

Université de Strasbourg
FACULTÉ DE PHARMACIE

N° d'Ordre:

MÉMOIRE DE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

**L'HUILE ESSENTIELLE
DE LAVANDE OFFICINALE:
ETAT DES CONNAISSANCES SUR SES
POTENTIALITES THÉRAPEUTIQUES**

Présenté par
Florine HARNIST

Soutenu le samedi 15 juin 2013 devant le jury constitué de

Pr Annelise LOBSTEIN, Directrice de Thèse et Présidente du Jury
Dr Thierry CHATAIGNEAU, Membre Enseignant
Dr Paul-Stéphane BELL, Membre Extérieur
Dr Françoise COUIC-MARINIER, Membre Extérieur

Approuvé par le Doyen en date du et par le Président de l'Université de Strasbourg.

UNIVERSITE DE STRASBOURG

FACULTE DE PHARMACIE

Doyen : Jean-Yves PABST

Directeurs-adjoints :

Clarisse MAECHLING (Enseignement)

Jean-Pierre GIES (Enseignement)

Thierry VANDAMME (Recherche)

Etudiant : Victorien BRION

Responsable Administratif : Marie-Françoise GREYS

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT-CHERCHEUR

Professeurs émérites : Maurice GOELDNER

Professeurs :

Alain	BERETZ	Pharmacologie
Philippe	BOUCHER	Physiologie
Line	BOUREL	Chimie thérapeutique
Philippe	GEORGEL	Bactériologie, Virologie
Jean-Pierre	GIES	Pharmacologie moléculaire
Christiane	HEITZ	Pharmacie clinique
Marcel	HIBERT	Chimie organique
Marie-Claude	KILHOFFER	Biologie moléculaire
Maxime	LEHMANN	Biologie cellulaire
Jean-Marc	LESSINGER	Biochimie
Annelise	LOBSTEIN	Pharmacognosie
Eric	MARCHIONI	Chimie analytique
Yves	MELY	Physique et Biophysique
Jean-Yves	PABST	Droit Economie pharm.
Nicole	PAGES	Toxicologie
Françoise	PONS	Toxicologie
Valérie	SCHINI-KERTH	Pharmacologie
Bernard	SPIESS	Chimie physique et minérale
Florence	TOTI	Pharmacologie
Genevieve	UBEAUD-SEQUIER	Pharmacocinétique
Thierry	VANDAMME	Biogalénique
Pascal	WEHRLE	Pharmacie galénique

PAST :

Paul	KERTH	Pharmacologie
Caroline	WILLER - WEHRLE	Pharmacie d'officine

Maîtres de Conférences :

Karine	ALARCON	Chimie bioorganique
Philippe	ANDRE	Bactériologie
Nicolas	ANTON	Pharmacie biogalénique
Youri	ARNTZ	Biophysique moléculaire
Martine	BERGAENTZLE	Chimie analytique
Françoise	BINDLER	Chimie analytique
Nathalie	BOULANGER	Parasitologie
Alain	BOURGUIGNAT	Biochimie
Emmanuel	BOUTANT	Virologie et Microbiologie
Veronique	BRUBAN	Physiologie et physiopath.
Julie	BRUNET	Parasitologie
Anne	CASSET	Toxicologie
Thierry	CHATAIGNEAU	Pharmacologie
Carmen Manuela	CHIPER	Pharmacie biogalénique
Pascal	DIDIER	Biophotonique
Serge	DUMONT	Biologie cellulaire
Said	ENNAHAR	Chimie analytique
Nelly	ETIENNE-SELLOUM	Pharmacologie
Julien	GODET	Biophysique - Biostatistiques
Nicole	GLASSER	Mathématique et Inform.
Gisèle	HAAN-ARCHIPOFF	Plantes médicinales
Béatrice	HEURTAULT	Pharmacie galénique
Esther	KELLENBERGER	Bio-Informatique
Sonia	LORDEL	Chimie analytique
Clarisse	MAECHLING	Chimie physique
Rachel	MATZ-WESTPHAL	Pharmacologie
Bruno	MICHEL	Pharmaco-économie
Nathalie	NIEDERHOFFER	Pharmacologie
Sylvie	PERROTEY	Parasitologie
Philippe	PIERRAT	Chimie organique
Frédéric	PRZYBILLA	Biostatistiques
Eléonore	REAL	Biochimie
Andreas	REISCH	Biophysique
Yveline	RIVAL	Chimie organique
Emilie	ROGER	Pharmacie galénique
Claude	SCHNEIDER	Biochimie
Emilie	SICK	Pharmacologie
Pauline	SOULAS-SPRAUEL	Immunologie
Maria-Vittoria	SPANEDDA	Chimie thérapeutique
Jean-François	STAMBACH	Chimie thérapeutique
Jérôme	TERRAND	Physiopathologie
Nassera	TOUNSI	Chimie physique
Aurélien	URBAIN	Pharmacognosie
Bruno	VAN OVERLOOP	Physiologie
Catherine	VONTHRON	Pharmacognosie
Bernard	WENIGER	Pharmacognosie
Maria	ZENIOU	Chimiogénomique

Serment de Galien

Je Jure, en présence des Maîtres de la Faculté,
des Conseillers de l'Ordre des Pharmaciens
et de mes condisciples:

D'honorer ceux qui m'ont instruite
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 dévoiler à personne les secrets qui m'auront été confiés
et dont j'aurai eu connaissance dans la pratique de mon art.

Si j'observe scrupuleusement ce serment,
que je sois moi-même honorée et estimée de mes confrères
et de mes patients.

REMERCIEMENTS

J'adresse mes plus sincères et mes plus chaleureux remerciements à **Mme Lobstein**. Notre travail s'est vite accordé ce qui nous a permis d'avancer ensemble au même rythme pour atteindre notre but malgré votre emploi du temps chargé.

Votre engagement, votre disponibilité, vos encouragements, vos précieux conseils et votre soutien tout au long de la rédaction de ce mémoire m'ont beaucoup aidés. Nos correspondances régulières et plaisantes ont rendu ce travail agréable.

J'ai été ravie de travailler avec vous.

Encore merci pour tout.

Merci à **Mme Couic**, d'abord de m'avoir conquise grâce à ses formidables conférences en aromathérapie, puis d'avoir accepté de faire partie de mon jury. Merci pour votre soutien incontestable, vos petits mots toujours bien attentionnés et votre aide bienveillante. Merci beaucoup.

Merci à **Paul-Stéphane Bell**, pour tout ce soutien, cette force transmise par tes paroles et tes mots, ta conviction, ta persuasion... Tu as été une force pour mener à bien ce travail. Merci beaucoup à toi.

Merci à **Mr Chataigneau** de faire partie de la composition de mon jury. Je suis ravie de votre présence. Je garde de très agréables souvenirs de nos collaborations au cours de mes études de Pharmacie. Votre sourire chaleureux et bienveillant met en place un climat de confiance et de respect, confiance d'ailleurs immédiatement acquise dès les premiers travaux effectués ensemble. Merci à vous.

REMERCIEMENTS

Mon tout premier remerciement revient tout naturellement à **mes parents**: d'abord pour la sponsorship de mes études, pour votre amour immense et incontestable, votre soutien inébranlable, votre foi en moi, votre confiance dans mes choix, votre patience à tout égard, votre réconfort, votre chaleur, votre accueil tous les week-end, nos rires, notre enfance, nos jeux... pour tout le temps passé avec vous...

Je suis consciente d'avoir des parents merveilleux en qui j'ai une confiance totale et un amour sans faille. Merci pour tout.

Puis vient un très grand merci à **Mathieu**, ce frère extraordinaire! Merci pour toute la logistique dont tu as fait part pour mes études. Merci pour ton écoute, tes bonnes paroles, tes bons conseils, nos cinémas, nos sorties, nos vacances, nos rires, nos bêtises, notre enfance...

Tu es un méga Frère!! Je ne regrette même pas tout ce que tu m'embêtes ^^ !!

Un profond et chaleureux merci à **Mamie** de Walheim, pour toujours prendre soin de moi et des autres... Tu veux toujours mieux faire mais tu fais déjà tout tellement bien! Merci pour ton soutien, ta foi en moi, ta confiance et ton écoute... depuis le début.

Merci à **T'fon** pour toutes nos joutes verbales!!!!!! Merci pour ton accueil, ton réconfort, ta confiance, ton écoute, ton intérêt... et tous nos éclats de rire!

Merci à **Maraine**, pour toute l'énergie, la vivacité et l'engagement dont tu fais preuve tous les jours, et ce, depuis notre toute petite enfance. Notre 3^{ème} mamie! Merci pour tout, Maraine!

Merci à **Mamie** de Reims pour ta foi en moi, pour tes sourires et ton soutien.

Merci à **Dominique** Rosenblatt, pour notre premier pari: celui de réussir le concours!! Puis pour sa correction Ôh combien généreuse et bienvenue!!!

Merci à **Manon** et **Alexis** pour les moments passés ensemble trop rares mais toujours si chouettes, c'est bon de vous voir et de vous revoir!

Merci à **Agnès, Klaus, Dominique et Marie Andrée** pour leur accueil toujours chaleureux et leur intérêt.

Sans oublier mes chers amis...

Merci à **Popipou** pour ton amitié si chaleureuse depuis si longtemps, pour nos rires, nos bêtises, nos chants, nos balades innombrables et notre passion du cheval partagée depuis si longtemps...

Merci à **Caro**, pour ton amitié sans limites, ta confiance, ton écoute, ta liberté, ton indépendance, ta joie de vivre, tes idées...

Merci à **Isa** pour tout ce bonheur à chaque fois partagé. Quelle joie de vivre!! Que de rires en ta compagnie! C'est toujours un régal de passer du temps avec toi.

Merci à **Margaux** pour ton énergie et ton dynamisme intarissables! Pour ta gentillesse, ton soutien, ton esprit vif et pétillant...

Merci à **Cécé** pour ces bons moments passés en ta compagnie, pour ton rire et ta délicatesse.

Merci à mes copains de fac: **Balou, Céline, Elise D, Elise H, Evek, Frutz, Gwen, Hugo, Karen, Mylène, Pauline, Perrine, Solène, Vivi**, pour ces belles années en votre compagnie! Que de rires, de bonheur, de sorties, de danse, de complicité... Si je devais refaire mes études, je voudrais que ce soit avec vous!

Mes équipes officinales...

Merci à **Jeannot** et à l'équipe de la Pharmacie Weisenhorn: **Alexia, Annabelle, Anne, Cathy, Christelle, Fabienne, Pascale, Renée, Sophie, Willy**, pour leur patience et leur temps consacré à mon apprentissage au sein de cette belle équipe!

Merci à **Mme Gros** et à l'équipe de la Pharmacie Saint-Urbain: **Fabienne, Fanny, Jonathan, Marie-Claire, Nicolas** pour leur rencontre et leur sourire au quotidien.

Et les particuliers...

Merci à **Tim** pour le temps pris pour faire face à quelques difficultés de traductions.

Merci à **Mme Abramatic** pour sa douceur, sa patience, sa bienveillance.

Merci à **Mme Naceur** pour sa fougue, sa rigueur et sa forte personnalité!

Et je ne manquerai pas de remercier les membres de **l'Amicale** pour leur dévouement et leur travail afin de rendre ces études encore plus merveilleuses et fantastiques!!! Merci à **l'H₂S!**

Je finirais par remercier **Crabe**, pour tout le soutien dont tu as toujours fait preuve, pour tes multiples coups de pouce, pour ta confiance, pour tous nos échanges, pour tous nos rires... et pour tout le reste...

LISTE DES ABRÉVIATIONS	9
INTRODUCTION	10
ASPECTS BOTANIQUES	13
I. Classification	13
II. Caractéristiques de la famille Lamiacée	15
1. Appareil végétatif	15
2. Appareil reproducteur	16
III. Caractéristiques du genre Lavandula	17
IV. Morphologie, répartition géographique, culture et habitat de la Lavande officinale	18
V. Différences entre les Lavandes: morphologie, habitat et composition chimique	22
1. La Lavande aspic	22
2. Le Lavandin	26
VI. Distillation de la matière première	30
COMPOSITION CHIMIQUE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDE OFFICINALE	32
I. Composition qualitative et quantitative de référence de l'huile essentielle de Lavande officinale	32
II. Principaux constituants de l'HE de Lavande officinale	34
1. Les monoterpènes	34
2. Les oxydes monoterpéniques	35
3. Les monoterpénols	37
4. Cétones	38
5. Les esters	41
III. Analyse de différents lots d'huile essentielle de Lavande	45
COMPARAISON D'HUILES ESSENTIELLES DE LAVANDE OFFICINALE SUR LE MARCHÉ	47

PROPRIÉTÉS THÉRAPEUTIQUES	54
I. Anxiolytique, sédatrice, antidépresseur, troubles du sommeil	57
1. Voie cutanée	58
2. Voie orale	69
3. Voie respiratoire	79
4. Balnéothérapie aromatique	99
II. Antispasmodique abdominale	113
III. Antalgique, anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante	121
IV. Insecticide et acaricide	146
 MÉCANISME D'ACTION	 163
 UTILISATIONS: PRÉSENTATIONS PHARMACEUTIQUES, VOIES D'ADMINISTRATION	 168
I. Présentations pharmaceutiques	168
II. Mode d'emploi	169
1. Par voie cutanée	169
2. Par voie orale	170
3. Par voie respiratoire	170
4. Autres voies	171
 EFFETS INDÉSIRABLES	 172
 PRÉCAUTIONS D'EMPLOI DE L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDE OFFICINALE	 173
 CONCLUSION	 175
 ANNEXES	 177
 BIBLIOGRAPHIE/WEBOGRAPHIE	 227

LISTE DES ABRÉVIATIONS

CAM: médecine alternative et complémentaire
CgA: chromogranine A
CGI: Clinical Global Impression
CMPH: Comité des Médicaments à usage humain
CPG: chromatographie en phase gazeuse
DMSO: diméthylsulfoxyde
ECG: électrocardiogramme
EEG: électroencéphalogramme
EMA: Agence Européenne du Médicament
GABA: acide γ aminobutyrique
GEOS: Genexa Emotion and Odor Scale
GMPc: guanosyl triphosphate cyclique
GTP: guanosyl triphosphate
HAD: Hospital Anxiety and Depression
HAMA: Hamilton Anxiety Rating-Scale
MDBF: Der Mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen
MLC: chaîne légère de myosine
MLCK: kinase des chaînes légères de myosine
MLCP: phosphatase des chaînes légères de myosine
MLC-P: chaînes légères de myosine phosphatées
NO: monoxyde d'azote
NOS: oxyde nitrique synthase
PSD: densité de pouvoir spectral
PSQI: Pittsburg Sleep Quality Index
PSWQ-PW: Penn State Worry Questionnaire
SAS: the Zung's Self-rating Anxiety
SMHSQ: saint Mary's Hospital Sleep Questionnaire
SF-36: Healthy Survey Questionnaire
STAI: State-Trait Anxiety Inventory
UWIST: Univerity of Wales Institute of Sciences and Technology

INTRODUCTION

Depuis toujours, l'Homme se soigne de manière empirique grâce aux plantes ayant des vertus thérapeutiques. Les caractéristiques de chacune d'entre elles sont transmises de manière orale et parfois recueillies dans de vieux écrits. La Lavande fait partie des plantes les plus étudiées depuis le I^{er} siècle par Dioscoride dans sa *Materia Medica* jusqu'à René Maurice Gattefossé qui introduit la notion d'aromathérapie moderne dès 1928.

La Lavande est une herbacée bien connue des régions méditerranéennes même si elle est aujourd'hui cultivée partout dans le monde pour son parfum.

Le nom Lavande provient du latin *lavare*, qui signifie laver, en référence à ses premières utilisations par les Romains pour parfumer leurs thermes, puis par les lavandières qui l'utilisaient pour parfumer leur linge ou encore en référence aux Hébreux qui l'employaient en fumigations pour ses propriétés désinfectantes. Tous l'utilisent pour laver et purifier l'organisme, tant au niveau psychique que physique.

Dioscoride, Pline et Galien la mentionnaient déjà comme stimulante, tonique, stomachique et carminative.

Au Moyen Âge, elle était l'un des ingrédients d'un vinaigre appelé «vinaigre des quatre voleurs» conçu pour contrer les dangers de la peste par les pilleurs de tombes. En effet, ses pouvoirs désinfectant en fumigations et en emplâtres étaient reconnus pour combattre la peste. Elle était également utilisée pour protéger les vêtements contre les mites et parfumer les penderies.

Au XVI^{ème} siècle, elle servait aussi à rehausser la saveur des aliments et calmer les maux d'estomac sous forme de confiture, pour soulager les maux de tête ou encore contre l'épuisement sous forme de tisane.

En Inde, dans la médecine ayurvédique, elle est utilisée pour soulager les états dépressifs accompagnés de troubles digestifs. Les médecins bouddhistes tibétains l'utilisent contre certains troubles mentaux. Au Chili, elle est considérée comme un régulateur de flux menstruels.

Son odeur fraîche et vivifiante a toujours été recherchée et utilisée en parfumerie et cosmétologie.

Plus récemment, de très nombreuses applications de l'huile essentielle de Lavande ont vu le jour, les sources d'informations s'étant multipliées avec l'arrivée d'internet.

Ce mémoire propose de rassembler les informations trouvées dans la littérature scientifique et de présenter l'huile essentielle de Lavande officinale et ses propriétés thérapeutiques. Ces dernières étant étroitement liées à sa qualité pharmaceutique, il est nécessaire de s'interroger sur la composition qualitative et quantitative des huiles essentielles de Lavande officinale commercialisées.

Nous verrons tout d'abord la plante, *Lavandula angustifolia* Mill. au travers des caractéristiques de sa famille botanique, de son genre et de sa morphologie, en passant par sa géolocalisation et sa culture. Nous finirons les descriptions botaniques par la différenciation des autres espèces de Lavandes ou Lavandins ainsi que ses principales variétés, et enfin, par l'obtention de son huile essentielle par hydrodistillation.

Puisque l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale est fonction de sa qualité, le travail se poursuivra par l'étude de sa composition chimique de référence donnée par une monographie de la Pharmacopée Européenne, puis par le détail des molécules actives classées par familles chimiques, et enfin, par les moyens mis en œuvre pour vérifier la composition chimique grâce à la chromatographie en phase gazeuse.

C'est sur cette technique que se fonde l'analyse de différents lots d'huiles essentielles de Lavande officinale, commercialisée dans différents circuits de distribution, pharmaceutique ou non. Le but est d'en vérifier la composition et de chercher une corrélation avec les indications thérapeutique ou les allégations promises par les fournisseurs.

Ensuite, les propriétés thérapeutiques majeures de cette huile essentielle seront décrites après examen critique des données de la littérature scientifique, qui valident pour certaines les usages traditionnels. Nous verrons successivement:

- son efficacité sur l'anxiété, la dépression et les troubles du sommeil,
- son activité antispasmodique
- suivie de ses propriétés antalgique, anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante
- et enfin acaricide et insecticide.

Après avoir analysé ses propriétés très diverses, nous nous arrêterons un instant sur le mécanisme d'action très complexe de l'huile essentielle de Lavande officinale qui apporte des indications et des explications supplémentaires pour compléter nos connaissances.

A cette partie de validation des propriétés thérapeutiques de l'huile essentielle de Lavande officinale suivront ses applications concrètes, au quotidien, en ayant recours à différentes formes galéniques présentes sur le marché et les voies d'administrations les plus appropriées. L'ensemble de ses applications est susceptible de constituer un support de conseils à l'officine, pour un usage raisonné et raisonnable de l'huile essentielle de Lavande officinale dans un grand nombre d'indications.

Enfin, ce travail se terminera par l'étude des effets indésirables lors de mésusages de cette huile essentielle ainsi que les précautions d'emploi, indispensables à la bonne utilisation et à la sécurité d'utilisation de l'aromathérapie. Contrairement à d'autres huiles essentielles, celle de Lavande officinale peut être utilisée avec une marge de sécurité assez grande mais sa délivrance à l'officine doit malgré tout être accompagnée de conseils appropriés pour que le patient puisse obtenir les effets escomptés, et ce, en toute sécurité.

ASPECTS BOTANIQUES

Les Lavandes sont nombreuses mais de composition chimique et d'applications différentes. Un rappel de leurs caractéristiques botaniques et de leur distribution nous paraît important.

