le signe clinique majeur observé était l'ataxie, suivie d'une sédation, une dyspnée puis du décès de l'animal.
- La DL50 dermique est de 5,61 g / kg.
- La DL50 sous-cutanée est de 1,47 0,14 g / kg. La paralysie des 4 pattes était le principal effet toxique observé.
- La DL50 intramusculaire est de 8 g / kg

Les DL50 sont très élevées, ce qui semble indiquer que le risque d'une intoxication aiguë soit un faible.

Plusieurs études ont été réalisées chez l'homme sur la potentielle toxicité cutanée de l'huile essentielle. Une légère irritation ou très légère irritation ont pu être observées lors de l'application d'un patch avec du linalol. Certaines études ont même testé ce genre de patch sur des patients souffrant de dermatose et aucune irritation n'a été observée.

La toxicité de l'huile essentielle de lavande n'est pas une préoccupation majeure (12). Les composants majoritaires, comme le linalol et l'acétate de linalyle, ne sont pas mutagènes.

## **2. Précaution d'emploi**

Pour les personnes à tendance allergique, il est essentiel de pratiquer un test avant l'utilisation d'une huile essentielle, en mettant en contact 1 à 2 gouttes d'huile essentielle pure sur la face de l'avant-bras et vérifier si une réaction apparaît (prurit, rougeur, douleur...) dans les 48 heures. (23)

Il n'est pas recommandé de diffuser lors de la présence d'un bébé, la diffusion doit se faire en absence de l'enfant et il faudra attendre trente minutes avant le retour. Pendant la diffusion, il est conseillé d'aérer quotidiennement la chambre, ne jamais excéder une heure de diffusion maximum par jour au total et ne jamais diffuser en continu.

### **3. Effets indésirables**

La lavande possède une toxicité quasi nulle, avec des composés chimiques pouvant être utilisés avec sécurité chez la femme enceinte de plus de 3 mois, pendant son allaitement, chez le nourrisson de plus de 6 mois, les asthmatiques et les épileptiques. La voie orale peut être utilisée à partir de 12 ans.

Les seuls effets indésirables notables seront plutôt d'ordre digestifs (dyspepsie) lorsque la lavande sera ingérée par voie orale.(71)

### **4. Contre-indication**

La lavande ne fait pas partie des huiles essentielles interdites pendant la grossesse (liste incluant des molécules composées principalement de cétone et du camphre (comme la menthe poivrée, le cyprès, l'eucalyptus, le romarin à camphre...)).

Elle ne fait également pas partie de la liste des huiles essentielles hormon-like (23).

Les hormon-like (oestrogène like ou progesteron-like) sont des molécules se conduisant comme des hormones naturelles et sont donc contre-indiqué avec les cancers hormono-dépendants, chez les enfants et pendant la grossesse.

La voie orale sera contre-indiquée avec les problèmes digestifs de type ulcère, reflux gastro-intestinal, hémorroïde et rectocolite.

Il est contre indiqué d'utiliser l'huile essentielle avant l'âge de 3 mois.

Il est contre indiqué d'utiliser des huiles essentielles dans le bain en cas de lésion cutanée, de fièvre, ou d'insuffisance cardiaque (12)

## **5. Interactions médicamenteuses**

Les interactions avec les traitements médicamenteux sont assez mal connues.

## **6. Conservation des huiles essentielles**

L'instabilité des molécules rend difficile la conservation.

Les possibles dégradations sont nombreuses (photo isomérisation, photo-cyclisation, coupure oxydative, peroxydation des carbures, décomposition, des alcools et phénols, thermo-isomérisation) et peuvent modifier les propriétés ou mettre en cause l'innocuité du produit. (13)

Il faudra utiliser des flacons propres, secs en aluminium, en acier inoxydable ou en verre teinté, fermé de façon étanche, stocké à l'abri de la chaleur (entre 4 et 30°C) et de la lumière. De nature assez volatiles, il est nécessaire de refermer systématiquement le bouchon du flacon pour éviter l'oxydation des molécules, ce qui entraînerait une dénaturation et donc une perte totale d'activité, voir créer une toxicité de l'huile.