I. Classification

Règne: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Ordre: Lamiales

Famille: Lamiacée

Genre: *Lavandula* (w-1)

Le genre est encore divisé en 3 sous-genres selon les caractéristiques morphologiques (Lis-Balchin M, 2002) (Upson T, 2004): *Lavandula*, *Fabricia* et *Sabaudia*. Le sous-genre qui nous intéresse est divisé lui aussi en 3 sections: *Dentatae*, *Lavandula* et *Stoechias*. Enfin, la section *Lavandula* est elle même partagée en 4 espèces: *L. latifolia*, *L. officinalis*, *L. x intermedia* et *L. lanata*. Il existe également des hybrides inter et intra-section provenant du croisement naturel ou artificiel d'espèces différentes. C'est le cas par exemple du Lavandin, croisement entre *Lavandula officinalis* et *Lavandula latifolia*.

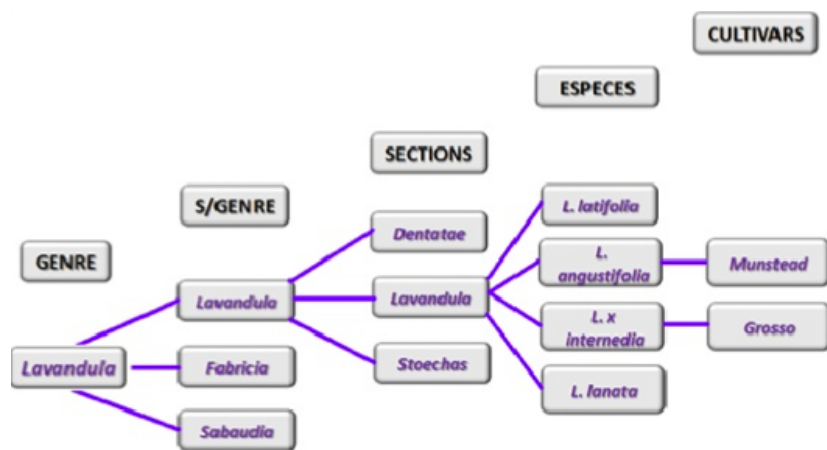


Figure 1: sous genre, sections, espèces, et les formes cultivée du genre *Lavandula* (Lis-Balchin M, 2002)

2. Appareil reproducteur

- fleur zygomorphe, à la fois gamosépale et gamopétale
- calice persistant formé de 5 sépales diversement soudés et de 2 lèvres
- corolle en tube bilabié: 2 pétales soudées forment une lèvre supérieure et 3 pétales soudés forment une lèvre inférieure
- androcée à 4 étamines didynames
- gynécée à ovaire supère et 2 carpelles soudées, posées sur un disque nectarifère
- plusieurs niveaux de fleurs: fleurs en verticilles
- formule florale: $(5S) + ((5P) + 4Et) + (2C)$
- fruit à 4 carpelles soudés (tétrakène) (w-4) (Lis-Balchin M, 2002)



Figure 3: tige quandrangulaire et fleurs verticillées de *Lavandula* sp (w-5)



Figure 4: épi florifère et caractère zygomorphe de fleurs de *Lavandula* sp (w-6)

III. Caractéristiques du genre *Lavandula*

Le genre *Lavandula* se retrouve généralement sous forme d'herbacée annuelle ou d'arbrisseau ligneux, touffu et vivace, haut de 20 à 80cm, aux feuilles persistantes opposées, entières ou dentées, grisâtres ou argentées.

Ce genre se distingue des autres Lamiacées grâce à la morphologie de ses fleurs:

- calice monophylle, persistant, ovale et cylindrique, strié, bordé de cinq petites dents
- corolle monopétale, renversée, à tube plus long que le calice, à limbe partagé en cinq lobes inégaux, arrondis, imparfaitement divisés en deux lèvres
- quatre étamines dont deux plus courtes
- un ovaire supère à quatre lobes, surmonté d'un style filiforme, terminé par un stigmate bifide
- quatre petites graines ovoïdes au fond du calice
- fleur de couleur violette à pourpre, en verticilles denses formant un épi cylindrique terminal, serré et muni de bractées (Baillière JB, 1984) (Lis-Balchin M, 2002.)

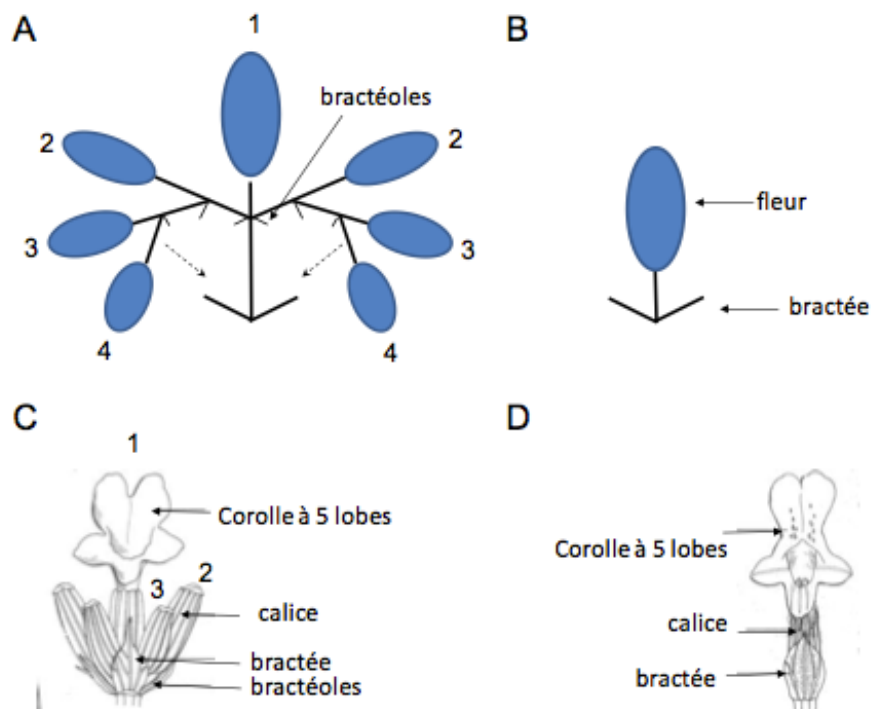


Figure 5: Schémas des inflorescences du genre *Lavandula*. A: une cyme à plusieurs fleurs (bipare et scorpioïde) avec l'ordre d'apparition des fleurs dans la cyme représenté par les numéros 1 à 4. B: une cyme à fleur unique. C: dessin d'une cyme à plusieurs fleurs. D: dessin d'une cyme à fleur unique (Upson T, 2004).

IV. Morphologie, répartition géographique, culture et habitat de la Lavande officinale

Lavande officinale = Lavande vraie = Lavande fine

Dénominations scientifiques:

- Lavandula officinalis* Miller
- Lavandula officinalis* Chaix
- Lavandula vera* DC.



C'est un arbrisseau de 20 à 60 cm de haut à longues tiges ligneuses. Le buisson présente une silhouette touffue à sa base et puis très éclaircie dans la partie supérieure, parsemée de tiges érigées.

Les rameaux sont simples et portent un à trois entrenœuds intrafloraux ainsi que des feuilles simples et opposées, longues et étroites pour limiter la transpiration, vertes à l'extrémité (Guignard JL, 2004). Les fleurs tubuleuses sont de couleur bleu, les bractées sont larges et membraneuses, de couleur

brunâtre et nervées. L'inflorescence est du type cyme et plus particulièrement en glomérule spiciforme (petit groupe globuleux de fleurs plus ou moins sessiles, disposée à la manière d'un épi) (w-7).

Sur un même plant de Lavande coexistent des sexes mâles et femelles. On parle alors d'hermaphrodisme: un seul plant suffit pour sa reproduction à condition de trouver un insecte pollinisateur.

Enfin, le fruit est un akène, soit un fruit sec indéhiscent, ne s'ouvrant pas à maturité, formé à partir du péricarpe dur et ne contenant qu'une seule graine (w-8).

La Lavande officinale ne pousse qu'en altitude, à partir de 700 mètres et jusqu'à 1200 mètres (w-9) sur les versants ensoleillés uniquement, orientés sud, sud-ouest, pour produire le maximum d'huile essentielle dont la qualité augmente avec l'altitude. Elle croît sous un climat tempéré et doux sur les sols pauvres et rocheux, sableux ou graviers. Elle aime les sols bien drainés pour permettre à ses racines de s'étendre et de résister aux intempéries.

A l'état sauvage, on la trouve essentiellement en Provence mais elle est également cultivée dans d'autres régions françaises: coteaux arides des montagnes du Midi, Jura, Alpes, Cévennes, Pyrénées, Corse.

■ ■ ■ *Lavandula angustifolia* subsp. *angustifolia*

Lamiaceae

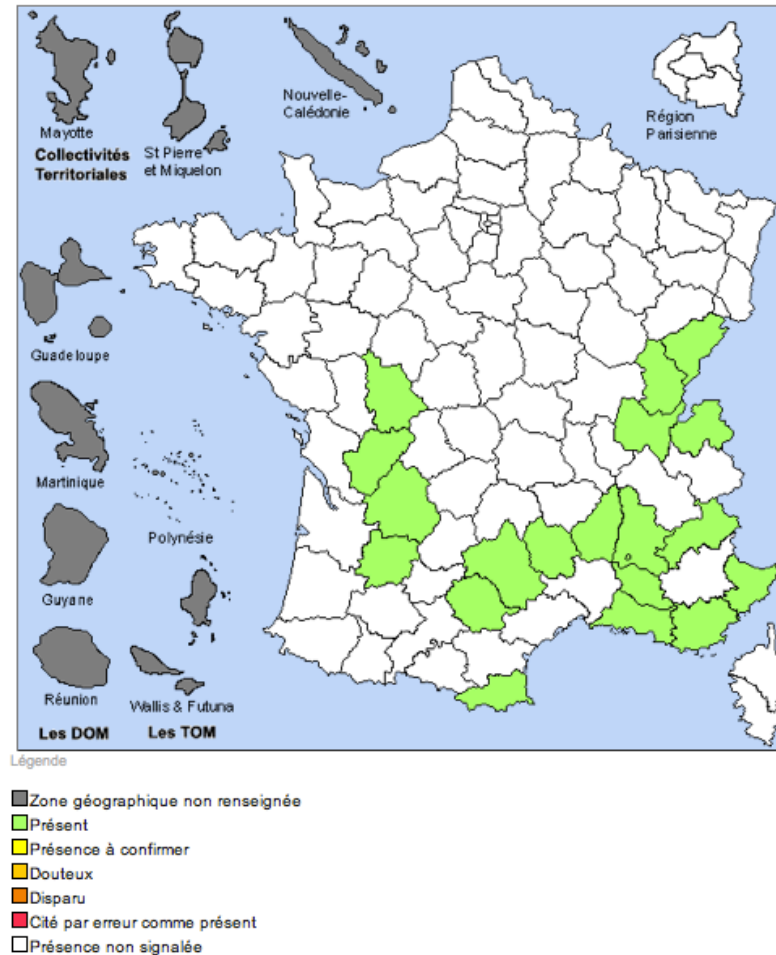


Figure 6: répartition géographique de la Lavande fine sur le sol français (w-8)

Au niveau mondial, la Lavande officinale se retrouve beaucoup en Europe sur les reliefs: Angleterre, Espagne, Portugal, Allemagne, Suède, Sardaigne, Sicile, Italie, Grèce, mais aussi en Algérie et très peu aux Etats Unis.

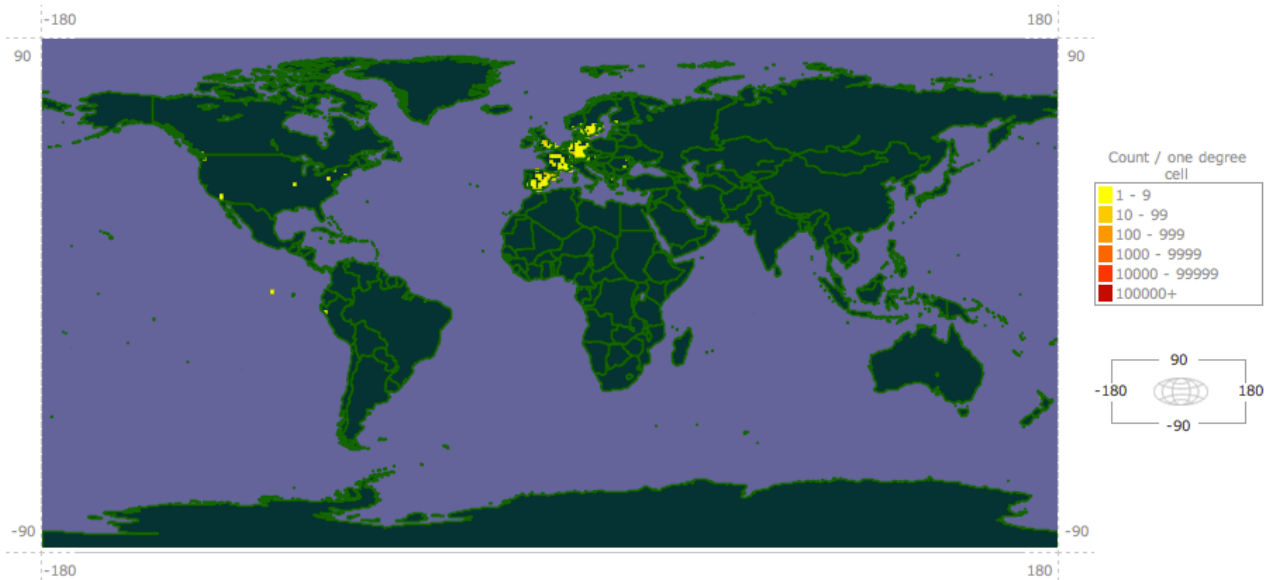


Figure 7: répartition géographique mondiale de la Lavande fine (w-10)

Les cultures sont mises en place principalement à partir des graines de Lavande semées en avril et parfois par l'utilisation de boutures ou de marcottage:

- la bouture est un mode de multiplication végétative par clonage à partir d'un fragment d'organe isolé, puis par différenciation cellulaire du méristème, un individu enfant est obtenu à partir d'un individu parent, identique à celui-ci. Les boutures seront créées à la fin de l'été, août-septembre, puis seront plantées le printemps suivant (w-11).
- le marcottage, quant à lui, se définit par le fait de placer une partie de la branche dans la terre mais sans la séparer de la plante mère. Suite à cela, la branche va prendre racine puis sera sevrée par coupure du pied mère (w-12).



Figure 8: Récolte d'une parcelle de Lavande (w-13)

Dès la deuxième année, les plants de Lavande pourront être récoltés pour la première fois et cela chaque année pendant environ cinq ans. En effet, après la cinquième récolte, les cultivateurs arrachent les plants afin d'avoir toujours des fleurs qui donnent le meilleur d'elles même. Pour optimiser les récoltes, un cinquième de leur culture est arraché tous les ans, puis la terre est laissée en jachère jusqu'au printemps suivant (w-14).

Une fois les fleurs développées à leur maximum, la récolte est effectuée dans un temps relativement court pour atteindre la plus grande homogénéité dans la composition des sommités fleuries, une semaine en général pour toute une parcelle.

La récolte est faite généralement courant juin et peut se prolonger jusqu'en août mais celle-ci sera plus précisément déterminée en fonction du stade de la floraison puis en fonction des conditions climatiques. En effet, il est attendu le maximum de fleurs à maturité et le producteur choisit de récolter un jour sec, dans la matinée de préférence, sans rosée et sans vent. La matinée est généralement le moment privilégié pour la récolte à cause des pertes en esters volatils naturellement produits par la plante au soleil et à la chaleur en pleine journée. Ceci se vérifie facilement car sous l'action du soleil, en pleine journée, les champs de Lavande sentent beaucoup plus fort qu'en fin de journée. En revanche, si les plantes sont récoltées sous la pluie ou dans le brouillard, la récolte est momentanément stoppée jusqu'à réapparition du soleil. Quant au gel, il empêche le développement des esters, les constituants majeurs des huiles essentielles de Lavandes.

La Lavande coupée est ensuite mise à sécher sur des nattes propres, de préférence à l'abri du plein soleil pour éviter l'évaporation des esters. Le stockage et le transport seront effectués dans une atmosphère saine et sèche car toute humidité rendrait la récolte impropre à son utilisation en raison des risques de développement de moisissures (w-14).



Figure 9: Séchage de la Lavande coupée (w-15)

V. Différences entre les Lavandes: morphologie, habitat et composition chimique

Il existe de très nombreuses espèces et sous-espèces de Lavandes. Si, morphologiquement elles se ressemblent, elles sont très différentes au niveau de leur composition chimique. En effet, chaque plante fabrique des substances nécessaires à sa défense ou à sa reproduction en fonction du milieu qui l'entoure et de ses agresseurs potentiels. Chacune produit aussi certaines molécules chimiques en quantité différente qui sont impliquées dans leur pigmentation et dans leur parfum. C'est ce qui est appelé chémotype de la plante. Pour illustrer cela, seront comparés les caractéristiques morphologiques et quelques caractères chimiques de 2 sous-espèces de Lavande, à ne pas confondre avec la Lavande officinale qui sera présentée plus précisément sur le plan chimique puis médical.

1. La Lavande aspic

Synonymes: Lavande aspic = Grande Lavande = Lavande à feuilles larges

Dénominations scientifiques:

- *Lavandula spica*
- *Lavandula latifolia*
- *Lavandula spica* Chaix
- *Lavandula spica* subsp. *latifolia* Bonnier & Layens

La Lavande aspic est une espèce plus grossière que la Lavande officinale. Il s'agit d'un arbrisseau de 30 à 80 cm, tomenteux, c'est-à-dire présentant des poils courbés blanchâtres sur sa surface, à tiges ligneuses et ramifiées (= ramuscules) beaucoup plus courtes que celles de la Lavande officinale. On distingue entre trois et six entrenœuds intrafloraux dont l'espace entre chacun est plutôt long.

L'inflorescence, à l'extrémité des tiges ramifiées, est plus comprimée que celle de la Lavande officinale car les bractées placées directement à l'aisselle de la fleur sont beaucoup plus étroites. Elle est également de type glomérule spiciforme (w-16). La floraison est plus tardive et les fleurs ont une forte odeur camphrée qui ressemble à un mélange de senteur de romarin et de Lavande. Les fleurs renferment trois fois plus d'huile

essentielle que la Lavande officinale mais sont de composition chimique différente. Elle aura donc des propriétés différentes (w-14).

Les feuilles sont plus larges, se présentent en forme de spatules oblongues et sont très odorantes.

Les graines sont des akènes comme pour la Lavande officinale.

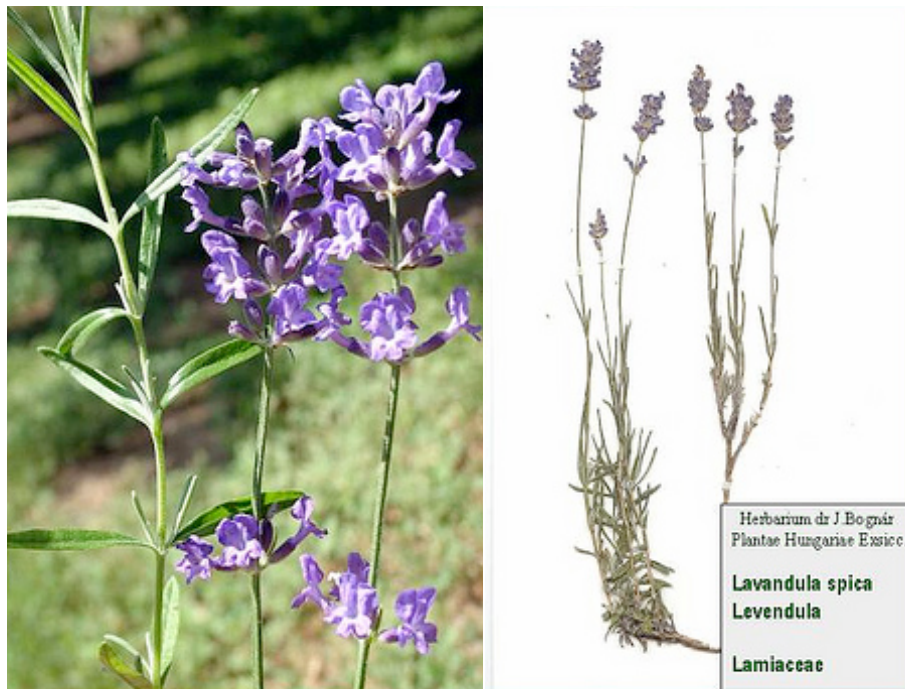


Figure 10: Lavande aspic (w-17)

Son rendement est meilleur que celui de la Lavande officinale puisque un hectare de culture permet d'obtenir 50kg d'huile essentielle de Lavande aspic (Lis-Balchin M, 2002).

En France, la Lavande aspic est retrouvée essentiellement dans les coteaux arides peu élevés du Midi, jusque dans les Hautes-Alpes, la Drôme, l'Aveyron et la Dordogne.

*** *Lavandula latifolia* Medik.

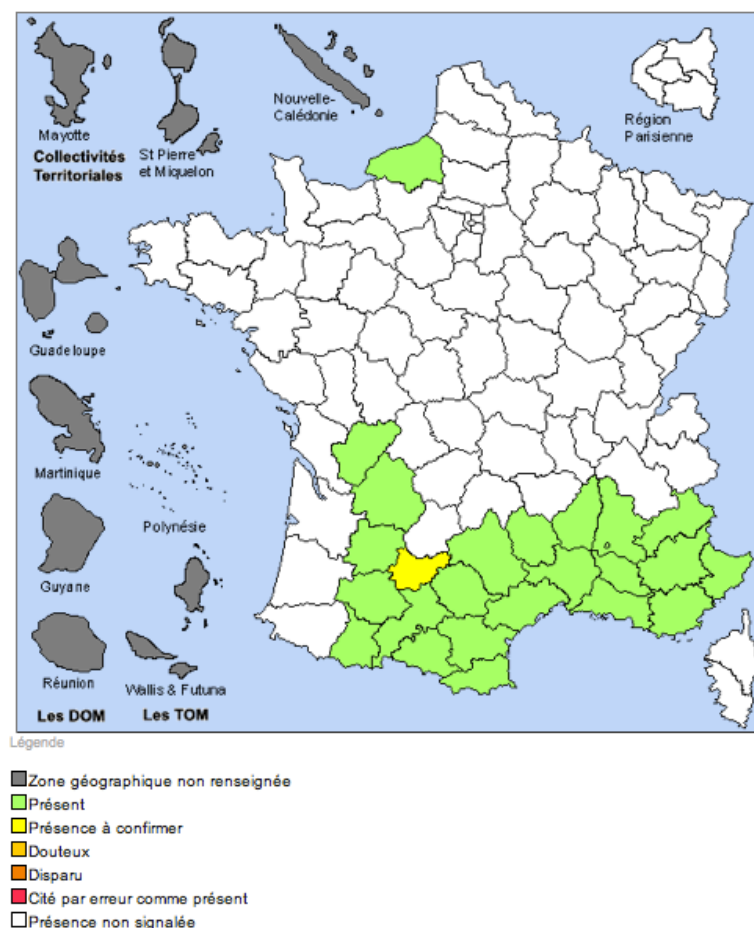


Figure 11: répartition géographique de la Lavande aspic sur le sol français (w-16)

Elle se retrouve également dans les pays chauds, sur des sols rocaillieux et à partir d'une altitude supérieure à 200 mètres, notamment en Espagne, Baléares, Italie, Algérie et Tunisie.



Figure 12: répartition géographique mondiale de la Lavande aspic (w-18)

Au niveau chimique, la Lavande aspic est caractérisée par une forte concentration en monoterpénols (linalol, terpinéol, bornéol, nérol, tuyanol) qui représentent 40% de sa composition et qui sont responsables de ses activités anti-infectieuse (antibactérienne, anti virale, anti fongique), antiseptique, immunomodulatrice et cicatrisante. Elle renferme également une forte concentration en oxydes (principalement du 1,8 cinéole) qui peuvent représenter jusqu'à 35 % de ses constituants, conférant à l'huile essentielle de Lavande aspic des activités fluidifiantes, expectorantes et décongestionnantes. Les cétones sont représentées majoritairement par le camphre aux propriétés mucolytique, expectorante, cicatrisante, anti-parasitaire, anti-virale et légèrement anticoagulante (Faucon M, 2012). La composition biochimique est schématisée figure 13:

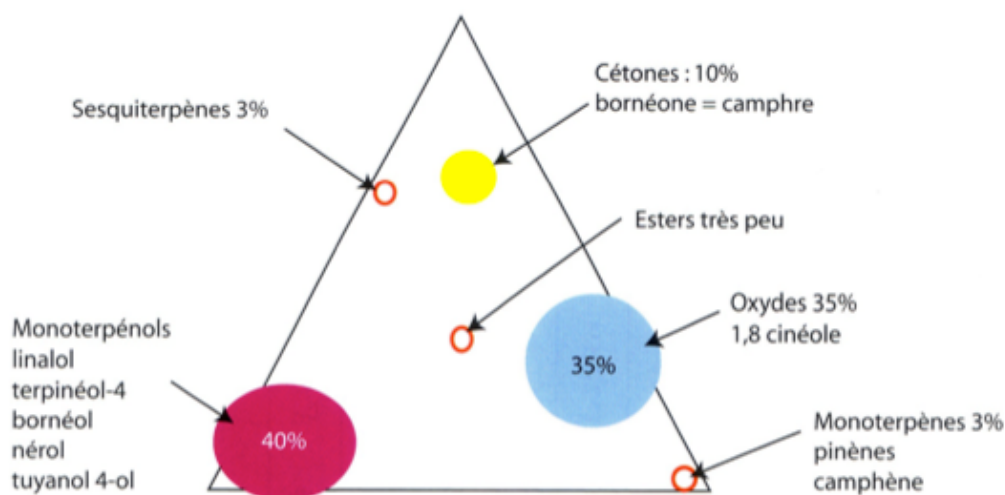


Figure 13: composition chimique de la Lavande aspic (Faucon M, 2012)

A partir de ce profil chimique, les propriétés et indications thérapeutiques suivantes peuvent être attribuées à la Lavande aspic:

- cicatrisante et antalgique en cas de brûlures ou de plaies ouvertes, d'ulcère ou d'escarres (Faucon M, 2012)
- anti-toxique en cas de piqûres ou morsure d'animaux (guêpes, vives, méduses, scorpions, serpents) (Faucon M, 2012)
- immunostimulante, virucide et fongicide en cas d'infections ORL, zona, herpès, mycoses cutanée, gynécologique ou digestive (Faucon M, 2012)
- antalgique et anti-inflammatoire en cas de névralgies dentaires, céphalées, migraine, arthrose, crampes (Faucon M, 2012).

2. Le Lavandin

Dénominations scientifiques:

- *Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel
- *L. hybrida* Reverchon ex Brig
- *Lavandula x burnatii* Briq
- *Lavandula x sennenii* Foucaud ex Chaytor
- *Lavandula x leptostachya* Pau (w-19).

Il s'agit d'un hybride entre *Lavandula officinalis* et *Lavandula latifolia*.

Il existe quatre variétés cultivées en Provence:

- le Super (environ 8% de la culture), au parfum proche de celui de la Lavande officinale en raison d'analogies chimiques. Il est le plus utilisé en aromathérapie;
- l'Abrial (environ 8% de la culture) également utilisé en aromathérapie
- le Grosso (environ 80% de la culture), aux fleurs mauves et à l'odeur camphrée mais dont la qualité d'huile essentielle est médiocre;
- le Sumian (environ 4% de la culture), utilisé surtout en diffusion atmosphérique et en parfumerie (Faucon M, 2012).

Les tiges des Lavandins sont plus grandes que celles de la Lavande officinale, elles mesurent entre 60 et 80cm de long. La silhouette est plus sphérique que celle du buisson de la Lavande officinale.



Les fleurs sont plus grossières et de couleur violette. La principale distinction avec la Lavande officinale est la présence de deux épillets latéraux sur le bas de la tige du Lavandin (w-20).

Au niveau chimique, la grande différence avec la Lavande officinale réside dans la quantité de camphre. En effet, on en retrouve environ 1% dans la Lavande

officinale contre 6 à 8% dans le Lavandin. Les indications et contre-indications de leurs huiles essentielles ne seront donc pas identiques.

Le Lavandin est stérile et ne se reproduit donc que par bouture ce qui explique pourquoi les plans sont identiques entre eux. C'est la raison pour laquelle on ne le retrouve pas à l'état sauvage. Le Lavandin est plus cultivé que la Lavande officinale car son rendement en huiles essentielles est meilleur. En effet, il est de 120 kg d'huile essentielle par hectare de culture contre 40 kg pour Lavande officinale (Lis-Balchin M, 2002).

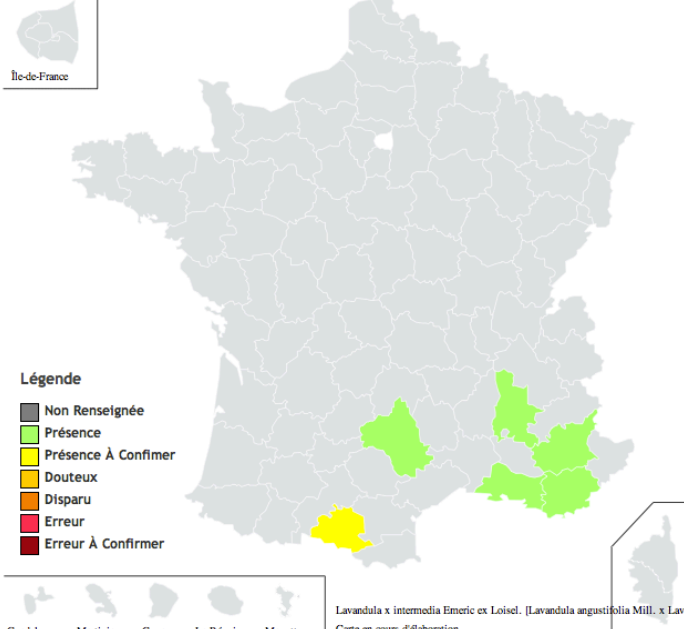




Figure 15: répartition géographique mondiale du Lavandahh (w-zz)

Du point de vue chimique, on retrouve dans l'huile essentielle de Lavandin super environ 60% d'esters (acétate de linalyle, de bornyle, de géranyle, de lavandulyle), ce qui confère à cette huile essentielle des propriétés anti-inflammatoire, antispasmodique et sédative. Elle contient également 40% de monoterpènes (linalol, bornéol).

terpinéol, géraniol, nérol, lavandulol) aux propriétés anti-infectieuses (antibactérienne, anti virale, anti fongique), antiseptique, et immunomodulateur (Faucon M, 2012). La figure ci dessous résume la composition chimique moyenne d'une huile essentielle de Lavandin:

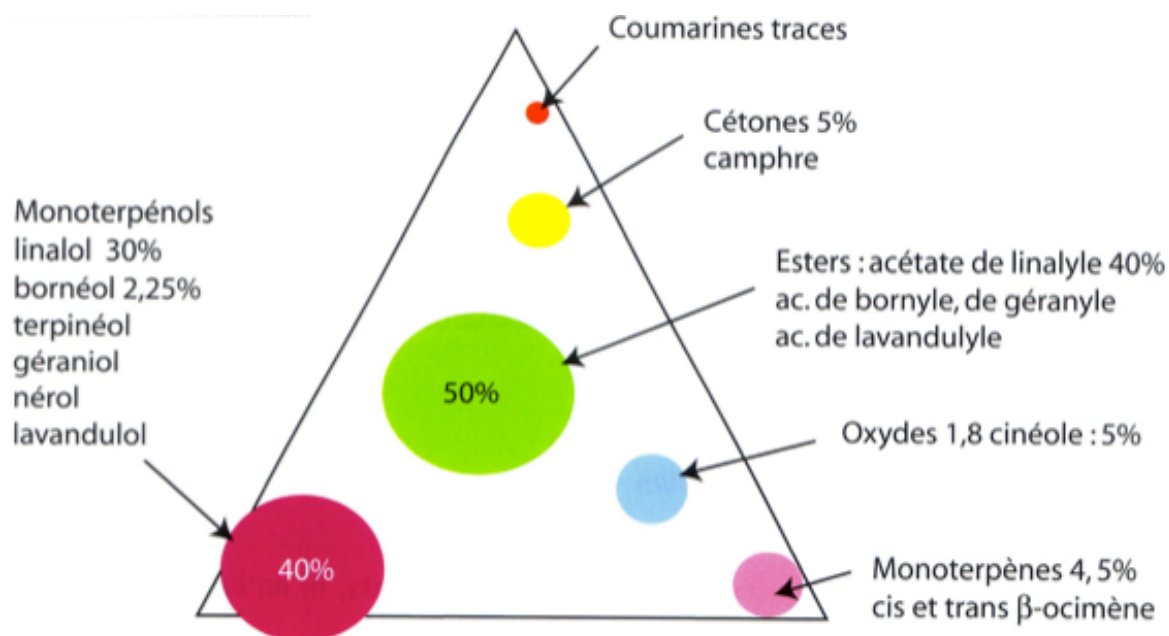


Figure 16: schéma récapitulatif de la composition biochimique du Lavandin super (Faucon M, 2012)

A partir de ce profil chimique, les propriétés et indications thérapeutiques suivantes peuvent être attribuées au Lavandin super:

- antispasmodique puissant et décontractant musculaire en cas de crampes
- calmant, sédatif en cas de nervosité, d'insomnies, d'anxiété
- anti infectieux cutané et cicatrisant en cas de plaies, brûlures et escarres
- anti-inflammatoire
- améliorant les états dépressifs (Faucon M, 2012)

Il existe beaucoup de sous-espèces de Lavande en France et ailleurs et nombre d'entre elles sont commercialisées. Elles ont chacune une composition chimique particulière qui leur confère des propriétés particulières. De plus, une même sous-espèce de Lavande pourra donner un chémotype différent en fonction de ses conditions de vie spécifiques (pays, climat, sol, exposition des végétaux, facteurs phytosociologiques). Par exemple, dans le tableau x, *Lavandula vera* à l'état sauvage est plus fortement concentrée en esters et en monoterpénols que la Lavande officinale cultivée.

Tableau 17: composition succincte des huiles essentielles de Lavandes sur le marché
(Faucon M, 2012)

	Esters (Acetate de linalyle)	Monoterpénols (linalol)	Coumarines	Cétones (camphre)	Oxydes (1,8 cinéole)
<i>L. vera</i>	50 %	30 %	traces	traces	traces
<i>L. officinalis</i>	33 %	10 %	traces	traces	
<i>L. burnatii</i>	50 %	40 %	traces	5 %	5 %
<i>L. spica</i>		40 %		10 %	35 %
<i>L. abrialis</i>	35 %	40 %		10 %	10 %
<i>L. stoechias</i>				20 %	5 %

VI. Distillation de la matière première

Pour pouvoir parler d'huile essentielle, il est nécessaire d'appliquer à la matière première une étape essentielle: la distillation par entraînement à la vapeur d'eau. Ce procédé est indispensable pour extraire les molécules aromatiques contenues dans les parties utilisées de la plante, soit dans le cas de la Lavande, les sommités fleuries.

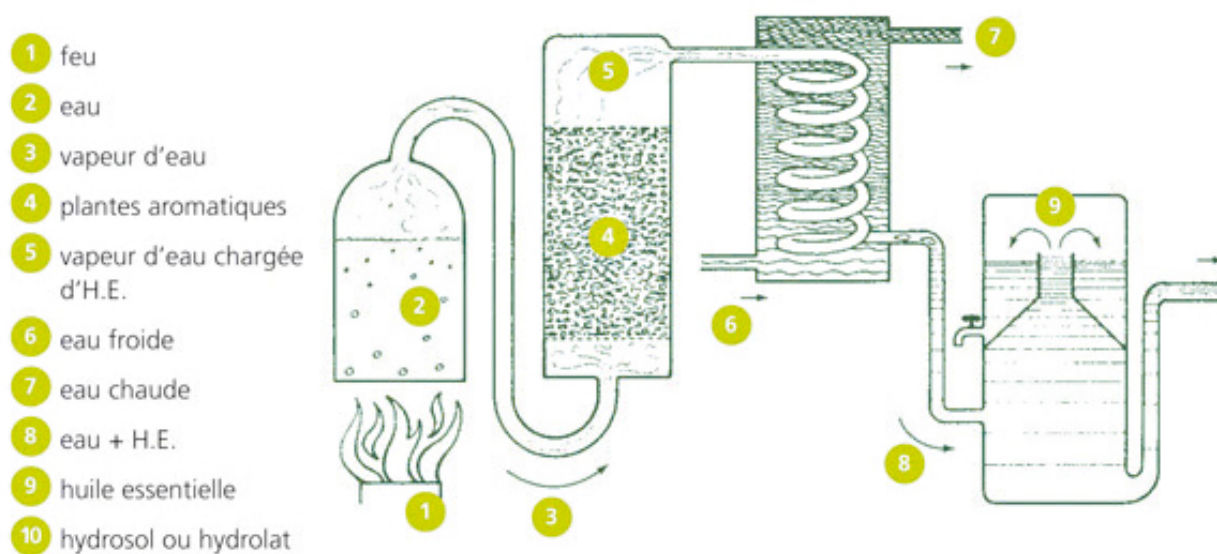


Figure 18: schéma de la distillation par entraînement à la vapeur (w-23)

Le principe de l'hydrodistillation est simple:

une source de chaleur provoque l'évaporation des molécules d'eau à une température bien définie. Celles-ci passent à travers les sommités fleuries de Lavande et brisent les cellules végétales. Une fois les constituants volatils libérés, ils sont entraînés par la vapeur d'eau dans un serpentin dont les parois sont refroidies par un courant d'eau froide du bas vers le haut du serpentin. C'est à cet endroit que les molécules volatiles vont se condenser avec les vapeurs d'eau et couler dans l'essencier où a lieu la séparation des phases en fonction de leur densité: l'eau de distillation appelée hydrolat constitue la phase inférieure et contient les molécules aromatiques les plus hydrophiles et en faible concentration, alors que l'huile essentielle surnage à la surface de l'hydrolat lorsqu'elle a une densité inférieure à celle de l'eau et est riche en molécules aromatiques lipophiles (Franchomme P, 2001). La distillation est longue et nécessite une grande quantité de matière première pour obtenir une quantité réduite d'huile essentielle. En effet, pour obtenir 40 kg d'huile essentielle de Lavande officinale, il faut avoir récolté un hectare de culture environ, alors que pour la même surface de culture, 50 kg d'huile essentielle de Lavandin sont obtenues (Lis-Balchin M, 2002).

Les essences quant à elles correspondent aux composés aromatiques des agrumes. Elles sont obtenues non pas par hydrodistillation, mais par expression mécanique à froid des zestes d'agrumes. C'est une technique qui consiste à briser les poches sécrétrices des péricarpes frais de Citrus pour en récupérer l'essence (Couic Marinier F, 2009).

COMPOSITION CHIMIQUE DE L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDE OFFICINALE

I. Composition qualitative et quantitative de référence de l'huile essentielle de Lavande officinale

La Pharmacopée Européenne, dont le siège est à Strasbourg, est une institution du Conseil de l'Europe. Historiquement, son rôle était de récapituler et de lister les plantes, les substances d'origine minérale, animale ou chimique utilisées en thérapeutique. Actuellement, elle recueille la liste des matières premières utilisées de manière officielle et réglementaire en fonction de chaque pays pour la fabrication de médicaments.

Elle impose, pour une qualité pharmaceutique, une composition qualitative et quantitative bien précise pour toutes les matières premières entrant dans la composition de médicaments ou utilisés à des fins thérapeutiques. Dans le cas spécifique de l'huile essentielle de Lavande officinale, elle impose une analyse par chromatographie en phase gazeuse et des valeurs minimales et maximales pour certains de ses constituants comme listé dans le tableau 19.

Tableau 19: tableau récapitulatif de la composition maximale et minimale que doit contenir une huile essentielle de Lavande officinale (Monographie de la Pharmacopée Européenne VII^{ème} édition)

Composants	Concentration minimale	Concentration maximale
limonène		0,1 %
1,8-cinéole		2,5 %
3-octanone	0,1 %	5,0 %
camphre		1,2 %
linalol	20,0 %	45,0 %
acétate de linalyle	25,0 %	47,0 %
terpinén-4-ol	0,1 %	8,0 %
acétate de lavandulyle	0,2 %	
lavandulol	0,1 %	
terpinéol		2,0 %

L'acétate de linalyle et le linalol représentent les constituants majoritaires et sont responsables des propriétés principales de l'huile essentielle de Lavande officinale. Ils sont considérés comme des traceurs de qualité.