## **XIII. Médicament mis sur le marché**

Le code de la Santé publique (article L.5111-1) définit le médicament : « toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, ainsi que toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'homme ou chez l'animal ou pouvant leur être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique. »

Il existe des médicaments à base d'huile essentielle de lavande déjà disponible sur le marché français. Ils sont très souvent prescrits par les médecins, voir conseillés en pharmacie d'officine et permet de traiter différents types d'affections.

- GOUTTES AUX ESSENCES® (menthe poivrée, girofle, thym, cannelle, lavande) est utilisé au cours des affections bronchiques aiguës bénignes. Les gouttes sont à diluer dans un grand verre d'eau ou de boisson chaude, puis à prendre par voie orale.
- PERUBORE® inhalation (lavande, thym, romarin) est utilisé comme décongestionnant au cours des affections respiratoires banales (rhumes, rhinites, rhino-pharyngites). La capsule est à mettre dans un inhalateur ou un bol d'eau bouillante et à inhaler pendant une dizaine de minutes.
- DOLIRHUME® inhalation (baume du Pérou, eucalyptus, thym, lavande, teinture de benjoin) est utilisé pour le traitement d'appoint des états congestifs des voies aériennes supérieures.

#### **XIV. Dispositifs médicaux et cosmétiques**

Il existe plusieurs compléments alimentaires, cosmétiques ainsi que des dispositifs médicaux à base d'huile essentielle de lavande qui peuvent apporter un certain confort au patient. Il s'agit de préparation toute faite, avec des mélanges d'huiles essentielles.

- Un dispositif médical (DM) est « un instrument, appareil, équipement ou encore un logiciel destiné, par son fabricant, à être utilisé chez l'homme à des fins, notamment, de diagnostic, de prévention, de contrôle, de traitement, d'atténuation d'une maladie ou d'une blessure ». Tous les DM doivent faire l'objet d'un certificat de marquage CE établi par un organisme tiers (organisme notifié) à l'exception des DM de plus faible risque.
- Un produit cosmétique est « une substance ou un mélange destiné à être mise en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain (épiderme, systèmes pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles ». Il n'existe pas d'autorisation préalable de mise sur le marché pour les produits cosmétiques. Il incombe aux fabricants de garantir que leurs

produits satisfont aux exigences législatives, réglementaires et ne présentant aucun danger pour la santé.

- Les compléments alimentaires sont définis comme « des denrées alimentaires dont le but est de compléter un régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique ». Ces produits sont destinés à être pris par voie orale et sont conditionnés en doses sous forme de comprimés, gélules, pastilles, ampoules.

Ces types de produits peuvent apporter un avantage par rapport à un mélange traditionnel d'huile essentielle réalisé par le patient lui-même. Cela évite les erreurs de posologie ou les surdosages.

Toutefois, il est important de toujours regarder la composition exacte de ces produits, des effets indésirables indépendamment de la lavande mais dépendant d'autres huiles essentielles ou d'excipients peuvent exister.

## 1. **Produit anti-poux**

- Poux doux® : après-shampooing protecteur aux huiles essentielles bio, pures et naturelles : permet de démêler et d'éliminer les derniers poux et lentes.
- Anti-poux lotion Pure essentielle ® (Lavande vraie, Clou de girofle, Arbre à thé, Géranium bourbon), dispositif médical.
- Shampooing à la lavande Phytosun®, en complément d'un traitement anti-poux, en prévention.
- Lotion anti-poux et lente Phytosun® : action mécanique ce qui empêche les poux et les lentes de développer des résistances, dispositif médical.

## **2. Soins du corps et des cheveux**

- Complément antichute huile revitalisante Pure essentielle® : nourrit la fibre capillaire pour un cheveu sont moins cassants et moins de démangeaisons du cuir chevelu.
- Shampooining redensifiant Pure essentielle® : brillance et éclat.
- Beauté de la peau huile de soin Pure essentielle® (Immortelle, Lavande, Géranium, Ylang ylang) : nutrition, élasticité, apaisement et hydratation à la peau.
- Hygiène intime gel lavant Pure essentielle® (Lavande vraie, Arbre à thé) : base lavante ultra-douce sans savon et à son pH physiologique, spécialement formulé pour les muqueuses et les peaux sensibles pour une hygiène intime quotidienne.
- Huile de massage Phytosun® association de 6 Huiles Essentielles (Lavande, Citronnelle de Java, Petit Grain Bigaradier, Palma rosa, Camomille noble, Géranium) et de l'Huile vierge de Macadamia.

## **3. Pathologies hivernales**

- Climarome du Docteur Valnet® (lavande fine, niaouli, pin, menthe et thym), action désinfectante et décongestionnante de l'appareil respiratoire. A respirer sur un mouchoir.
- Baume hiver eucalyptus de Phytosun® (Eucalyptus radié, Romarin, Cajeput, Niaouli, Lavande, Eucalyptus commun, Camphrier, arbre à thé, Menthe, Thym, Palmarosa, Clou de girofle), massage de la poitrine.
- Capsules bronches de Phytosun® (Eucalyptus globuleux, Romarin, Marjolaine, Serpolet, Lavande fine).
- Spray Assainissant Puresentiel® aux 41 Huiles Essentielles (dont la lavande, l'arbre à thé, la cannelle, l'eucalyptus ...) qui élimine plus de 99,9% des bactéries, acariens, moisissures et virus.

#### 4. Traiter les insomnies

- Sommeil + complément alimentaire bio Puressentiel® (lavande, petit grain bigarade, marjolaine, mandarine) capsule à prendre le soir avant le coucher.
- Sommeil détente spray aérien (12 Huiles essentielles) de Puressentiel® pour préparer l'endormissement. A vaporiser aux 4 coins de la chambre.
- Le baume de massage calmant bébé Puressentiel® (lavande, marjolaine, orange) à appliquer une fois par jour afin de favoriser la détente et le sommeil du bébé (à partir de 6mois).
- Le stress roller (12 Huiles Essentielles) de Puressentiel® permet de libérer les tensions en apaisant les sensations de nervosité, il s'applique à l'intérieur des poignets, tempes et côtés du cou. Il suffit de frotter les poignets l'un contre l'autre, et de respirer profondément le parfum des huiles essentielles chaque fois que la sensation de stress se fait sentir en prenant 10 grandes inspirations.
- Babibad® du Docteur Valnet est un mélange d'huile essentielle pour le bain non moussant (lavande, orange, thym, pin et romarin diluées dans une base végétale d'huile naturelle de ricin), afin de relaxer l'enfant.
- Capsules stress de Phytosun® (lavande, valériane, vitamine B6, magnésium) qui contribuent au fonctionnement normal du système nerveux et à réduire la fatigue.

#### **XV. Conclusion**

La lavande est l'une des plantes les plus étudiées en aromathérapie et elle est dorénavant retrouvée dans de nombreux médicaments, compléments alimentaires et cosmétiques.

Etant donné sa sécurité d'action et son large spectre d'utilisation, elle fait partie des huiles essentielles que toute personne devrait avoir dans sa trousse à pharmacie.

Pour résumer, l'huile essentielle de lavande peut être utilisée pour la plupart des problèmes de peau (acné, brûlure, plaie...), grâce à son action cicatrisante et antiseptique, et c'est dans ce type de pathologie que la lavande est actuellement la plus conseillée.