II. Principaux constituants de l'HE de Lavande officinale

1. Les monoterpènes

- *Structures chimiques*

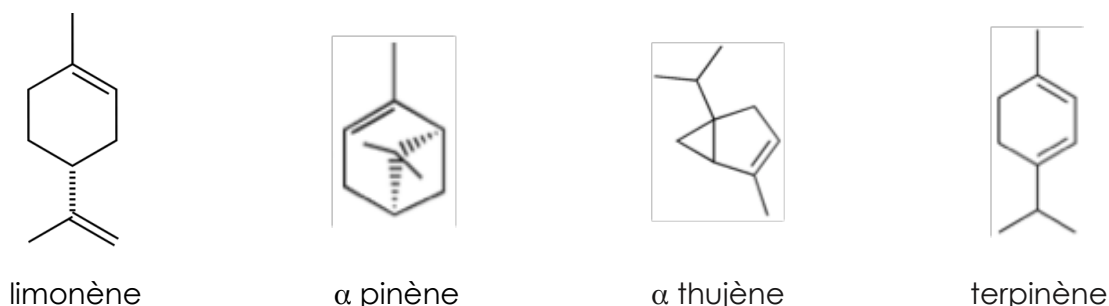
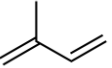


Figure 20: exemples de monoterpènes dans l'huile essentielle de Lavande officinale

Les monoterpènes appartiennent à la classe des terpènes et sont caractérisés par une

molécule formée à partir de 2 isoprènes . Leur formule de base est $(C_5H_8)_2$ et sont soit linéaires, soit cycliques (Sokovi M, 2010). Ce sont les molécules les plus courantes et les plus banales présentes dans les huiles essentielles.

- *Propriétés générales*

Ces molécules possèdent des propriétés décongestionnantes respiratoires, expectorantes (Franchomme P, 2001) et antivirales ce qui leur confère une sensation de dégagement des voies respiratoires. Elles possèdent également des activités cortisone-like et permettent de stimuler les glandes corticosurréaliennes. En diffusion, ces molécules ont des propriétés antiseptiques atmosphériques (Franchomme P, 2001).

- *Toxicité*

A l'état pur, certains monoterpènes peuvent provoquer des irritations cutanées d'intensité variable selon le type de peau (rougeur, sensation de chaleur, prurit) Dans ce cas, les huiles essentielles devront être diluées dans une huile végétale ou alors associées à d'autres huiles essentielles riches en esters ce qui permet d'équilibrer l'agressivité potentielle des monoterpènes. C'est notamment le cas de l'huile essentielle de Lavande officinale (Couic Marinier F, 2009). Certains monoterpènes doivent être manipulés avec précaution chez les sujets allergiques et/ou asthmatiques surtout en usage cutané, bien que certaines molécules de cette famille aient des propriétés antiallergiques comme le chamazulène (Franchomme P, 2001).

2. Les oxydes monoterpéniques

- *Structure chimique*



1,8-cinéole

Figure 21: exemple d'oxyde terpénique de l'huile essentielle de Lavande officinale

- *Propriétés générales*

Elles sont fortement expectorantes et mucolytiques. Elles facilitent le travail des cellules à mucus des bronches en fluidifiant les sécrétions. Elles possèdent également des propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales, sont immunomodulatrices par augmentation des β et γ -globulines et ralentissent l'apparition de la phase primaire de l'inflammation (Marche J, 1953). De plus, ce sont des molécules qui activent le flux sanguin et augmentent la perfusion des organes. Grâce à ces molécules, les huiles essentielles qui en contiennent sont des toniques hépatiques et rénales, elles augmentent la circulation

cérébrale et la perfusion des muscles donc favorisent les apports en nutriments (Franchomme P, 2001) (Gérault G, 2009) (Couic Marinier F, 2009).

- *Toxicité*

Le cinéole était utilisé dans certains médicaments sous forme de suppositoires indiqués dans la toux productive ou non productive et le rhume chez les enfants et les adolescents à des quantités allant de 5 à 44mg/suppositoire (w-24) (w-25). En revanche, « l'agence française de réglementation des médicaments » avait exprimé des inquiétudes quant à la sécurité des suppositoires contenant des dérivés terpéniques, en particulier le risque d'effets neurologiques indésirables graves chez les jeunes enfants tels que des convulsions. L'agence française estimait également préoccupant de ne pas disposer de données fiables sur l'efficacité de ces médicaments, et de constater que les médicaments ne respectaient pas les dernières recommandations cliniques concernant la toux chez les enfants » (w-26). Fin 2010, le comité des médicaments à usage humain (CHMP) de l'Agence Européenne du Médicament décida de réévaluer l'efficacité et la sécurité de ces suppositoires à base de dérivés terpéniques, dont fait partie le 1,8 cinéole. En avril 2011, les conclusions de cette commission furent les suivantes: « (elle) a conclu à l'existence du risque que ces médicaments induisent des troubles neurologiques, notamment des convulsions, chez les nourrissons et les jeunes enfants. Le CHMP a constaté que les enfants de moins de 30 mois et les enfants ayant des antécédents d'épilepsie ou de convulsions fébriles étaient les groupes les plus exposés au risque de développer ces effets neurologiques indésirables du fait de leur système nerveux pas encore complètement développé. Il a également établi que ces médicaments risquaient de provoquer des lésions anorectales localisées » (w-26).

Ces spécialités pour nourrissons ont donc été retirées du marché européen.

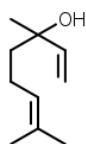
Or, les huiles essentielles de Lavande contiennent du 1,8 cinéole, en quantité différente selon la sous-espèce considérée:

- l'huile essentielle de Lavande aspic en contient 35%. Suite aux conclusions de l'AME, on comprend bien que son utilisation est délicate voire contre-indiquée en cas de grossesse, chez les enfants, les personnes âgées et les personnes épileptiques.
- au contraire, l'huile essentielle de Lavande officinale ne doit pas renfermer plus de 2,5%de cinéole pour être conforme à la Pharmacopée Européenne ce qui explique qu'elle est beaucoup plus facile et plus sûre d'utilisation pour tout type de patient

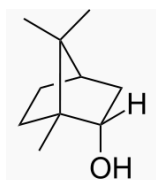
- quant au Lavandin, environ 3% de 1,8 cinéole sont retrouvés dans son huile essentielle ce qui lui confère une sécurité d'utilisation très proche de celle de la Lavande officinale.

3. Les monoterpénols

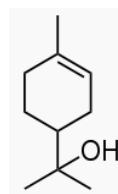
- *Structures chimiques*



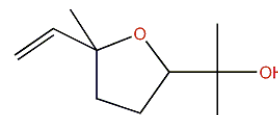
linalol



bornéol



terpinéol



cis-linalol

Figure 22: exemples de monoterpénols dans l'huile essentielle de Lavande officinale

- *Propriétés générales*

Ce sont des molécules qui apportent aux huiles essentielles en contenant des activités anti infectieuses à large spectre (bactéricide, virucide, fongicide et dans une moindre mesure anti-parasitaire) mais moins puissantes que les phénols, ainsi que des propriétés immunomodulatrices des γ -globulines neurotoniques et toniques cutanés (Franchomme P, 2001). Les monoterpénols sont doux et bien tolérés par la peau et les muqueuses. Le linalol fait partie des composants majoritaires dans l'huile essentielle de Lavande officinale.

En revanche, les monoterpénols sont présents en plus grande quantité dans l'huile essentielle de Lavande aspic ce qui explique son utilisation recommandée lors de piqûres (insectes, méduses, scorpions...) pour leur effet anesthésiant (Franchomme P, 2001).

- *Toxicité*

Le linalol a été retenu comme potentiellement allergisant à la demande des législateurs européens pour harmoniser la Directive Européenne des Cosmétiques (European Parliament and of the Concil). Cependant, ce n'est pas le linalol lui même qui est en

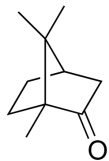
cause mais ses métabolites après son oxydation lorsqu'il rentre en contact avec l'air ambiant (Sköld M, 2002) (Sköld M, 2004). Dans une étude sur 1511 patients atteints de dermatite et mis en contact avec un patch contenant du linalol oxydé, 1,3% d'entre eux ont déclenché une réponse allergique (Matura M, 2005). Plus récemment, une étude sur 1511 patients atteints également de dermatites a démontré que les concentrations supérieures à 6% de linalol oxydé ont provoquées des réactions allergiques chez 5 à 7% des sujets testés (Christenson JB, 2010).

A forte dose, la toxicité s'exprime par une vision floue, une difficulté de concentration et d'élocution, une faiblesse musculaire, une hilarité, des spasmes et des nausées (Franchomme P, 2001).

Les huiles essentielles contenant majoritairement des alcools monoterpéniques ne présentent de toxicité que dans le cadre d'usage particulier. Tant que ces huiles essentielles sont utilisées correctement et à doses thérapeutiques, elles ne manifestent pas de toxicité.

4. Cétones

- *Structure chimique*



camphre

Figure 23: exemple d'une cétone dans l'huile essentielle de Lavande officinale

- *Propriétés générales*

Les cétones sont des molécules aux propriétés fortement mucolytiques et expectorantes en dissolvant les mucosités encombrants l'appareil respiratoire. Elles sont stimulantes du système nerveux central à faible doses soit 1 à 3 gouttes de cétones pures, mais sédatives au dessus de 3 gouttes et provoquent, à dose encore plus élevée, un état de stupéfaction. L'action relaxante aux doses plus élevées explique l'utilisation de cétones dans certains baumes pour les muscles des sportifs. Elles présentent aussi des propriétés

régénérantes et cicatrisantes du tissu cutané. Elles sont également antifongiques, antibactériennes mais surtout anti parasites vis-à-vis des helminthes notamment (Franchomme P, 2001).

- *Toxicité*

Les cétones sont les composants les plus délicats à manipuler en aromathérapie en raison de leur toxicité neurologique et obstétricale.

Tout d'abord, la toxicité neurologique s'explique par la capacité des molécules cétoniques à traverser la barrière hémato-encéphalique. Elles s'accumulent alors dans les gaines de myéline du fait de leur haute affinité pour les corps lipidiques. La déstructuration des gaines de myéline par action lipolytique des cétones accumulées provoque des perturbations électriques dénaturant l'influx nerveux des neurones parasités.

Une intoxication aiguë par les cétones se manifeste par les symptômes suivants:

- vertiges, sensation de malaise et désorientation comme signes précurseurs;
- incoordination motrice et accès épileptiforme accompagné de nausées et de dyspnée dans le cas d'intoxication grave;
- coma et décès peuvent survenir dans les cas les plus sévères;

Une intoxication chronique, provoquée par des doses journalières répétées par voie orale, quant à elle, se manifeste par des hémorragies gastriques et/ou une insuffisance hépatorenale.

La toxicité obstétricale des cétones est due au pouvoir abortif de ces molécules et à leur capacité à provoquer des contractions.

De plus, la toxicité des cétones varie en fonction de la voie d'administration. La voie la plus risquée sera de loin la voie orale, alors que la voie transcutanée et aérienne représentent les voies privilégiées pour l'administration d'huiles essentielles contenant des proportions importantes de cétones comme en témoignent les valeurs à ne surtout pas dépasser d'après Franchomme P (2001), à manipuler par un thérapeute très expérimenté bien sur.

Par voie orale:

- adultes: 75mg de cétones par prise, 3 fois par jour
- adolescents: 50mg de cétones par prise, 3 fois par jour
- enfants: 25mg de cétones par prise, 2 à 3 fois par jour selon l'âge
- femmes enceintes: à éviter autant que possible
- nourrisson: à exclure totalement

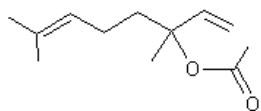
Par voie cutanée:

- adultes: 500mg par application, 5 fois par jour
- adolescents: 250mg par application, 5 fois par jour
- enfants: 100 à 250mg par application, 3 à 9 fois par jour selon l'âge
- femmes enceintes: 50mg par jour 3 à 5 fois par jour en évitant l'application sur la région abdominale
- nourrisson: à intégrer dans un excipient, 25mg 3 fois par jour.

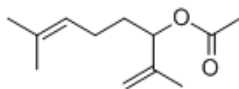
Enfin, les doses administrées, la fréquence d'administration et le seuil de tolérance individuelle seront autant de paramètres qui détermineront la toxicité des huiles essentielles contenant des cétones. En effet la méthyl-n-cétone présente dans l'huile essentielle de *Ruta graveolens* (Rutacée) possède une toxicité beaucoup plus importante que l'érémophilone produite par la *Eremophila Mitchellii* (Pyoporacée) par exemple (Franchomme P, 2001). On retiendra donc que pour une sécurité maximale, les huiles essentielles à forte teneur en cétones sont par conséquent contre-indiquées chez les femmes enceintes et allaitantes, les épileptiques, les asthmatiques, chez l'enfant de moins de 10 ans et chez les personnes âgées car leur système nerveux est fragile. C'est notamment le cas de l'huile essentielle de Lavande aspic qui contient environ 15% de camphre. Ces précautions sont néanmoins à reconsidérer avec l'huile essentielle de Lavandin qui n'en contient que 5% environ. Il s'agit donc de relativiser le risque et les contre-indications à l'utilisation de l'huile essentielle de Lavande officinale contenant au plus 2,5% de camphre, lui même situé au milieu de la classification des principales cétones par Franchomme P (2001).

5. Les esters

- *Structures chimiques*



acétate de linalyle



acétate de lavandulyle

Figure 24: exemples d'esters dans l'huile essentielle de Lavande officinale

- *Propriétés générales*

Ces sont des molécules antispasmodiques, spasmolytiques centraux et périphériques, relaxantes, calmantes, sédatives, antidépresseurs et anti-inflammatoires non irritants (Franchomme P, 2001) (Gérault G, 2009) (Couic Marinier F, 2009).

L'acétate de linalyle fait partie des composants majoritaires de l'huile essentielle de Lavande officinale ce qui rend l'utilisation de cette huile essentielle relativement aisée.

- *Toxicité*

Il n'y a pas de toxicité associée à cette famille chimique si ce n'est une hypersensibilité cutanée et un léger dessèchement des téguments lors de l'utilisation de manière prolongée d'où l'association avec des huiles végétales (Franchomme P, 2001). L'huile essentielle de Lavande officinale peut, par conséquent, être couramment utilisée pour tous, même les jeunes enfants et les femmes enceintes, sous forme pure ou diluée. Une proportion en esters terpéniques quasiment égale est retrouvée dans l'huile essentielle de Lavandin ce qui confère à cette huile essentielle des indications très proches de celle de l'huile essentielle de Lavande officinale bien qu'elles ne soient pas à confondre.

BILAN

- la composition chimique de l'huile essentielle de Lavande officinale, très riche en linalol et acétate de linalyle, lui confère des propriétés anti-infectieuses, antispasmodiques, relaxantes, calmantes et sédatives. Sa pauvreté en cétones lui permet une utilisation aussi bien par voie cutanée que par voie orale ou respiratoire et limite considérablement les contre-indications
- bien que chimiquement proche de l'huile essentielle de Lavande officinale en terme de teneurs en linalol et en acétate de linalyle, l'huile essentielle de Lavandin super renferme une quantité plus importante en cétones ce qui limite de manière relative son utilisation
- enfin, l'huile essentielle de Lavande aspic est à manier avec plus de précautions, du fait de sa quantité de cétones, ce qui ajoute des contre-indications à respecter et limite donc son utilisation à certaines situations.

Voici un tableau récapitulatif des caractéristiques chimiques et des indications propres à chacune des 3 huiles essentielles qui ont été décrites et développées.

Tableau 25: tableau récapitulatif des propriétés des huiles essentielles de Lavande officinale, de Lavandin super et de Lavande aspic reliées aux caractéristiques chimiques

Propriétés	Indications	Précautions d'emploi/ contre-indications
Lavande officinale, <i>Lavandula officinalis</i> Organe distillé: sommités fleuries		Chémotype Monoterpénols: linalol (31%), terpinène-4-ol (2%) Monoterpènes: limonène, pinène Esters terpéniques: acétate de linalyle (41%), acétate de lavandulyle (3,5%), acétate de néryle, acétate de géranyle
-régulation du système nerveux: calmante, sédatrice, antidépressive -antispasmodique, décontractant musculaire -antiseptique général et pulmonaire -tonicardiaque, hypotensive -cicatrisante et régénératrice cutanée -antalgique	-troubles du sommeil, spasmes, irritabilité, stress, anxiété, dépression légère, -crampes, contractures, spasmes musculaires et digestifs -infection bactérienne (staphylocoque doré), acné, bronchite -insecticide, acaricide -hypertension artérielle, palpitations, tachycardie -plaie, brûlures, piqûres d'insectes, escarre, ulcère -couperose, eczéma, prurit -rhumatismes	-absence de contre-indications -précautions d'emploi: ne pas injecter, ne pas appliquer pure sur les zones anogénitales, ni les yeux ni le conduit auditif, ne pas laisser à la portée des enfants, réaliser un test de tolérance dans le pli interne du coude
Lavandin super, <i>Lavandula burnatii super</i> Organe distillé: sommités fleuries		Chémotype Monoterpénols: linalol (32%), bornéol, terpinène-4-ol Esters terpéniques: acétate de linalyle (43%), acétate de lavandulyle (1,5%), acétate de néryle, Cétone: camphre (5%) Oxydes terpéniques: 1,8 cinéole (3%)
-antispasmodique puissante -calmante, relaxante, sédatrice -décontractante musculaire -anti-inflammatoire	-crampes, contracture musculaire -nervosité, stress, agitation, troubles du sommeil, état dépressif -dermatose infectieuse, plaie, brûlures -migraines	-déconseillée pendant la grossesse -déconseillée chez l'enfant de moins de 6 ans -déconseillée en cas d'épilepsie

Propriétés	Indications	Précautions d'emploi/ contre-indications
Lavande aspic, <i>Lavandula spica</i> Organe distillé: sommités fleuries		Chémotype Oxydes terpéniques: 1,8 cinéole (26%) Monoterpénols: linalol (40%) Monoterpènes: limonène, pinène Cétones: camphre (15%)
-excellent fongicide -antitoxique (anti-venin) -expectorante -excellente cicatrisante -stimulante immunitaire et antivirale -cicatrisante -antalgique, analgésique	-mycoses cutanées et gynécologiques -piqûres d'insectes, de guêpes -bronchite, laryngite, sinusite, otite, rhinite -brûlures, plaies, escarres, psoriasis, acné -zona, varicelle, herpès labial et génital -rhumatismes articulaires, céphalées, migraines	-déconseillée aux femmes enceintes -déconseillée aux femmes allaitantes -déconseillée aux enfants de moins de 6 ans -contre-indiquées pour les personnes épileptiques

III. Analyse de différents lots d'huile essentielle de Lavande

Les feuilles et les sommités fleuries de *Lavandula officinalis* sont récoltées et séchées. Cinquante grammes sont prélevés et une distillation est effectuée avec cet échantillon pendant 2 heures. Un profil chromatographique peut être établi en utilisant la chromatographie en phase gazeuse (CPG), une technique analytique réservée aux produits volatils et thermostables. Le matériel se compose de:

- un four de type chaleur tournante permettant une programmation de température ajustable de 20°C à 450°C et également équipé d'un système de refroidissement rapide,
- un système d'injection permettant d'introduire et de volatiliser l'échantillon à analyser,
- une colonne (capillaire ou remplie), sur laquelle les différentes molécules de l'échantillon injecté vont se séparer suivant leurs affinités avec la phase stationnaire,
- un détecteur pour mesurer le signal émis par les différentes molécules et pour les identifier.

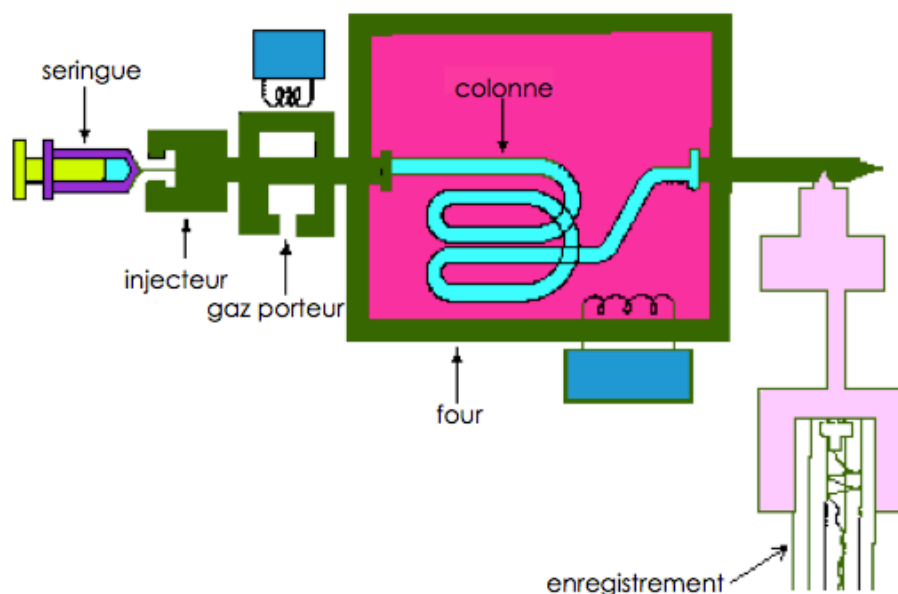


Figure 26: Schéma d'une chromatographie en phase gazeuse

Le principe de cette manipulation est d'injecter une solution d'huile essentielle de concentration connue, et, à l'aide de la phase mobile qui sert de transporteur, les composants de l'échantillon vont être retenus plus ou moins longtemps dans la colonne en fonction de l'affinité des molécules avec la phase stationnaire. Grâce à des substances témoins ou des profils témoins, les différents constituants de l'huile essentielle sont identifiés (pics élués à des temps de rétention précis et présentant des fragmentations caractéristiques, si l'on dispose d'un spectromètre de masse en sortie de colonne).

Le but de cette analyse est de séparer puis d'identifier les composants présents dans différents lots d'huiles essentielles.

COMPARAISON D'HUILES ESSENTIELLES DE LAVANDE OFFICINALE SUR LE MARCHÉ

De nos jours, il est très facile de se procurer des huiles essentielles: elles sont disponibles à tous les prix, en pharmacie, en magasins diététiques, sur internet ou dans bien d'autres commerces. Et sont vendues avec ou sans conseils appropriés.

Mais qu'en est-il de leur qualité? Dispose-t-on d'informations sur le profil chimique des ces huiles essentielles? Existe-t-il une différence entre les huiles essentielles vendues en officine, gage de qualité, et celles que l'on peut acheter dans d'autres points de vente?

Pour répondre à ces questions, nous nous sommes procuré plusieurs échantillons d'huiles essentielles de Lavande vendues sur le marché français par des laboratoires pharmaceutiques ou non, au travers de différents circuits de distribution (commerces proposant des produits naturels ou non).

Pour chacun des 15 échantillons, un prélèvement a été effectué dans le but d'établir un profil CPG dans les conditions préconisées par la VII^{ème} Pharmacopée Européenne (cf annexe I):

- préparation de la solution témoin avec:
 - 5µL de limonène
 - 5 µL de cinéole
 - 5 mg de camphre
 - 40 µL de linalol
 - 5 mg de terpinéol

puis complété à 10 mL d'heptane

- préparation de l'échantillon d'huile essentielle à tester:
 - 20µL d'huile essentielle à tester
 - 1mL d'heptane

- calibrage de la machine
 - colonne capillaire DB-WAX (Agilent); 60m*250µm*0,25µm
 - température du four: 50°C pendant 6 minutes puis gradient de 2°C/min jusqu'à 120°C, isotherme à 120°C pendant 10 min puis gradient de 4°C/minute jusqu'à 210°C et isotherme à 210°C pendant 10 min
 - gaz vecteur: hélium débit 1,1 mL/min
 - injecteur split/splitless: Température 220°C; ratio du split 20:1
 - détecteur FID température 230°C

Nous ne disposons pas de tous les témoins nécessaires à la réalisation d'une CPG contenant tous les composants d'une huile essentielle. Nous avons testé les échantillons en fonction des témoins disponibles. Pour les temps de rétention des autres composants, nous nous sommes basés sur les valeurs de plusieurs profils CPG très détaillés, réalisés par des laboratoires pharmaceutiques fiables et très détaillées. En recoupant les informations, nous avons pu identifier et quantifier un bon nombre de composants des huiles essentielles de Lavande officinale testées nous permettant de valider la qualité de ces huiles.

Les profils CPG sont présentés en annexe IIX.

La VII^{ème} Pharmacopée européenne donne la composition qualitative et quantitative de référence dont voici les composants et leur quantité respective:

Tableau 27: composition qualitative et quantitative de l'huile essentielle de Lavande officinale à partir de la VII^{ème} Pharmacopée Européenne

Valeurs minimales en %	Composant	Valeurs maximales en %
	limonène	1,0
	1,8 cinéole	2,5
0,1	3 octanone	5,0
	camphre	1,2
20,0	linalol	45,0
25,0	acétate de linalyle	47,0
0,1	terpinèn-4ol	8,0
0,2	acétate de lavandulyle	
0,1	lavandulol	
	α terpinéol	2,0

Dans le tableau de résultats qui suit, les échantillons colorés en rouge proviennent de laboratoires pharmaceutiques et tous les autres ont été achetés hors officine. Les cases coloriées en rouges sont les résultats qui sortent des valeurs autorisées par la Pharmacopée européenne et donc par conséquent qui ne respectent pas la qualité nécessaire pour être un produit à visée thérapeutique.

Tableau 28: tableau récapitulatif des composés et de leur quantité mesurés par CPG en fonction de l'origine du laboratoire (les numéros des échantillons en mauves sont issus de laboratoires pharmaceutiques, les valeurs en rouges sont divergentes par rapport à la Pharmacopée Européenne)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
β myrcène	0.48	0.8	0.83	0.58	0.58	0.6	0.55	0.61	0.3	0.61	0.3	0.56	0.5	0.52	0.51	0.8
limonène	0.2	1.24	0.37	0.29	0.72	0.34	0.2	0.31	1.04	0.25	0.52	0.53	0.36	0.28		0.33
cinéole		2.21		0.54	3.47			0.59	7.09	0.58	3.33	0.89	0.7	0.53	1.32	0.53
cis β micène	0.87	0.78	4.5	3.15	2.55	3.46	0.9	6.96	0.37	3.37	0.2	3.94	3.5	2.72	2.33	3.22
trans β micène	0.54	1.68	3.27	2.93	0.97	3.9	0.69	3.38	0.37	4.31	0.27	4.36	2.51	2.45	1.39	2.33
3 octanone	1.7	0.5	1.27	1.05		1.82	1.56	0.71	0.29	1.26	0.34	0.9	0.64	1.04	0.9	1.69
hexanol	0.31		0.11	0.11			0.42			0.19				0.11		0.19
acétate d'oct-1- èn-3-yle	0.7		0.97	0.92	0.53	0.3	0.68	1.02	0.24	0.86	0.71	0.54	1.33	0.92	0.47	0.87
1 octèn-3one	0.71		0.32	0.35		0.11	0.69	0.15	0.17	0.47	0.21	0.15	0.38	0.36		0.42
camphre	1.01	3.54	0.39	0.33	0.3	0.21	0.71	0.19	8.88	0.63	4.35	0.5	0.28	0.33	0.69	0.63
linalol	32.24	18.58	22.97	27.44	27.25	30.89	32.78	18.11	24.37	26.02	23.3	21.36	21.27	25.65	26	26.7
acétate de linalyle	29.02	17.37	31.89	33.31	28.81	19.85	28.1	37.3	26.45	30.18	34.86	37.16	34.15	32.71	36.49	29.03
1-octanol	0.6		0.48			0.64	0.55	0.45	0.66	0.54			0.61	0.5		0.45
acétate de lavandulyle	2.31	0.7	3.36	3.57	2.25	1.88	2.28	3.94	1.96	3.39	0.81	4.44	4.13	3.38	4.9	3.14
β caryophyllène	0.61	0.85	4.98	4.73	3.76	9.41	0.49	7.04	2.3	3.46	7.62	5.12	8.19	4.76	3.83	3.77
β farnesène	1.15	0.37	2.07	1.29	1.47	1.58	1.16	2.8	0.46	1.56	0.62	0.75	1.36	1.21	0.59	2.1
terpinéal	0.85	1.21	1.334	0.87	1.52	0.72	1.19	0.77		0.75		0.99	0.85	1.03	0.87	1.24
bornéol	2.12	1.2	1.14	1.16	1.25	1.06	1.19	0.27	3.85	1.54	2.35	1.38	0.89	1.18	0.88	1.4

Toutes les analyses CPG n'ont pas le même nombre de valeurs. Cela s'explique par le fait que certains composants étaient présents en trop petite quantité dans l'échantillon, d'où une aire sous la courbe est trop faible.

Grâce aux couleurs, on voit bien qu'une seule huile essentielle vendue en pharmacie (= échantillon 5) a une valeur divergente de celle de la Pharmacopée Européenne. En effet, le cinéole est en quantité supérieure de 1,38 fois dans ce lot, commercialisé en tant qu'huile essentielle de Lavande officinale. Pour vérifier ces résultats, deux analyses CPG ont été effectuées sur cet échantillon, avec des résultats très semblables. De plus, cette valeur ne peut pas être une erreur de manipulation récurrente (puisque dans ce cas, cette erreur devrait également se retrouver dans tous les autres échantillons).

Parmi les huiles essentielles vendues hors circuit pharmaceutique, 5 sur 10 ont des valeurs divergentes de celles de la Pharmacopée Européenne. Bien qu'une qualité pharmaceutique ne soit pas imposée pour des huiles essentielles vendues hors officine, il est paradoxal qu'elles soient commercialisées avec les mêmes allégations et qui plus est sans bénéficier des conseils de professionnels de santé compétents.

Les quantités de camphre détectées par exemple dans les échantillons 2 et 9 qui, d'après leur emballage, devraient correspondre à des huiles essentielles de Lavande officinale, sont exagérément élevées. En effet, l'échantillon 9 contient 7,4 fois plus de camphre que le maximum autorisé par la Pharmacopée Européenne! Les risques de toxicité sont donc très largement supérieurs aux normes officielles de sécurité. De plus, son taux de cinéole est 2,83 fois supérieur aux valeurs de la Pharmacopée. Or, de nombreux ouvrages de vulgarisation ou non, mais disponibles pour le grand public, précisent que l'huile essentielle de Lavande officinale peut être utilisée en toute sécurité chez les femmes enceintes et les enfants. Les conséquences de l'usage d'une huile essentielle de cette qualité seront dramatiques non seulement pour les personnes mal informées de ce risque, mais également pour la sûreté d'utilisation de l'huile essentielle de Lavande officinale qui pourrait être retirée du marché pour cause de toxicité potentielle. Le fournisseur de l'échantillon 9 précise que l'huile essentielle provient d'un pays de l'est de l'Europe. Au vu des résultats de la CPG, deux hypothèses s'offrent à nous:

- elle correspond peut-être à une huile essentielle de Lavande aspic ou de Lavande officinale coupée avec une autre huile essentielle (Lavandin, Lavande aspic)
- ou alors elle pousse dans un milieu non habituel qui oblige la plante à produire des cétones pour se défendre.

Ces deux hypothèses mènent à la même conclusion: importance primordiale de l'origine de la matière première pour obtenir une qualité d'huile essentielle conforme aux réglementations pour affirmer l'efficacité thérapeutique.

Il serait intéressant d'interroger le laboratoire responsable de sa commercialisation et d'enquêter sur les procédures de traçabilité mises en place, si tant est qu'elles existent. Cependant, dans la mesure où les contrôles de qualité exigés par la Pharmacopée Européenne ne sont pas obligatoires, si l'huile essentielle n'est pas vendue en pharmacie, cet échantillon est malheureusement commercialisé, alors qu'il présente des risques potentiels non négligeables.

Quant à l'échantillon 2, il présente un taux de limonène 1,24 fois supérieur aux préconisations officielles, ce qui accroît le risque d'irritation cutanée. Il renferme de plus de 2,95 fois plus de camphre que le taux limite acceptable, ce qui amène aux mêmes conclusions que pour l'échantillon 9. Par ailleurs, ses valeurs de concentrations en linalol et en acétate de linalyle sont insuffisantes (1,07 fois et 1,44 fois, respectivement).

Notons que l'échantillon 6 ne contient pas assez d'acétate de linalyle, (il en contient 1,26 fois moins que le minimum requis par la Pharmacopée, même si cela n'a pas de conséquence majeure sur ses indications.

Il en est de même pour l'échantillon 8 dont les teneurs en linalol sont très légèrement inférieures (1,11 fois moins) aux normes de la Pharmacopée.

Pour ces deux échantillons, il n'y a pas de majoration des contre-indications déjà existantes.

L'analyse CPG des différents échantillons révèle aussi une teneur en cinéole de 1,33 fois supérieure par rapport à la valeur de référence admise par la Pharmacopée européenne pour l'échantillon 11, commercialisé hors circuit pharmaceutique également.

Au vu de la composition et de la concentration relative des composants des huiles essentielles testées, toutes les huiles essentielles de Lavande officinale ne sont pas pures. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer ces résultats:

- l'origine de la plante elle même n'est pas précisée, ni son terroir, ce qui explique la diversité de concentration des composants. En effet, la plante ne se défend pas forcément de la même manière selon l'endroit où elle se trouve. Or, c'est aussi son environnement qui détermine sa production de molécules retrouvées ensuite dans l'huile essentielle;
- la date de récolte des parties à distiller n'est peut être pas optimale. En effet, la plante peut manquer d'ensoleillement ou accuser une longue période de sécheresse. Bien qu'elle soit adaptée aux sols rocailloux et au temps sec, sa

production de molécules ne sera pas identique en fonction des disparités du climat;

- les conditions de distillation (température, temps de distillation, stérilité du matériel) peuvent aussi jouer en la défaveur de l'uniformité exacte des analyses CPG;
- il se peut que des coupages de lots aient été effectués avec des huiles essentielles moins coûteuses, ou bien que des circuits de distribution peu exigeants sur la qualité aient réutilisé des lots alors que ces derniers avaient été refusés par des laboratoires pharmaceutiques sérieux.

Au final, la qualité de l'huile essentielle importe moins si elle est utilisée pour parfumer une pièce ou du linge car il n'y a pas d'effets thérapeutiques attendus ni de dangers particuliers à son utilisation de cette manière.

En revanche, là où il est important de s'assurer de sa qualité, c'est lors de son utilisation thérapeutique par voie orale, cutanée ou encore en olfactothérapie puisque ce sont ces utilisations qui peuvent provoquer des effets secondaires.

PROPRIÉTÉS THÉRAPEUTIQUES

L'utilisation thérapeutique des huiles essentielles et/ou des hydrolats est une longue tradition. En effet, dans la Bible, ils sont déjà mentionnés pour la guérison mentale, physique et intellectuelle.

Dès le 17ème siècle, 60 huiles essentielles étaient utilisées en médecine.

Au 18 et 19ème siècles, les scientifiques ont commencé à se pencher sur cette médecine et ont été capables d'identifier les composants chimiques des plantes (Price L, 1999).

En 1920, c'est Mr Gattefossé, chimiste français, qui a découvert les capacités cicatrisantes de l'huile essentielle de Lavande officinale en y plongeant la main lorsqu'une explosion survient dans son laboratoire. En poursuivant ses recherches, il découvre que certaines huiles essentielles ont des propriétés antiseptiques bien supérieures à celle des molécules de synthèse (Worwood VA, 1990) (Lawless J, 1992). Puis, Jean Valnet reprend les recherches de Mr Gattefossé et utilise les huiles essentielles pour guérir les plaies des soldats pendant la seconde Guerre Mondiale, avec grand succès. Plus tard, il ouvre une clinique et traite ses patients atteints de pathologies psychiatriques à l'aide d'huiles essentielles (Edge J, 2003).

En 1940, Marguerite Maury effectue des recherches sur la pénétration transcutanée des huiles essentielles. Elle en conclut qu'une application cutanée est plus efficace que la voie orale et développe les techniques de massages aux huiles essentielles (Davis P, 1998).

En 1978, la commission E, un corps indépendant nommé par le ministère du Gouvernement fédéral allemand chargé de la politique de santé, est créée pour analyser et évaluer les informations basées sur les sources traditionnelles concernant les herbes médicinales. Elle a approuvé l'intérêt des fleurs de Lavande officinale dans le traitement de l'anxiété, des insomnies et des troubles digestifs nerveux (Bundesgesundheitsamt, 1984).

Aujourd'hui, la santé est associée au bien être physique et mental défini par la prédominance de l'humeur positive et optimiste (Kahneman D, 1999). Au contraire, la maladie, quelque soit le type, entraîne anxiété et dépression, ce qui compromet le rétablissement du patient, d'où un cercle vicieux potentiel (Evans P, 2000). Le but des

professionnels de santé est alors d'améliorer le bien être de leurs patients sans pour autant démarrer une psychothérapie, mais en réinstallant des gestes simples et peu coûteux dans la vie courante: le sport, une alimentation équilibrée et variée, des massages, l'initiation à la relaxation, la gestion du stress.(Jacobson E, 1955) (Fox K, 2000). Atteindre et maintenir cet état de bien-être peut être accompagné par les médecines dites douces, ou naturelles ou traditionnelles, rassemblées ingénieusement dans les pays anglophones sous le terme de « médecine alternatives et complémentaires » ou CAM.

L'aromathérapie y côtoie la sophrologie, la phytothérapie, l'acupuncture, l'ostéopathie, la réflexologie... Elle y est définie comme étant une « utilisation contrôlée des huiles essentielles pour maintenir et promouvoir le bien être » (Mojay G, 1996). Elle ne prétend pas soigner toutes les pathologies actuelles mais elle propose des alternatives plus saines, plus réconfortantes et plus proches de la nature et de son potentiel. Des solutions naturelles s'offrent grâce à ces CAM où chacun peut y trouver son réconfort et apprécier leur efficacité. Néanmoins, pour certaines d'entre elles, comme l'aromathérapie, des études scientifiques et rigoureuses sont nécessaires afin de soutenir leur sécurité d'utilisation. Aujourd'hui, l'aromathérapie bénéficie d'un très grand nombre d'études scientifiques apportant la preuve de son efficacité. En effet, des propriétés pharmacologiques et thérapeutiques sont reconnues dans de nombreux cas.

L'huile essentielle de Lavande officinale est de loin celle qui a fait l'objet des plus nombreuses recherches en vue de valider ses effets thérapeutiques. En effet, au fur et à mesure des années et grâce aux avancées technologiques, de nombreuses études à échelle humaine ont été menées afin de déterminer ses effets et ses mécanismes d'action. Les chercheurs ont ainsi démontré qu'une stimulation olfactive déclenchait des fluctuations des paramètres physiologiques chez l'Homme: diminution de la pression artérielle (Diego MA, 1998), diminution de la tension musculaire (Field T, 2005), dilatation de la pupille (Lorig T, 1988), diminution de la température (Schwartz RK, 1979) et diminution des activités corporelle et cérébrale (Torii S, 1988) (Van Toller S, 1993) (Tisserand M, 1996).

L'huile essentielle de Lavande officinale est très connue et a été largement utilisée pour modifier l'humeur et le sommeil, mais elle a des applications dans bien d'autres pathologies physiques ou psychiques. Des effets sédatifs, anxiolytiques, analgésiques, cicatrisants, antiseptiques et acaricides lui sont attribuées. Or, dans un monde où tout est stress, angoisse, nervosité, rapidité, irritation, dépression, troubles du sommeil et fatigue, son utilisation pourrait soulager et réconforter les personnes en souffrance dans cette société particulière. De plus, magazines, sites internet et publicités interpellent continuellement le public en vantant les mérites de cette huile essentielle. Ils la

considèrent comme une panacée sans avancer la moindre preuve et sans annoncer les risques de mésusages. Internet a beau être une mine d'informations, les utilisateurs y trouvent aussi bien des informations rationnelles que des idées reçues inexactes.

Le travail qui suit propose de justifier les indications traditionnellement acquises et d'étudier les voies d'administration de cette huile essentielle majeure en aromathérapie.

Ses indications dans l'anxiété, les insomnies et la dépression seront étudiés selon leur mode d'administration: voie cutanée, voie orale, voie respiratoire et balnéothérapie.

Ensuite, les preuves de l'efficacité antispasmodique puis antalgique, anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante seront vérifiées.

Enfin, les propriétés acaricides seront démontrées.

I. Anxiolytique, sédatif, antidépresseur, troubles du sommeil

Une étude très récente sur un modèle comportemental expérimental (Kummer V, 2013) a permis de valider les effets anxiolytiques, antidépresseurs et sur les troubles du sommeil de l'huile essentielle de Lavande. En effet, une dose de Silexan® (= Spécialité LASEA®, renfermant 80mg d'huile essentielle de Lavande officinale par capsule) est injectée à des doses de 3, 10 et 30 mg/kg à des rats, pour comparer leurs effets à des doses de 3 mg/kg per os de lorazépam ou de diazépam, deux benzodiazépines anxiolytiques très connues et très largement utilisées. La dose de Silexan® est injectée et celle de lorazépam ou de diazépam est avalée 1 fois par jour pendant 7 jours.