Une utilisation par voie orale pour une activité anxiolytique commence à voir le jour, et devrait être de plus en plus étudiée dans les prochaines années afin de limiter les prescriptions beaucoup trop rapides et en trop grande quantité d'anxiolytiques forts, tels que les benzodiazépines, l'anxiété étant un problème majeur de la société actuelle.

Toutes ces études sur la Lavande n'ont fait qu'accentuer ma pratique de conseil sur les huiles essentielles et principalement sur l'huile essentielle de lavande que je conseille très activement. J'ai également été rassurée en termes de toxicité et de contre-indication. L'huile essentielle de lavande est beaucoup plus sûre que certains médicaments qui ont une liste impressionnante d'effets indésirables. Toutefois, je reste très lucide face à son efficacité dans les gros troubles anxieux déjà traités par plusieurs classes thérapeutiques, et pour lesquels la lavande seule ne serait pas efficace.

En première intention, je recommanderais l'utilisation de cette huile essentielle pour des cas ne nécessitant pas forcément un diagnostic par le médecin, pour des symptômes légers à modérés, lorsque le patient se présente spontanément pour un conseil officinal.

## **XVI. Bibliographie**

1. Ricciardi-Bartoli F. Lavandes: l'or bleu. Aix-en-Provence: Édisud; 2014. 127 p. (Petite bibliothèque Édisud).
2. Poulet P. Lavande. Les échelles (73): Mission Spéciale Productions; 2011.
3. Dupont F, Guignard J-L, Pelt J-M. Botanique: les familles de plantes. 16e édition. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2015. (Abrégés de pharmacie).
4. Botineau M, Pelt J-M. Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Paris: Éd. Tec & Doc Lavoisier; 2010.
5. Reille M. Dictionnaire visuel des plantes de la garrigue et du midi. Paris: Editions Ulmer; 2016.
6. Tela Botanica [Internet]. Tela Botanica. [cité 7 oct 2019]. Disponible sur: <https://www.tela-botanica.org/>
7. Garnier G, Bézanger-Beauquesne L, Debraux G. Ressources médicinales de la flore française. Paris: Vigot Frères; 1961.
8. Wikipédia. In: Wikipedia, the free encyclopedia [Internet]. 2019 [cité 14 oct 2019]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikip%C3%A9dia:Accueil\\_principal&oldid=155532403](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal&oldid=155532403)
9. Musée de la lavande de Saint Remèze (Ardèche). 2018.
10. Allegret S. La production de Lavande en danger [Internet]. Pépinière bio. [cité 14 oct 2019]. Disponible sur: <http://www.biotop-aromatiques.com/pages/7.php>
11. Wikipedia. Hyalesthes obsoletus [Internet]. Wikipédia. 2019 [cité 14 oct 2019]. Disponible sur: [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Hyalesthes\\_obsoletus&oldid=159717703](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Hyalesthes_obsoletus&oldid=159717703)
12. EMA. European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cité 12 sept 2018]. Disponible sur: [http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/herbal/medicines/herbal\\_med\\_000123.jsp&mid=WC0b01ac058001fa1d](http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/medicines/herbal/medicines/herbal_med_000123.jsp&mid=WC0b01ac058001fa1d)
13. Bruneton J, Poupon E. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 5e édition. Paris Cachan: Éd. Tec & doc Éd. médicales internationales; 2016.
14. EMA. Assessment report on *Lavandula angustifolia* Miller, aetheroleum and *Lavandula angustifolia* Miller, flos. :46.
15. Service européen de la qualité du médicament, Conseil de l'Europe, Conseil de l'Europe, éditeurs. Pharmacopée européenne. Vol. 1. Sainte-Ruffine: Maisonneuve S.A; 1969.

16. Etienne F. Alambics Et Distillation [Internet]. [cité 5 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.lavande-aop.fr/essence-de-lavande/alambic-distillation>
17. El haib A. Valorisation de terpènes naturels issus de plantes marocaines par transformations catalytiques. 2018.
18. Franchomme P, Jollois R, Pénoël D, Mars J. L'Aromathérapie exactement: encyclopédie de l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles fondements, démonstration, illustration et applications d'une science médicale naturelle. Limoges: R. Jollois; 2001.
19. Groot AC de, Schmidt E. Essential oils : contact allergy and chemical composition. Boca Raton: CRC Press; 2016.
20. Lafhal S. Caractérisation, traçabilité et contrôle qualité des huiles essentielles de lavandes et de lavandins : Apports des signatures chromatographiques et spectroscopiques. Aix-Marseille; 2015.
21. Faucon M, Lobstein A. Traité d'aromathérapie scientifique et médicale, les huiles essentielles: fondements & aide à la prescription. 3è édition. Paris: Éditions Sang de la terre; 2017.
22. Batinette. Les huiles essentielles – Le référentiel électrique / Essential oils – The electrical referential [Internet]. Batinette. 2015 [cité 14 sept 2020]. Disponible sur: <https://batinette.wordpress.com/2015/08/08/les-huiles-essentielles-le-referentiel-electrique/>
23. Faucon M, Mary R. Initiation à l'aromathérapie scientifique et médicale: se soigner avec les huiles essentielles. Paris: Sang de la terre; 2017.
24. Moro Buronzo A. Grand guide des huiles essentielles: santé, beauté, bien-être. Paris: Hachette pratique; 2008. (Référence pratique).
25. Çetinkaya B, Başbakkal Z. The effectiveness of aromatherapy massage using lavender oil as a treatment for infantile colic. *Int J Nurs Pract.* avr 2012;18(2):164-9.
26. Apay SE, Arslan S, Akpınar RB, Celebioglu A. Effect of Aromatherapy Massage on Dysmenorrhea in Turkish Students. *Pain Manag Nurs.* 1 déc 2012;13(4):236-40.
27. Kasper S, Gastpar M, Müller WE, Volz H-P, Möller H-J, Dienel A, et al. Efficacy and safety of silexan, a new, orally administered lavender oil preparation, in subthreshold anxiety disorder. *Wien Med Wochenschr.* déc 2010;160(21-22):547-56.
28. Woelk H, Schläfke S. A multi-center, double-blind, randomised study of the Lavender oil preparation Silexan in comparison to Lorazepam for generalized anxiety disorder. *Phytomedicine Int J Phytother Phytopharm.* févr 2010;17(2):94-9.
29. Bradley BF, Brown SL, Chu S, Lea RW. Effects of orally administered lavender essential oil on responses to anxiety-provoking film clips. *Hum Psychopharmacol Clin Exp.* 2009;24(4):319-30.