Les résultats sont les suivants:

- aux 3 doses de silexan est attribuée une activité anxiolytique dose-dépendante, à l'efficacité au moins égale à celle du lorazépam
- le silexan amplifie la durée de sommeil, lui-même précédemment induit par le pentobarbital, une molécule appartenant à la famille des barbituriques à effet hypnotique
- le silexan est dénué de toute ataxie (perte de coordination des mouvements fins, liés à une atteinte du système nerveux) contrairement au diazépam qui agit sur l'activité musculaire et locomotrice.

Ces observations démontrent l'utilité thérapeutique du silexan chez le rat dans les troubles de l'anxiété et suggèrent des recherches approfondies pour définir son activité pharmacologique afin d'en tirer un potentiel thérapeutique complet, peut-être transposable à l'Homme. L'administration par voie intraéprinoéale de l'huile essentielle de Lavande officinale reste un frein pour transposer les résultats obtenus sur ce modèle animal expérimental à des applications cliniques.

1. Voie cutanée

• **ETUDE DE DUNN C, SLEEP J, COLLET D. *SENSING AN IMPROVEMENT: AN EXPERIMENTAL STUDY TO EVALUATE THE USE OF AROMATHERAPY, MASSAGE AND PERIODS OF REST IN AN INTENSIVE CARE UNIT.* JOURNAL OF ADVANCED NURSING, 1995; 21: 34-40**

- *But*

Cette étude teste l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale sur l'anxiété dans une unité de soins intensifs.

Les patients présentent un état de santé critique ce qui provoque des traumatismes physiques, émotionnels et psychologiques. Malgré l'attention constante et rigoureuse dont ils bénéficient par l'équipe soignante, leur solitude physique et émotionnelle est amplifiée. Cet isolement peut être accentué par la déformation de la perception du toucher, de la vue, de l'ouïe ou par les médicaments, et entraîne des fluctuations au niveau de la conscience. La solitude est amplifiée lorsque la famille s'abstient de toucher ces patients, par peur de mal faire ou que les infirmières sont plus préoccupées par le matériel de monitoring et du suivi des constantes que par le patient lui-même. Ce phénomène est appelé « autisme professionnel » par Clément JM (1983). suggère que l'état des patients est d'autant plus critique qu'ils manquent de contact physique. C'est pour cette raison que l'équipe de chercheurs mène cette étude dans une unité de soins intensifs avec l'objectif de mesurer l'impact de massages, avec ou sans huile essentielle de Lavande officinale.

En effet, le toucher-massage est considéré comme une thérapie offrant la possibilité de soulager les tensions, de réduire la fatigue et d'augmenter la capacité du corps à s'auto-guérir (Harrison A, 1986) (Eyermann K, 1987). Selon Hollinger L (1980) et Byass R (1988), il est suggéré que les massages augmentent la relation infirmière/patient, offrent confort et réconfort au patient et diminuent l'anxiété et la tension. Or, les massages peuvent être réalisés avec des huiles aromatiques. Les chercheurs choisissent ici l'huile essentielle de Lavande officinale en raison de ses effets relaxants et calmants, et dans la mesure où il s'agit d'une huile essentielle atoxique et très peu allergisante (Tisserand R, 1989). Ces effets sont particulièrement intéressants dans les situations angoissantes comme c'est le cas quand un patient est placé dans une unité de soins intensifs.

- *Protocole*

111 patients ne présentant pas de blessures à la tête, ni d'allergie aux huiles essentielles, ni de dermatite cutanée sont recrutés et répartis en 3 groupes:

- le premier ne reçoit que des massages à l'aide d'huile de pépins de raisin
- le second reçoit des massages à l'aide d'une solution à 1% d'huile essentielle de Lavande officinale mélangée dans de l'huile de pépins de raisin
- le dernier ne bénéficie de rien que de repos.

Les chercheurs déterminent une durée de 5 jours sur laquelle sont répartis 3 massages chacun séparé de 24 heures. En revanche, certains patients ne terminent pas l'étude car ils sont transférés entre temps dans d'autres unités de soins ce qui rend le déroulement de l'étude difficile.

Les massages sont effectués par des infirmières elles mêmes qui ont reçu une formation sur les techniques de massages.

Chacun d'entre eux dure entre 15 et 30 minutes et s'effectue sur le cuir chevelu, sur les extrémités des membres, sur le dos ou sur les épaules.

Les résultats sont déterminés par 3 évaluations:

- évaluation physiologique en mesurant la pression systolique et diastolique, le rythme et la fréquence cardiaque et la fréquence respiratoire
- évaluation comportementale en mesurant l'activité motrice, les modifications somatiques et l'expression faciale. C'est un outil particulier permettant d'avoir des informations sur les patients capables ou incapables de parler (O'Brien D, 1985).
- évaluation du patient pour ceux qui sont capables de répondre. Elle recueille le niveau d'anxiété, l'humeur et la capacité à faire face à la situation présente avant et après chaque massage.

Il n'y a pas de différences significatives des indicateurs de stress entre chaque groupe.

- *Résultats*

L'évaluation physiologique révèle une diminution de 2,8mm de mercure de la pression artérielle dans le groupe bénéficiant de massage avec une huile additionnée d'huile essentielle de Lavande officinale, ainsi qu'une diminution de 2,4 de la fréquence cardiaque pour le même groupe. Ces diminutions sont

significativement différentes de celles du troisième groupe mais pas de celles du second.

Il n'y a pas d'évolution comportementale, que ce soit intra ou inter groupe.

L'évaluation psychologique est marquée par une diminution significative de l'anxiété dans le premier groupe, par rapport au troisième groupe. De plus, l'humeur tend à être améliorée dans le groupe bénéficiant de l'aromathérapie, bien qu'elle ne présente pas de différences significatives.

Pour la part de patients qui ont suivi les 3 massages avec de l'huile aromatique et qui sont capables de s'exprimer, ils se disent plus relaxés et de meilleure humeur après les massages.

- *Discussion*

La difficulté de recruter un nombre considérable de patients dans une unité de soins intensifs rend ces résultats non généralisables. De plus, il s'avère difficile d'évaluer le nombre de jours pendant lesquels les patients restent dans cette unité de soins donc les 3 massages ne sont pas effectués pour tous les patients recrutés. En effet, 111 patients bénéficient du premier massage mais seulement 66 bénéficient des 3 massages comme prévu dans le protocole. Les résultats obtenus se seraient peut-être amenés à être significativement différents sur une durée plus longue.

L'étude ne permet pas de clairement différencier si les effets sont dus à l'inhalation ou au passage transcutané de l'huile essentielle de Lavande officinale. En revanche, il est peu probable que la voie respiratoire soit responsable de la majeure partie des effets observés car elle est souvent obstruée ou abîmée par les tubulures ou par l'administration de médicaments de manière intra-nasale.

La concentration d'huile essentielle de Lavande officinale est très faible (1%) et ne permet pas de démontrer des effets significativement différents pour toutes les variables mesurées. Une concentration un peu plus élevée aurait peut-être été plus pertinente.

- *Conclusion*

Cette étude est la première à avoir évalué les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale par massage dans une unité de soins intensifs. Elle prouve non seulement que les massages apportent du bien-être aux patients mais que le recours à une huile de massage additionnée d'huile essentielle de Lavande officinale leur offre des bénéfices sur le plan psychologique.

• **ÉTUDE DE EDGE J. A PILOT STUDY ADDRESSING THE EFFECT OF AROMATHERAPY MASSAGE ON MOOD, ANXIETY AND RELAXATION IN ADULT MENTAL HEALTH. COMPLEMENTARY THERAPIES IN NURSING & MIDWIFERY, 2003; 9, 90-97**

• *But*

Cette étude propose de démontrer les effets relaxant et anxiolytique de l'huile essentielle de Lavande officinale, d'évaluer son impact sur l'humeur de patients adultes et ses répercussions sur leur santé mentale.

• *Protocole*

Huit patients, atteints d'une pathologie mentale sont adressés par leur psychiatre ou recrutés directement par l'hôpital de jour. Les tests d'anxiété et de dépression, The Hospital Anxiety and Depression (HAD) Scale (Mykletun A, 2001), sont effectués avant l'étude.

Six séances de massage d'une durée d'une heure chacune sont programmées en respectant la même heure et le même jour de la semaine pour chacun des huit patients. Une salle est mise à disposition pour les massages et ces derniers sont effectués de manière standardisée par la même personne à chaque fois. L'étude se déroule sur six semaines et les mesures sont prises avant et après chaque massage.

• *Résultats*

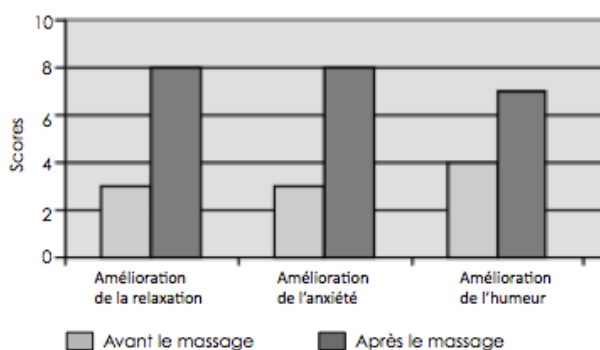


Figure29: Moyenne des variations des scores avant et après chaque massage à l'huile essentielle de Lavande officinale

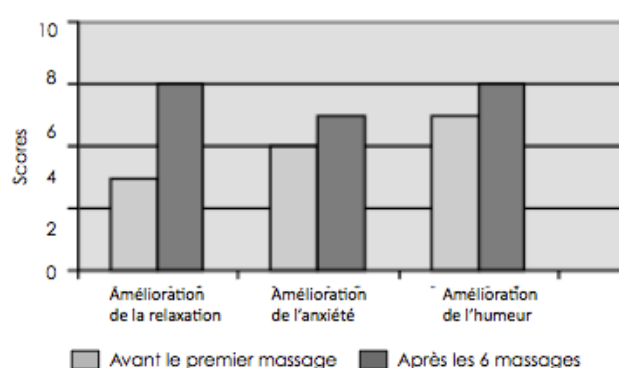


Figure 30: Moyenne des variations des scores avant et après les 6 massages à l'huile essentielle de Lavande officinale

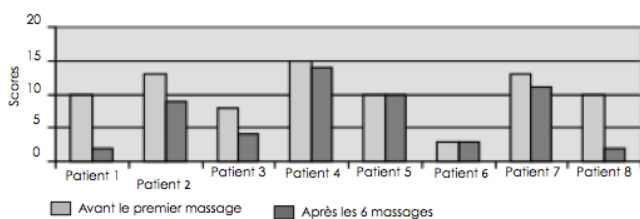


Figure 31: Comparaison du score du test HAD pour la dépression avant et après les 6 massages

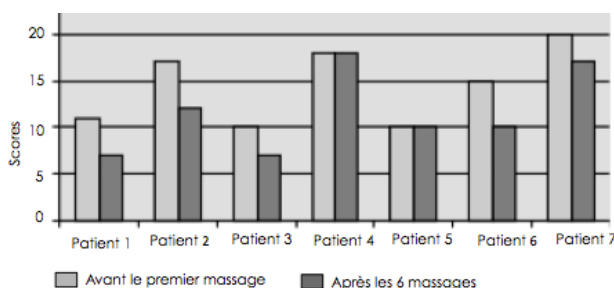


Figure 32: Comparaison du score du test HAD pour l'anxiété avant et après les 6 massages

Une amélioration de 50% de l'état de relaxation et de l'anxiété est observée après chaque massage selon la figure 29. De plus, une amélioration de l'humeur de 30% est également observée. La même tendance est constatée après les 6 massages (figure 30) mais avec des améliorations moins importantes. En effet, la relaxation est améliorée de 30% alors que l'anxiété et l'humeur ne sont améliorées que de 10%. En revanche, au sein même de l'étude de la variation de l'anxiété et de la dépression (figure 31 et 32), les résultats observés sont un peu plus controversés. En effet, la tendance est à la diminution de la dépression et de l'anxiété mais néanmoins, 2 patients n'ont éprouvé aucune amélioration, ni dans l'anxiété, ni dans la dépression. En effet, le patient 4 n'a pas d'amélioration significative de son anxiété et pas du tout de son humeur et le patient 5 n'observe aucune amélioration des 2 facteurs. Quant au patient 6, il ne manifeste apparemment que peu d'anxiété qui n'évolue pas du tout à l'aide de l'huile essentielle de Lavande officinale. En revanche, il est réceptif au niveau de son état dépressif puisqu'il est amélioré après les massages. Pour tous les autres patients, l'anxiété et la dépression diminuent après les massages à l'huile essentielle de Lavande officinale et de manière très importante pour l'anxiété des patients 1 et 8 et des patients 1, 2 et 6 pour la dépression.

- *Discussion*

La durée des massages est judicieusement choisie car ce n'est pas trop long ce qui évite que les patients se lassent et s'ennuient, ni trop court pour que les effets ne se fassent pas ressentir. De plus, le fait que les massages soient standardisés et effectués par la même personne réduit les risques de variabilités entre les masseurs sur la

sensibilité et le ressenti des patients. Bien-sûr, le bénéfice du massage en lui même n'est pas négligeable, surtout sur la relaxation, mais l'huile essentielle de Lavande officinale en accentue tout de même l'effet, en plus d'agir sur l'humeur et la dépression.

Cependant, cette étude présente l'inconvénient de ne concerner qu'un nombre très restreint de patients. En effet, effectuer une étude aussi intéressante sur seulement 8 patients ne permet pas de donner un caractère irréfutable aux résultats présentés ici puisque, sur un si petit échantillon, le moindre facteur entraîne tout de suite une variation importante des résultats. Par conséquent, il est difficile de généraliser ces résultats à toute une population, bien que les effets ne soient pas négligeables et donnent des pistes à de futures expérimentations.

De plus, les patients poursuivent leur traitement médicamenteux. La publication ne précise pas exactement de quels médicaments il s'agit, ni leur dosage ni leur posologie, bien que l'on suppose que ce soient des psychotropes puisque les patients sont atteints d'une pathologie mentale (de grade non précisé).

Par ailleurs, les auteurs ne donnent malheureusement pas d'informations sur la concentration en huile essentielle de Lavande officinale permettant d'effectuer les massages. Peut-être que la concentration n'est pas suffisante pour provoquer un effet chez tous les patients, d'où une réduction des résultats attendus. Cette étude est donc difficilement comparable à d'autres pour lesquelles les concentrations en huile essentielle sont précisées.

- *Conclusion*

L'huile essentielle de Lavande officinale a montré dans cette étude un impact positif sur la relaxation, l'humeur, la diminution de l'anxiété et de la dépression sur une courte période comme sur du long terme. La voie cutanée semble être une voie facilement utilisable pour observer les effets de cette huile essentielle. Les auteurs se demandent si une combinaison entre massage et diffusion d'huile essentielle de Lavande officinale ne serait pas intéressante.

• **ETUDE DE WILLIAMS TI. EVALUATING EFFECTS OF AROMATHERAPY MASSAGE ON SLEEP IN CHILDREN WITH AUTISM: A PILOT STUDY. EVIDENCE BASED COMPLEMENTARY AND ALTERNATIVE MEDICINE, 2006 SEPTEMBER, 3(3): 373-377**

- *But*

Cette étude propose de vérifier les effets de l'huile essentielle de Lavande sur le sommeil chez des enfants atteints d'autisme. Cette maladie se manifeste par des troubles envahissants du développement notamment des relations sociales, de la communication et de l'imagination. Ces caractéristiques peuvent apparaître sous différentes combinaisons et avec une intensité variable. Par conséquent, les personnes autistes sont très différentes les unes des autres (w-27).

- *Protocole*

11 enfants autistes âgés de 12 à 15 ans vivant la semaine dans un internat sont recrutés. Parmi eux, un enfant présente, en plus de son autisme, le syndrome de Down (ou trisomie 21), un autre est sous traitement antiépileptique et un dernier est traité par rispéridone (antipsychotique indiqué dans la schizophrénie, dans les épisodes maniaques associés aux troubles bipolaires, dans l'agressivité persistante dans la démence et dans les troubles des conduites (w-28).

Tous ces enfants ont des difficultés à se concentrer et ont des comportements souvent répétitifs. Le traitement propre à chaque enfant est maintenu au cours de l'étude. Les enfants passent leur semaine à l'internat et dorment dans des chambres individuelles.

Les massages à l'huile essentielle sont effectués le jeudi soir pendant 3 semaines de suite, grâce à un mélange de 2% d'huile essentielle de Lavande officinale dans de l'huile de pépins de raisin, au maximum 2 heures avant le coucher. Les enfants sont libres de quitter la séance de massage s'ils le veulent mais aucun ne l'a fait.

Le temps d'endormissement, la durée de sommeil et le temps mis à se réveiller puis à se lever le lendemain matin sont enregistrés continuellement par l'équipe encadrante qui relève l'activité des enfants toutes les 30 minutes entre 21 heures et 6 heures du matin. Le temps d'endormissement est mesuré comme étant la différence entre le moment du premier passage du surveillant lorsque l'enfant est couché et le moment où l'enfant est endormi. Le temps de sommeil est calculé comme étant la différence entre le moment où l'enfant est retrouvé endormi et l'heure à laquelle il se lève.

- *Résultats*

- il y a très peu de différence sur le temps d'apparition du sommeil (temps mis à ressentir le besoin de sommeil). En effet, ils se sentent tous fatigués entre 22h30 et 23h15.
- le temps d'endormissement est réduit les nuits avec massage à l'huile essentielle de Lavande officinale par rapport aux nuits sans massage mais sans différences significatives
- une différence significative est observée sur le temps de sommeil des enfants puisqu'en moyenne, ils dorment 6,85 heures sans massage à l'huile essentielle et 8,88 heures avec les massages.

- *Discussion*

Les résultats sont très mitigés. En effet, le temps d'apparition du sommeil et d'endormissement ne sont pas significativement différents avec ou sans les massages à l'huile essentielle de Lavande officinale. En revanche, les auteurs ne précisent rien sur les conditions environnementales du soir. En effet, l'étude ne parle pas de mesures d'accompagnement du sommeil comme, par exemple, un dîner peu copieux, de la lecture, de la relaxation ou de la musique douce. Au contraire, les enfants ont peut-être accès à internet, à des sports excitants, aux jeux électroniques, à la télévision. Tout cela engendre un univers non propice au calme et au besoin de sommeil. Ce manque de données pourrait expliquer l'absence de différence entre l'utilisation de l'huile essentielle de Lavande officinale ou non puisque les enfants ne ressentiraient pas le besoin de sommeil en étant stimulés par toutes ces sources excitantes.

De plus, l'échantillon est très restreint en nombre ce qui implique une fois de plus des variabilités très vite marquées dans les moyennes des temps calculés et ne permet pas de détecter des effets significativement différents. L'échantillon n'est donc pas représentatif de la population atteinte des mêmes troubles.

En outre, les surveillants ne relèvent l'état des enfants que toutes les 30 minutes ce qui témoigne d'une absence de précision sur les temps calculés. En effet, le surveillant peut passer à un temps t et retrouver l'enfant encore réveillé. L'enfant peut très bien s'endormir au temps $t+10$ minutes mais le surveillant n'observera le changement d'état de l'enfant qu'au temps $t+30$ minutes, ce qui fausse d'autant plus les valeurs. Le fait que les surveillants passent régulièrement peut aussi perturber

l'endormissement des enfants à cause du bruit ou de la lumière qui pénètre dans la chambre lorsque le surveillant ouvre la porte pour vérifier l'état de l'enfant.

Quant à la qualité du sommeil, il est difficile de l'évaluer de manière objective puisqu'il n'y a que les enfants qui peuvent en témoigner. Or, au vu de leur maladie, la communication peut se révéler être difficile. La méthode est donc très peu sensible et peu fiable pour mesurer ce facteur.

En revanche, le point important à souligner est l'augmentation du temps de sommeil malgré la faible concentration (2%) en huile essentielle dans le mélange et malgré un temps de sommeil qui est déjà bon (6,88 heures de sommeil en moyenne par nuit). En effet, 30% de temps de sommeil supplémentaire est observé avec les massages à l'huile essentielle de Lavande officinale, ce qui n'est pas négligeable. La fréquence des massages est un facteur à prendre en compte également. Un massage par semaine démontre ici des résultats quant à l'augmentation du temps de sommeil mais juste pour la nuit qui vient dans les 3 heures qui suivent. Cela témoigne d'une action rapide de l'huile essentielle. En revanche, toutes les autres nuits ne sont pas impactées par ce massage aromatique hebdomadaire ce qui prouve les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur le sommeil. Des massages plus fréquents auraient peut-être entraîné des effets bien plus marqués sur tous les facteurs mesurés.

Enfin, signalons qu'aucun effet indésirable n'a été relevé durant le déroulement de l'étude.