30. Lillehei AS, Halcón LL, Savik K, Reis R. Effect of Inhaled Lavender and Sleep Hygiene on Self-Reported Sleep Issues: A Randomized Controlled Trial. *J Altern Complement Med N Y N*. juill 2015;21(7):430-8.
31. MPham WS, Siripornpanich V, Piriyaupunyaporn T, Kotchabhakdi N, Ruangrunsi N. The Effects of Lavender Oil Inhalation on Emotional States, Autonomic Nervous System, and Brain Electrical Activity. 2012;95(4):9.
32. Shiina Y, Funabashi N, Lee K, Toyoda T, Sekine T, Honjo S, et al. Relaxation effects of lavender aromatherapy improve coronary flow velocity reserve in healthy men evaluated by transthoracic Doppler echocardiography. *Int J Cardiol*. sept 2008;129(2):193-7.
33. MASEF. Echelle MMSE [Internet]. [cité 8 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.masef.com/non-medecins3/echellemmse.htm>
34. Bernardin G. Agitation: échelle de Cohen-Mansfield [Internet]. MASEF. [cité 8 oct 2018]. Disponible sur: <http://www.masef.com/scores/agitationechellecohenmansfield.htm>
35. Rosen J, Burgio L, Kollar M, Cain M. The Pittsburgh Agitation Scale: A User-Friendly Instrument for Rating Agitation in Dementia Patients. *Am J Geriatr Psychiatry*. 1 déc 1994;2.
36. Pradines B. Indicateurs de la douleur non verbale d'après Feldt [Internet]. Comparaison entre l'Algoplus français et la CNPI américaine (Check list of nonverbal pain indicators : check-list des indicateurs de la douleur non verbale). 2009 [cité 9 oct 2018]. Disponible sur: <http://geriatrie-albi.com/compararaisonAlgoplus-CNPI.htm>
37. Van der Ploeg ES, Eppingstall B, O'Connor DW. The study protocol of a blinded randomised-controlled cross-over trial of lavender oil as a treatment of behavioural symptoms in dementia. *BMC Geriatr*. 22 juill 2010;10:49.
38. Fritzer M. Percutaneous absorption of lavender oil from a massage. :6.
39. O'Connor DW, Eppingstall B, Taffe J, van der Ploeg ES. A randomized, controlled cross-over trial of dermally-applied lavender (*Lavandula angustifolia*) oil as a treatment of agitated behaviour in dementia. *BMC Complement Altern Med*. 13 nov 2013;13:315.
40. Brooker DJ, Snape M, Johnson E, Ward D, Payne M. Single case evaluation of the effects of aromatherapy and massage on disturbed behaviour in severe dementia. *Br J Clin Psychol*. mai 1997;36 ( Pt 2):287-96.
41. Lin PW, Chan W, Ng BF, Lam LC. Efficacy of aromatherapy (*Lavandula angustifolia*) as an intervention for agitated behaviours in Chinese older persons with dementia: a cross-over randomized trial. *Int J Geriatr Psychiatry*. mai 2007;22(5):405-10.
42. Holmes C, Hopkins V, Hensford C, MacLaughlin V, Wilkinson D, Rosenvinge H. Lavender oil as a treatment for agitated behaviour in severe dementia: a placebo controlled study. *Int J Geriatr Psychiatry*. avr 2002;17(4):305-8.
43. Gedney JJ, Glover TL, Fillingim RB. Sensory and Affective Pain Discrimination After Inhalation of Essential Oils: *Psychosom Med*. juill 2004;66(4):599-606.

44. Yazdkhasti M, Pirak A. The effect of aromatherapy with lavender essence on severity of labor pain and duration of labor in primiparous women. *Complement Ther Clin Pract*. 1 nov 2016;25:81-6.
45. Kim JT, Wajda M, Cuff G, Serota D, Schlame M, Axelrod DM, et al. Evaluation of Aromatherapy in Treating Postoperative Pain: Pilot Study. *Pain Pract*. 1 déc 2006;6(4):273-7.
46. Yu SH, Seol GH. *Lavandula angustifolia* Mill. Oil and Its Active Constituent Linalyl Acetate Alleviate Pain and Urinary Residual Sense after Colorectal Cancer Surgery: A Randomised Controlled Trial [Internet]. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2017 [cité 16 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2017/3954181/>
47. Peana AT, D'Aquila PS, Panin F, Serra G, Pippia P, Moretti MDL. Anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils. *Phytomedicine*. 1 janv 2002;9(8):721-6.
48. Hajhashemi V, Ghannadi A, Sharif B. Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. *J Ethnopharmacol*. 1 nov 2003;89(1):67-71.
49. Raisi Dehkordi Z, Hosseini Baharanchi FS, Bekhradi R. Effect of lavender inhalation on the symptoms of primary dysmenorrhea and the amount of menstrual bleeding: A randomized clinical trial. *Complement Ther Med*. avr 2014;22(2):212-9.
50. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *J Appl Microbiol*. 1999;86(6):985-90.
51. De Rapper S, Viljoen A, van Vuuren S. The in vitro antimicrobial effects of *Lavandula angustifolia* essential oil in combination with conventional antimicrobial agents. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2016;2016:1-9.
52. Vasireddy L, Bingle LEH, Davies MS. Antimicrobial activity of essential oils against multidrug-resistant clinical isolates of the *Burkholderia cepacia* complex. *PLoS ONE* [Internet]. 2 août 2018 [cité 12 oct 2018];13(8). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6072103/>
53. Panahi Y, Akhavan A, Sahebkar A, Hosseini SM, Taghizadeh M, Akbari H, et al. Investigation of the effectiveness of *Syzygium aromaticum*, *Lavandula angustifolia* and *Geranium robertianum* essential oils in the treatment of acute external otitis: A comparative trial with ciprofloxacin. *J Microbiol Immunol Infect*. juin 2014;47(3):211-6.
54. Zu Y, Yu H, Liang L, Fu Y, Efferth T, Liu X, et al. Activities of Ten Essential Oils towards *Propionibacterium acnes* and PC-3, A-549 and MCF-7 Cancer Cells. *Molecules*. mai 2010;15(5):3200-10.
55. Schroder T, Gaskin S, Ross K, Whiley H. Antifungal activity of essential oils against fungi isolated from air. *Int J Occup Environ Health*. juill 2017;23(3):181-6.

56. Inouye S, Watanabe M, Nishiyama Y, Takeo K, Akao M, Yamaguchi H. Antisporulating and respiration-inhibitory effects of essential oils on filamentous fungi. *Mycoses*. 1998;41(9-10):403-10.
57. Gonzalez Audino P, Vassena C, Zerba E, Picollo M. Effectiveness of lotions based on essential oils from aromatic plants against permethrin resistant *Pediculus humanus capitis*. *Arch Dermatol Res*. 6 sept 2007;299(8):389-92.
58. Barker SC, Altman PM. An ex vivo, assessor blind, randomised, parallel group, comparative efficacy trial of the ovicidal activity of three pediculicides after a single application - melaleuca oil and lavender oil, eucalyptus oil and lemon tea tree oil, and a « suffocation » pediculicide. *BMC Dermatol*. déc 2011;11(1):14.
59. INSERM. Ménopause [Internet]. Inserm. 2017 [cité 3 oct 2018]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/menopause>
60. Kazemzadeh R, Nikjou R, Rostamnegad M, Norouzi H. Effect of lavender aromatherapy on menopause hot flushing: A crossover randomized clinical trial. *J Chin Med Assoc JCMA*. sept 2016;79(9):489-92.
61. Khadivzadeh T, Najafi MN, Ghazanfarpour M, Irani M, Dizavandi FR, Shariati K. Aromatherapy for Sexual Problems in Menopausal Women: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Menopausal Med*. avr 2018;24(1):56-61.
62. Dalilan S, Rezaei-Tavirani M, Nabiuni M, Heidari-Keshel S, Zamanian Azodi M, Zali H. Aqueous Extract of Lavender *Angustifolia* Inhibits Lymphocytes Proliferation of Hodgkin's Lymphoma Patients. *Iran J Cancer Prev*. 2013;6(4):201-8.
63. Zhao Y, Chen R, Wang Y, Qing C, Wang W, Yang Y. In Vitro and In Vivo Efficacy Studies of Lavender *angustifolia* Essential Oil and Its Active Constituents on the Proliferation of Human Prostate Cancer. *Integr Cancer Ther*. 2017;16(2):215-26.
64. Sheikhan F, Jahdi F, Khoei EM, Shamsalizadeh N, Sheikhan M, Haghani H. Episiotomy pain relief : Use of Lavender oil essence in primiparous Iranian women. *Complement Ther Clin Pract*. févr 2012;18(1):66-70.
65. Huang L, Abuhamdah S, Howes M-JR, Dixon CL, Elliot MSJ, Ballard C, et al. Pharmacological profile of essential oils derived from *Lavandula angustifolia* and *Melissa officinalis* with anti-agitation properties: focus on ligand-gated channels. *J Pharm Pharmacol*. 2008;60(11):1515-22.
66. Elisabetsky E, Marschner J, Onofre Souza D. Effects of linalool on glutamatergic system in the rat cerebral cortex. *Neurochem Res*. 1 avr 1995;20(4):461-5.
67. Brum LFS, Emanuelli T, Souza DO, Elisabetsky E. Effects of Linalool on Glutamate Release and Uptake in Mouse Cortical Synaptosomes. :4.
68. Community herbal monograph on *Lavandula angustifolia* Miller, flos. :5.
69. Loubinou C. La lavande: saveurs et vertus. Paris: Grancher; 2011. 106 p. (Le corps et l'esprit).