- *Conclusion*

Cette étude a démontré que l'huile essentielle de Lavande officinale en massage n'induit pas l'apparition du sommeil mais le prolonge, et ce en toute sécurité.

Les protocoles versus placebo sont très difficiles à imaginer et à mettre en place, en raison de l'odeur de la Lavande qui est reconnaissable par tout le monde. Cependant, une équipe de recherche a réfléchi à un protocole visant à dépasser cette contrainte.

• **ETUDE DE VAN DER PLOEG ES, EPPINSTALL B, O'CONNOR DW. THE STUDY PROTOCOL OF A BLINDED RANDOMISED-CONTROLLED CROSS OVER TRIAL OF LAVENDER OIL AS A TREATMENT OF BEHAVIORAL SYMPTOMS IN DEMENTIA. BMC GERIATR, 2010; 10:49**

- *But*

L'objectif de cette étude est de ne pas pouvoir reconnaître l'odeur de l'huile essentielle de Lavande officinale lors des massages, pour plusieurs raisons:

- ne pas influencer le personnel qui pratique ces massages
- ne pas influencer le personnel qui juge le comportement des patients massés
- ne pas influencer les patients eux-mêmes
- avoir un effet strictement transcutané et pas olfactif
- éviter l'effet placebo.

- *Protocole*

D'après les lectures de cette équipe, il semblerait qu'il faille recruter au minimum 77 personnes pour ensuite évaluer statistiquement les effets réels de l'huile essentielle de Lavande officinale sur l'agitation. Une dizaine de personnes supplémentaire est incluse, au cas où certains patients quitteraient l'étude.

L'équipe de recherche clinique propose ainsi le protocole suivant: 85 patients sont recrutés pour cette étude et sont répartis en 2 groupes. Ils bénéficient tous les 2 de massages sur l'avant-bras pendant une minute par jour sur une durée de 2 semaines. Un groupe reçoit un massage avec un mélange à 30% d'huile essentielle de Lavande officinale dans de l'huile de jojoba tandis que l'autre reçoit une huile végétale neutre de couleur semblable à l'huile aromatique. Les 2 mélanges sont donc visuellement et de texture identiques mais l'odeur de Lavande persiste.

Les auteurs choisissent cette concentration d'huile essentielle car elle permet de limiter le risque de sous-dosage ce qui évite de passer à côté d'un effet de l'huile essentielle de Lavande officinale. La qualité de l'huile essentielle utilisée est vérifiée par une analyse par CPG réalisée par un chimiste de l'équipe impliquée dans l'étude. En revanche, il s'agit d'une personne indépendante qui prépare les échantillons et la détermination du groupe pour chaque patient est aléatoire.

Selon Jäger W. (1992), la concentration en huile essentielle dans le plasma atteint un pic en 20 minutes et disparaît en 90 minutes. C'est pour cela que les observations commencent 30 minutes avant le massage pour avoir une valeur de base et finissent 60 minutes après le massage. Ce sont les infirmières qui massent les patients avec 1 ml de mélange et elles participent également à l'évaluation des comportements de leurs patients. Pour éviter que ces dernières ne soient influencées dans leur jugement par l'odeur de la Lavande, elles ont non seulement un stick à lèvres à base d'huiles essentielles de Romarin et de Lavande mais en plus, elles ont un clip sur le nez pendant toute la durée du massage.

Les comportements des patients sont évalués par les infirmières et par 2 chercheurs, de manière indépendante.

- *Discussion*

La méthodologie de cette étude est très intéressante. En effet, l'odeur de la Lavande qui pourrait fausser le jugement des infirmières lors des massages de leurs patients est prise en charge par le stick à lèvres qui a lui-même l'odeur de Lavande mélangée au romarin. Le clip sur le nez renforce l'effet de barrière olfactive pour renforcer la neutralité des infirmières dans le jugement des comportements de leurs patients.

De plus la concentration en huile essentielle de Lavande officinale a été bien réfléchi: elle n'est ni trop faible pour ne pas provoquer des modifications insignifiantes et possiblement non visibles, ni trop élevée pour éviter les risques allergiques.

La qualité de l'huile essentielle est vérifiée de manière indépendante. Elle contient bien les principaux composants (linalol, acétate de linalyle) en quantité suffisante pour pouvoir théoriquement observer un effet.

De plus, le temps d'application ne constitue pas en lui même un véritable massage et permet alors de distinguer les effets du massage de ceux de l'huile essentielle de la Lavande officinale et d'observer ses effets après passage transcutané.

- *Conclusion*

Cette publication donne de très bonnes idées aux équipes suivantes. La neutralité des infirmières est très bien contrôlée ce qui permet de valider le déroulement en double aveugle. Ce protocole n'a pas encore été repris pour en faire une autre étude mais il n'en reste pas moins très intéressant.

2. Voie orale

• **ETUDE DE KASPER S, GASTPAR M, MÜLLER WE, VOLTZ HP, MÖLLER HJ, DIENEL A, SCHLÄFKE S. SILEXAN, AN ORALLY ADMINISTRED LAVANDULA OIL PREPARATION IS EFFECTIVE IN THE TREATMENT OF SUBSYNDROMAL ANXIETY DISORDER. INT CLIN PSYCHOPHARMACOL, 2010; 25: 277**

- *But*

Cette étude contre placebo a pour but de démontrer les effets anxiolytiques de l'huile essentielle de Lavande officinale.

- *Protocole*

L'étude est randomisée, en double aveugle et multicentrique. Les chercheurs tentent de prouver la supériorité anxiolytique de l'huile essentielle de Lavande officinale par rapport à un placebo. Pour cela, ils ont sélectionné 233 patients, âgés de 18 à 65 ans, atteints de troubles de l'anxiété diagnostiqués par le Guide de Diagnostic et de Suivi des Maladies Mentales (validée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 1996). Ces patients sont répartis en deux groupes: l'un est traité par des capsules dosées à 80mg d'huile essentielle, l'autre avec des capsules placebo identiques à celles du premier groupe. Afin de ne pas pouvoir sentir la différence d'odeur, les capsules de placebo contiennent 80 mg d'huile essentielle de Lavande officinale (soit 3,55 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale) dans l'enrobage de gélatine. Chaque personne reçoit une capsule par jour pendant 10 semaines. Le niveau d'anxiété est évalué grâce aux variations du score de HAMA (Hamilton Anxiety Rating Scale), un test largement reconnu et utilisé par la communauté scientifique, de sensibilité égale à 85,7% et de spécificité égale à 63,5% (Kummer A, 2010). Ce test est effectué toutes les 2 semaines pendant la durée de l'étude. En fonction de 14 paramètres, l'anxiété est qualifiée de 'moyenne' pour un score entre 14 et 17, 'modérée' pour un score entre 18 et 24 et 'sévère' à partir de 25.

- *Résultats*

La supériorité de l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale par rapport à un placebo se trouve être statistiquement et cliniquement différente à partir de la

quatrième semaine de traitement. En effet, dans le groupe traité avec de l'huile essentielle de Lavande officinale, le score HAMA subit une diminution de 59,3% entre le début et la fin de l'étude (début de l'étude: $26,8 \pm 5,4$ puis $10,9 \pm 8,7$ après 10 semaines de traitement) alors que dans le groupe placebo, on n'observe que 35,4% de diminution du score de HAMA ($27,1 \pm 5,3$ en début de traitement puis $17,5 \pm 10,4$ après 10 semaines de traitement). A partir de la 8^{ème} semaine, la diminution des effets anxiolytiques du placebo atteignent un plateau alors que celle induite par les capsules d'huile essentielle de Lavande officinale évolue encore.

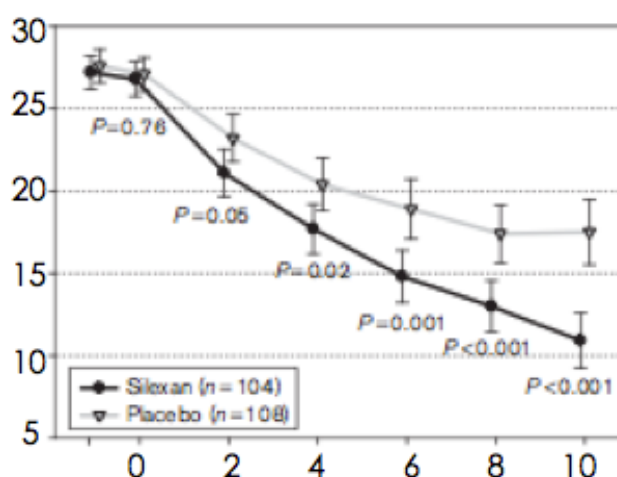


Schéma 33: graphique de l'évolution du score de HAMA de l'huile essentielle de Lavande officinale et du placebo en 10 semaines de traitement.

L'étude porte également sur les troubles du sommeil qui se manifestent très souvent avec l'anxiété, troubles évalués par le Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Une amélioration de la qualité du sommeil, révélée par les valeurs du PSQI qui diminuent de 44,7% après 10 semaines de traitement par 80mg d'huile essentielle de Lavande officinale ($12,3 \pm 2,9$ avant le traitement puis $6,8 \pm 4,2$ après les 10 semaines de traitement), est observée alors qu'avec 10 semaines de placebo, une diminution de seulement 30% du PSQI est constatée ($12,6 \pm 3$ avant le traitement puis $8,7 \pm 4,5$ après les 10 semaines de traitement).

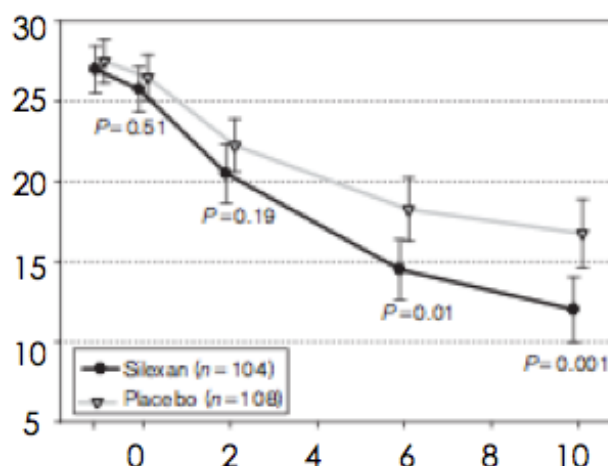


Schéma 34: graphique de l'évolution des troubles du sommeil pendant les 10 semaines de traitement par de l'huile essentielle de Lavande officinale ou par du placebo évalué par le Pittsburgh Sleep Quality Index.

• Discussion

Cette étude porte sur un échantillon de patients non représentatif de la population générale donc les résultats sont difficilement transposables à grande échelle. Cependant, le protocole est bien étudié pour éviter de pouvoir différencier par l'odeur les capsules d'huile essentielle et celles faisant officine de placebo. Il est astucieux en effet de mettre une infime quantité d'huile essentielle de Lavande officinale juste dans la gélatine de la capsule pour que le placebo ait juste l'odeur sans les effets de l'huile essentielle, ce qui évite de fausser les résultats.

L'huile essentielle de Lavande officinale s'avère active dans le domaine de l'anxiété et des troubles du sommeil par rapport à un placebo. En effet, après 4 semaines de traitement à raison de 80mg par jour, l'anxiété est déjà significativement différente de celle du placebo. Son effet anxiolytique est maintenant démontré de manière clinique et statistique. Une extrapolation de ces courbes suggère que l'action anxiolytique de l'huile essentielle de Lavande officinale continue à augmenter après les 8 semaines d'étude, ce qui ne semble pas être le cas pour le placebo car il atteint un plateau.

Elle améliore aussi la qualité du sommeil, en augmente sa durée et diminue le temps d'endormissement bien que cette étude ne mentionne aucune valeur pour ces deux derniers paramètres. Ces effets sont visibles dès la seconde semaine de traitement et sont significativement différents du placebo à partir de la 6ème semaine. Parallèlement, en favorisant un bon sommeil, l'huile essentielle de Lavande officinale contribue également à une meilleure qualité de vie en améliorant le bien-être ainsi que la santé physique et mentale, sans effets indésirables.

- *Conclusion*

Cette étude prouve que 80mg d'huile essentielle de Lavande officinale (soit 4 gouttes) a des effets par voie orale sur l'anxiété et sur les insomnies accompagnant les angoisses. L'anxiété étant ainsi diminuée, la qualité de vie est alors améliorée.

La sécurité d'utilisation est mise en valeur dans cette étude puisqu'aucun effet indésirable n'est apparu.

Suite à cette étude, les chercheurs se sont appliqués à faire une comparaison des effets anxiolytiques de l'huile essentielle de Lavande officinale versus des benzodiazépines anxiolytiques classiquement utilisées. L'huile essentielle de Lavande officinale entraîne la diminution de 16 points du score HAMA en 10 semaines de traitement alors que:

- l'escitalopram permet une diminution de 15,3 points du score HAMA en 24 semaines de traitement (Bielski RJ, 2005)

- la paroxétine permet une diminution de 13,3 points du score HAMA en 24 semaines de traitement (Bielski RJ, 2005)

- la duloxétine permet une diminution de 11,1 points du score HAMA en 10 semaines de traitement (Allgulander C. 2007)

L'ensemble de ces études a permis de placer l'aromathérapie au rang d'alternative thérapeutique dans le traitement de l'anxiété.

•ETUDE DE WOELKE H, SCHLÄFKE S. A MULTI-CENTER, DOUBLE-BLIND, RANDOMISED STUDY OF THE LAVENDER OIL PREPARATION SILEXAN IN COMPARISON TO LORAZEPAM FOR GENERALIZED ANXIETY DISORDER. PHYTOMEDECINE, 2010; 94-99

- *But*

Cette étude cherche à évaluer les effets et la tolérance de l'huile essentielle de Lavande officinale dans le traitement de l'anxiété et la compare au lorazépam, une benzodiazépine anxiolytique très utilisée. L'équipe de chercheurs détermine secondairement les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur la qualité, le temps d'endormissement et le temps de sommeil des patients.

L'anxiété se traite communément par des benzodiazépines, anxiolytiques bien connus, aux effets indésirables multiples et fréquents (Gliatto MF, 2000). Les effets

indésirables les plus fréquemment retrouvés lors d'un traitement par benzodiazépines sont nombreux: asthénie, cauchemars, agressivité, insomnie, irritabilité, psychose, amnésie, confusion, troubles de la vigilance, perte d'équilibre, chutes, et enfin pharmacodépendance (w-28) (w-29). Ils sont observables surtout à long terme ce qui explique que cette famille de médicament doit être utilisée pour des traitements les plus courts possibles. Cependant, dans la réalité, les patients utilisent ces molécules pour des traitements longs car une pharmacodépendance se crée donc il devient difficile pour certains de s'en passer (Tyrer P, 1987).

- *Protocole*

L'étude se déroule en double aveugle et concerne 77 patients, hommes et femmes de 18 à 65 ans, présentant une anxiété généralisée. Pendant la première semaine de l'étude, un placebo est donné à tous les patients afin d'obtenir un organisme 'sain' pour évaluer les effets du lorazépam ou de l'huile essentielle de Lavande officinale. Les patients sont ensuite séparés en deux groupes: 37 seront traités par une benzodiazépine (lorazépam dosé à 0,5mg), les 40 autres par des capsules contenant uniquement de l'huile essentielle de Lavande officinale, de qualité conforme aux préconisations de la Pharmacopée Européenne, sous forme de capsule dosées à 80mg.

Les deux traitements se déroulent sur une période de six semaines.

L'anxiété de base et son évolution sont mesurées à l'aide de différents paramètres :

- le score HAMA (Hamilton Anxiety Rating Scale), même échelle qui mesure de manière objective l'anxiété des patients que dans l'étude précédente (Kasper S, 2010)
- une évaluation globale de la sévérité de l'anxiété grâce au CGI: Clinical Global Impression
- une évaluation du degré de souffrance du patient dû à ses symptômes par le SAS: the Zung's Self-rating Anxiety Scale
- une évaluation de l'inquiétude et de l'anxiété par le PSWQ-PW: the Penn State Worry Questionnaire
- une évaluation de la qualité et du temps de sommeil par le SF-36 Health Survey Questionnaire

- Résultats de l'impact sur l'anxiété

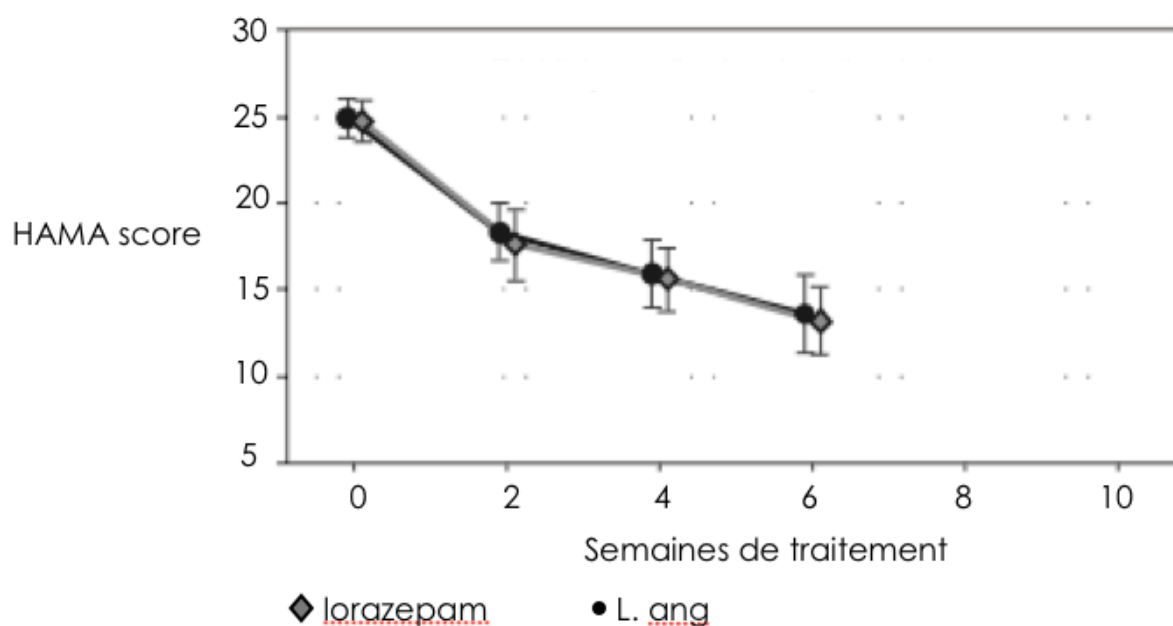


Figure 35: comparaison de la diminution du score HAMA obtenu avec du lorazépam ou de l'HE de Lavande officinale en fonction du temps

D'après la figure x, la diminution de l'anxiété grâce au lorazépam, anxiolytique reconnu, est la même que celle obtenue avec de l'huile essentielle de Lavande officinale ce qui prouve l'équivalence de l'efficacité de cette huile essentielle dans cette étude puisque les deux courbes se superposent.

Tableau 36: Données expérimentales obtenues dans l'étude multicentrique de la comparaison des effets du lorazépam et de l'huile essentielle de Lavande officinale ($p < 0,04$)

	HE de Lavande officinale	Lorazépam
Nombre de patients dont la réduction du score HAMA est $\geq 50\%$ après 6 semaines de traitement et exprimé en pourcentage entre parenthèses	21 (52,5%)	15 (40,5%)
Nombre de patients dont la réduction du score HAMA est < 10 points après 6 semaines de traitement et exprimé en pourcentage entre parenthèses	16 (40%)	10 (27%)

Les valeurs expérimentales reportées dans le tableau x confirment l'effet bénéfique de l'huile essentielle de Lavande officinale: l'anxiété est diminuée de 52,5% dans le groupe de la Lavande alors qu'elle n'est que de 40,5% avec le lorazépam, après six semaines de traitement. De plus, 40% des participants obtiennent un score inférieur à 10 points du score de HAMA en ayant bénéficié de l'huile essentielle de Lavande officinale alors qu'il n'y a que 27% qui atteignent ce score sous lorazépam.

- *Résultats du test CGI*

Tableau 37: pourcentage de patients atteints d'anxiété sévère au cours de l'étude et évaluation de l'efficacité du traitement selon les patients eux mêmes observés grâce au test CGI

	HE de Lavande officinale	Lorazépam
Nombre de patients atteints d'anxiété sévère en pourcentage avant l'étude	90 %	97,4 %
Nombre de patients atteints d'anxiété sévère en pourcentage après 6 semaines d'étude	30 %	46,1 %
Efficacité du traitement évaluée comme très satisfaisante par les patients en pourcentage	80 %	51,3 %

Le nombre de patients atteints d'anxiété sévère a diminué dans les 2 groupes mais cette diminution est plus forte dans le groupe bénéficiant d'huile essentielle de Lavande officinale. De plus, à peine la moitié des patients traités par lorazépam se disent très satisfaits par leur traitement alors qu'ils sont 80% dans le groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale.