70. Festy D. Mes 1000 ordonnances huiles essentielles. Paris: Leduc.s Editions; 2017. 395 p.
71. Lobstein A, Couic-Marinier F. Huile essentielle de Lavande officinale. Actual Pharm. 1 avr 2017;56(565):57-60.
72. Dalmas P. Guide des eaux florales et hydrolats. Paris: Éd. Médicis; 2012.
73. Fernandez X, André C, Casale A, Carénini E, Hadji-Minaglou F, Paris J-P. Hydrolats et eaux florales: vertus et applications. Paris: Vuibert; 2014.
74. Heitz F, Delbecque V. Soignez vos animaux par les plantes: phytothérapie, gemmothérapie, aromathérapie. Aubagne: Éd. Quintessence; 2007. (Ressources et santé).
75. Grosjean N. Aromathérapie vétérinaire: des recettes de santé pour animaux de compagnie, chats, chiens, chevaux, oiseaux et pour animaux d'élevage, veaux, vaches, porcs, chèvres, moutons, poussins, poulets, canards, oies. Paris: G. Trédaniel; 2007.
76. Robyns J. Aromathérapie au service des animaux [Internet]. Aromathérapie Animal. [cité 9 janv 2020]. Disponible sur: <http://www.aromatherapieveterinaire.com/>
77. Coulson IH, Khan ASA. Facial 'pillow' dermatitis due to lavender oil allergy. Contact Dermatitis. 1999;41(2):111-111.
78. Henley DV, Lipson N, Korach KS, Bloch CA. Prepubertal Gynecomastia Linked to Lavender and Tea Tree Oils. N Engl J Med. 1 févr 2007;356(5):479-85.
79. Messahel A, Benmohamed K, Khensal S, Lezzar A. Puberté précoce centrale, un accent sur la lavande. Ann Endocrinol. 1 sept 2017;78(4):283.
80. Prashar A, Locke IC, Evans CS. Cytotoxicity of lavender oil and its major components to human skin cells. Cell Prolif. 1 juin 2004;37(3):221-9.
81. Evandri MG, Battinelli L, Daniele C, Mastrangelo S, Bolle P, Mazzanti G. The antimutagenic activity of *Lavandula angustifolia* (lavender) essential oil in the bacterial reverse mutation assay. Food Chem Toxicol. 1 sept 2005;43(9):1381-7.
82. Dale A, Cornwell S. The role of lavender oil in relieving perineal discomfort following childbirth: a blind randomized clinical trial. J Adv Nurs. 1994;19(1):89-96.
83. Letizia CS, Cocchiara J, Lalko J, Api AM. Fragrance material review on linalool. Food Chem Toxicol. juill 2003;41(7):943-64.

## SERMENT DE GALIEN

*Je jure, en présence de mes maîtres de la Faculté, des conseillers de l'Ordre des pharmaciens et de mes condisciples :*

- ❖ D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.*
- ❖ D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*
- ❖ De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.*
- ❖ En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre, méprisé de mes confrères, si j'y manque.*