- *Résultats du test SAS*

Tableau 38: résultats des scores du test SAS relatif à la souffrance des patients due à leur anxiété en fonction du déroulement de l'étude

	HE de Lavande officinale	Lorazépam
Score du test SAS avant l'étude	61,4 ± 6,6	61,5 ± 5,5
Score du test SAS après 6 semaines d'étude	14,8 ± 11,4	14,4 ± 8,5

Les résultats ne démontrent pas de différences significatives entre l'huile essentielle de Lavande officinale et le lorazépam. Ils sont aussi efficaces l'un que l'autre pour diminuer la souffrance des patients due à leur anxiété.

- *Résultats du test PSWQ-PW*

Tableau 39: amélioration de l'anxiété selon le test PSWQ-PW au cours de l'étude

	HE de Lavande officinale	Lorazépam
Score du test PSWQ-PW avant l'étude	61,4 ± 11,3	62,2 ± 12,2
Amélioration du score du test PSWQ-PW après 6 semaines d'étude	14,5 ± 17,8	16,6 ± 15,1

Il n'y a pas de différences significatives entre les 2 groupes, que ce soit avant ou après traitement. Une amélioration de l'anxiété et de l'inquiétude est observée dans les 2 groupes.

- *Résultats du test SF-36 sur le sommeil*

Cette même étude a mesuré l'impact d'un traitement à base d'huile essentielle de Lavande officinale sur le sommeil. Une réduction du temps d'endormissement et une augmentation de la durée de sommeil ont ainsi été observées (cf tableau 40)

Tableau 40: Temps d'endormissement et durée de sommeil en fonction de l'utilisation de lorazépam ou d'huile essentielle de *Lavandula officinalis*

	HE Lavande officinale	Lorazépam
Durée d'endormissement en min	3,9 ± 18,7	16,3 ± 70,8
Durée de sommeil en min	427 ± 55,9	413,1 ± 59

Une très nette différence dans le temps d'endormissement est observée entre les deux groupes. En effet, avec l'huile essentielle de Lavande officinale, la durée d'endormissement est de 4 minutes mais bien que l'écart type soit de 18,7, elle reste quand même bien inférieure aux 16 minutes plus ou moins 70,8 du lorazépam. La durée du sommeil quant à elle ne varie pas énormément entre les deux groupes.

- *Discussion*

Bien que les résultats de cette étude ne puissent pas être étendus à la population générale puisque l'échantillon n'est pas représentatif car trop petit, elle met en évidence une efficacité au moins égale à celle du lorazépam dans le traitement de l'anxiété. En effet, tous les résultats des tests montrent les mêmes effets anxiolytiques entre l'huile essentielle de Lavande officinale et le lorazépam. Le test du CGI démontre en plus une satisfaction supérieure de 30% selon l'évaluation des patients bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale. Cela provient peut-être du fait que cette huile essentielle possède un caractère très « enveloppant » et « harmonisant » ce qui permet d'équilibrer les émotions.

Cette étude démontre également une efficacité supérieure de l'huile essentielle de Lavande officinale par rapport au lorazépam en ce qui concerne la qualité du sommeil et le temps d'endormissement. Ce facteur entre en compte également dans la satisfaction des patients car leur sommeil est plus stable et de meilleure qualité ce qui se ressent sur la journée qui suit, sans subir des effets indésirables le lendemain matin comme c'est le cas des traitements conventionnels. Une bonne nuit conditionne une bonne journée.

De plus, cette étude témoigne d'un meilleur profil de sécurité du traitement à base d'huile essentielle de Lavande officinale (meilleure tolérance et très bon rapport bénéfices/risques). En effet, parfois aux doses thérapeutiques mais surtout en cas de surdosage, des troubles gastro-intestinaux de type éructation et dyspepsies sont observés alors qu'avec le lorazépam, les nombreux effets secondaires typiques de la famille des benzodiazépines sont généralement constatés.

- *Conclusion*

Les résultats de cette étude montrent clairement les effets positifs d'un traitement à base d'huile essentielle de Lavande officinale contre l'anxiété. Ils sont équivalents à ceux des benzodiazépines les plus courantes, sans en apporter tous les effets indésirables propres à cette famille thérapeutique. Le patient bénéficie d'une sécurité d'utilisation avec très peu d'inconvénients. De plus, la qualité de la nuit étant déterminante de la qualité de la journée, les patients sont très attentifs à leur sommeil. Or, cette étude a illustré que les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur la qualité du sommeil et plus particulièrement sur l'endormissement sont plus importants qu'avec le lorazépam.

Pour conclure, la combinaison des effets anxiolytiques, sur le sommeil et la sécurité d'utilisation offre une nouvelle alternative thérapeutique possible pour les patients souffrant d'anxiété et d'angoisse nocturne.

3. Voie respiratoire

• **ETUDE DE LEHRNER J, MARWINSKI G, LEHR S, JOHREN P, DEECKE L. AMBIENT ODORS OF ORANGE AND LAVENDER REDUCE ANXIETY AND IMPROVE MOOD IN A DENTAL OFFICE. PHYSIOL BEHAV, 2005; 876 (1-2): 92-95**

- *But*

Cette étude a pour objectif de démontrer l'effet relaxant de l'huile essentielle de Lavande officinale lors de l'état anxieux provoqué par l'attente chez le dentiste, généralement source de crainte, peu importe le type de consultation (contrôle complet, hygiène dentaire, douleurs, extraction dentaire...).

- *Protocole*

Cette étude a été menée sur 200 patients âgés de 18 à 77 ans, et qui ont été répartis dans 4 groupes: un groupe contrôle sans musique ni aromathérapie, un groupe écoutant de la musique, un groupe bénéficiant de diffusion d'essence d'orange et le dernier groupe bénéficiant de diffusion d'huile essentielle de Lavande officinale. Les allergies et les pathologies nasales (comme le rhume) sont vérifiées avant l'inclusion des patients: aucune différence significative dans les résultats n'a été observée.

Les principaux paramètres étudiés sont l'anxiété, l'humeur et la tranquillité et ont été mesurés par différents questionnaires

- Evaluation de l'anxiété: STAI, State-Trait Anxiety Inventory (Spielberger CD, 1970) (w-30) communément utilisé pour diagnostiquer l'anxiété et la différencier de la dépression;
- le MDBF (Der Mehrdimensionale Befindlichkeitsfragebogen) qui correspond à un questionnaire de l'humeur multidimensionnelle composé de 24 items avec 5 choix possibles pour mesurer l'état actuel de la sphère mentale: humeur, vigilance, fatigue, agitation (w-31).

Les 2 groupes bénéficiant d'aromathérapie sont installés dans une pièce de 16m² où diffuse une concentration constante d'huile essentielle ou d'essence d'orange entre 7h30 et 18h30 grâce à un diffuseur électrique. Le matériel est consciencieusement nettoyé selon le protocole standard entre la diffusion

d'essence d'orange et de celle d'huile essentielle de Lavande officinale. Ces dernières sont fournies par un laboratoire allemand et contrôlées par chromatographie par ce même laboratoire. L'analyse CPG de l'huile essentielle de Lavande officinale révèle la composition suivante:

Tableau 41: composition qualitative et quantitative de l'huile essentielle de Lavande officinale utilisée dans cette étude

Principaux constituants	Teneur relative
acétate de linalyle	34,8 %
linalol	30,6 %
terpinéol	5,4 %
acétate de lavandulyle	3,4 %

La composition est conforme à la qualité pharmaceutique ce qui nous permet de valider la qualité du lot d'huile essentielle utilisé.

- *Résultats*

La diffusion de l'huile essentielle de Lavande officinale permet de diminuer l'anxiété, d'améliorer l'humeur et d'obtenir un état d'esprit calme et reposé, comparé aux résultats du groupe contrôle. En effet, il ressort de cette étude, des résultats significativement différents ($p < 0,05$) entre les deux groupes (cf tableau).

Tableau 42: moyenne et écarts types pour chaque variable en fonction du groupe considéré ($p < 0,05$)

Variables	Groupe contrôle (diffusion d'essence d'orange)	Groupe avec inhalation Lavandula
Anxiété	43,3±13,4	38,1±11,3
Humeur	27,9±7,4	30,5±7,6
Calme/ tranquillité d'esprit	25,1±8,0	28,7±7,9

- *Discussion*

Les résultats semblent démontrer l'effet anxiolytique de l'huile essentielle de Lavande officinale. En revanche, les résultats ne sont pas très marqués et les écarts types sont très larges. Ceci pourrait s'expliquer par la compréhension, peut-être difficile, des questionnaires qui cherchent à déterminer l'état d'anxiété et de l'humeur, ou l'état de sensibilité des personnes qui ont participé à l'étude. En effet, chacun ressent des sensations différentes, certains sentent des modifications, d'autres non et tout le

monde n'utilise pas le même mot pour les différencier. De plus, l'étude ne donne pas d'informations sur le temps d'inhalation de chaque personne: l'inhalation est peut-être trop courte ce qui donne des résultats statistiquement différents mais peu marquants. De même, peut-être que la concentration en huile essentielle n'est pas suffisante et que le diffuseur utilisé n'est pas adapté au volume de la pièce. Or, la concentration en huile essentielle est un facteur important à prendre en compte pour déterminer à partir de quelle concentration un effet thérapeutique est observé. Pour le moment, les chercheurs ne se sont pas encore penchés sur la question.

- *Conclusion*

L'huile essentielle de Lavande officinale a un effet non seulement anxiolytique mais également sur l'humeur générale, bien qu'il soit difficile de quantifier et généraliser ces variations.

• **ETUDE DE SAKAMOTO Y, EBIHARA S, EBIHARA T, TOMITA N, TOBA K, FREEMAN S, ARAI H, KOHZUKI M. FALL PREVENTION USING OLFACTORY STIMULATION WITH LAVENDER ODOR IN ELDERLY NURSING HOME RESIDENTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. J AM GERIATR SOC, 2012; 60(6): 1005-1011**

- *But*

Cette étude a pour objectif d'analyser l'impact d'une diffusion d'huile essentielle de Lavande officinale et de vérifier si elle a un effet sur la réduction des chutes des personnes âgées. Une chute est définie par l'OMS comme étant « un événement à l'issue duquel une personne se retrouve, par inadvertance, sur le sol ou toute autre surface située à un niveau inférieur à celui où elle se trouvait précédemment » (w-32). Elles sont associées à une morbidité et à une mortalité importante, d'autant plus que la moitié des personnes âgées chutent au moins une fois au cours de leur séjour en maison de retraite (Quigley P, 2010). Les facteurs de risques liés à l'âge sont nombreux: diminution de la vision, faiblesse des membres inférieurs, démarche et équilibre instables, détérioration des fonctions cognitives, consommation de médicaments sédatifs et psychotropes (Perry BC, 1982). La mise en place de mesures préventives est difficile à mettre en œuvre car elle nécessite des compétences

particulières (aménagement du temps de l'équipe médicale et de l'espace de vie) et dépend des conditions de santé de chacun des pensionnaires (Backer DI, 2005) (Cameron ID, 2010).

- *Protocole*

3 maisons de retraite situées au nord du Japon ont recruté 145 patients de plus de 56 ans et capables de se déplacer seuls. Un patch blanc mesurant 1 cm sur 2 est attaché au col du vêtement que porte chaque patient et diffuse de l'huile essentielle de Lavande officinale pendant 24 heures pour un groupe de 73 patients ou bien ne diffuse rien pour les 72 patients du groupe placebo. Chaque patch est porté 24h et changé tous les jours par les infirmières qui vérifient le cas échéant le non port du patch, cela pendant 360 jours.

Les patchs d'huile essentielle de Lavande officinale ne sont sentis que par les patients eux mêmes, les autres (patients contrôles) ne perçoivent pas l'odeur car la concentration en huile essentielle est volontairement choisie assez faible pour diffuser une odeur discrète.

- *Résultats*

Tableau 43: nombre d'événements en fonction du groupe placebo ou du groupe Lavande officinale ($p < 0,08$)

Evénements	Groupe placebo	Groupe Lavande officinale
Chutes	50 %	35,6 %
Chutes récurrentes	31,9 %	19,2 %
Nombre total de chutes	88	46

La diminution des chutes des personnes âgées bénéficiant des patchs d'huile essentielle de Lavande officinale, est nette. En effet, la moitié des patients du groupe placebo ont chuté, comme l'avait déjà analysé Quigley P (2010), alors que les patients du groupe Lavande n'ont chuté que dans 35,6% des cas. Les patients tombent plus souvent lorsqu'ils ne sont pas stimulés par l'odeur d'huile essentielle puisque les chutes récurrentes s'élèvent à presque 32% (contre 19,2% dans le groupe placebo). Le nombre total de chutes a ainsi presque diminué de moitié dans le groupe bénéficiant de l'olfactothérapie.

Pendant les 360 jours de cette étude, un nouveau traitement par psychotrope (tranquillisant) a été prescrit pour un patient dans chaque groupe. De plus, six patients avaient déjà un traitement psychotrope dans le groupe Lavande et dix dans le groupe placebo. Les auteurs précisent l'absence de différence significative du nombre de patients sous psychotropes entre les deux groupes, entre le début et la fin de l'étude.

Enfin, aucun effet indésirable n'a été noté durant cette étude.

- *Discussion*

Cette étude illustre bien les bénéfices de l'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale pour prévenir les chutes des personnes âgées puisque son utilisation quotidienne est associée à une réduction de l'incidence des chutes.

Plusieurs explications peuvent être avancées. Tout d'abord, l'huile essentielle de Lavande officinale procure un sommeil plus rapide, plus profond et plus réparateur ce qui explique que les patients soient plus aptes à être attentifs, plus concentrés et moins somnolents au cours de la journée. Ils font donc plus attention lors de leurs déplacements. De plus, l'huile essentielle de Lavande officinale agit sur l'anxiété donc réduit la peur des patients de chuter surtout ceux qui ont déjà eu cette mauvaise expérience. L'inhalation de cette huile essentielle aux propriétés anxiolytiques leur donne plus d'assurance et diminue ainsi le risque de chutes. Il faut bien comprendre que l'utilisation de cette huile essentielle ne diminue en rien la gravité des chutes ni le risque de blessures et/ou de complications. Elle a surtout un intérêt préventif, pour éviter la chute.

Freeman S (2009) a cherché à démontrer les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur l'équilibre en position debout comparativement à l'inhalation d'huile essentielle de poivre noir et d'eau distillée. Il semblerait que l'huile essentielle de Lavande officinale permettrait de stabiliser l'équilibre chez les personnes âgées.

Cependant, cette étude présente certaines zones d'ombre. En effet, elle est réalisée dans une maison de retraite avec du personnel soignant qui s'occupe de chaque patient et qui veille au bon déroulement de l'étude. Ces résultats ne sont peut être pas généralisables à toute la population âgée lorsque celle-ci est indépendante et non institutionnalisée. De plus, l'étude ne se déroule pas vraiment en aveugle car les infirmières savent quel patch est destiné à quel patient. Enfin, la fonction olfactive des patients, parfois altérée avec l'âge voire avec des traitements médicamenteux, n'est pas prise en compte, ce qui est susceptible de biaiser les résultats.

- *Conclusion*

L'huile essentielle de Lavande officinale permet de stabiliser l'équilibre des personnes âgées. De plus, elle redonne confiance aux personnes qui ont déjà chutés et diminuent le nombre de chutes simplement par inhalation. Son utilisation est très facile à mettre en place et des résultats très positifs sont observés. En revanche, l'inhalation d'huile essentielle officinale ne dispense en rien de l'aménagement de l'espace, comme enlever les tapis, éviter les marches d'escaliers, avoir des poignées pour aider à se lever, maintenir des exercices physiques leur permettant, pour certains, de pouvoir éviter la chute ou de pouvoir se relever, éduquer les patients quant aux gestes à avoir lors d'une chute, par exemple.

• **ETUDE DE HUDSON R. *THE VALUE OF LAVENDER FOR REST AND ACTIVITY IN THE ELDERLY PATIENT.* COMPLEMENTARY THERAPIES IN MEDICINE, 1996; 4 (1): 52-57**

- *But*

Cette équipe de chercheurs veut voir si les effets positifs sur le sommeil attribués à l'huile essentielle de Lavande officinale sont transposables dans un service d'hospitalisation pour les personnes âgées.

- *Protocole*

Une goutte d'huile essentielle de Lavande officinale est déposée sur l'oreiller de 36 patients admis à l'hôpital pour un court séjour mais d'au moins 6 nuits. Pour être admis dans l'étude, ils ne doivent pas avoir reçu d'anxiolytiques avant leur admission. Certains n'ont pas voulu participer à l'étude et n'ont donc pas reçu d'huile essentielle de Lavande officinale mais ils ne constituent pas un groupe témoin car les auteurs estiment que les molécules étant volatiles, il faut veiller à ne pas fausser les résultats du groupe témoin.

- *Résultats préliminaires*

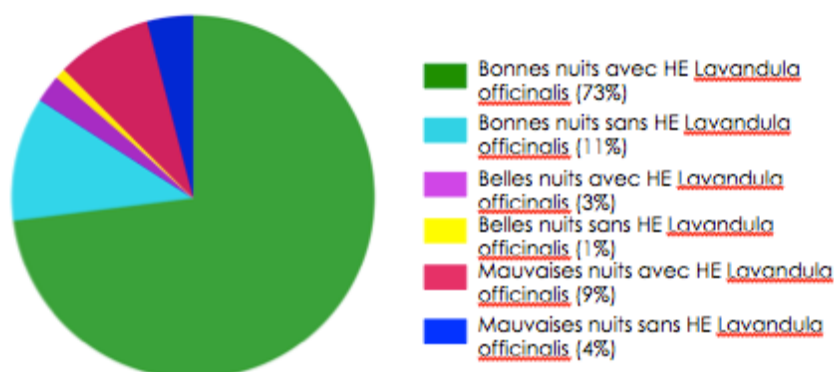


Figure 44: qualité de la nuit des 36 patients de l'étude avec et sans huile essentielle de Lavande officinale.

Il apparaît clairement dans ces résultats que les nuits des patients bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale sont bien meilleures que celles des autres patients puisque 72% des nuits sont bonnes avec de l'huile essentielle alors que seulement 11% des nuits sont bonnes sans huile essentielle.

- *Protocole*

Suite à ces premières constatations, les auteurs se rendent compte que la journée des patients qui bénéficient de l'huile essentielle de Lavande officinale est meilleure et que les patients présentent plus de vigilance et de volonté au quotidien. L'étude est alors reprise avec quelques modifications: 31 patients sont inclus, 15 dans le groupe avec huile essentielle de Lavande officinale et 16 dans le groupe témoin. Les mesures sur le groupe témoin sont effectuées la semaine avant celles du groupe avec l'huile essentielle pour éviter les effets dus à l'inhalation involontaire de molécules volatiles.

- *Résultats*

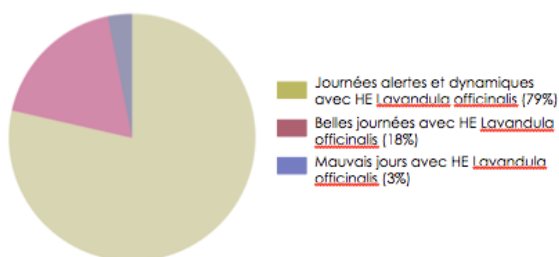


Figure 45: qualité relative de la journée avec l'huile essentielle de Lavande officinale

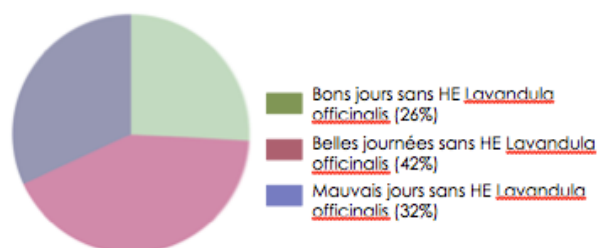


Figure 46: qualité relative de la journée sans l'huile essentielle de Lavande officinale

Le nombre de jours passés à être attentif et vigilant est bien plus élevé dans le groupe Lavande puisqu'il est de 79% contre 26% dans le groupe témoin. Les mauvais jours, quant à eux, sont largement diminués dans le groupe Lavande puisqu'ils ne représentent que 3% contre 32% dans le groupe témoin. Enfin, la quantité de jours où les patients se sont sentis débordés et stressés n'est que de 18% alors qu'elle est de 42% pour le groupe témoin.

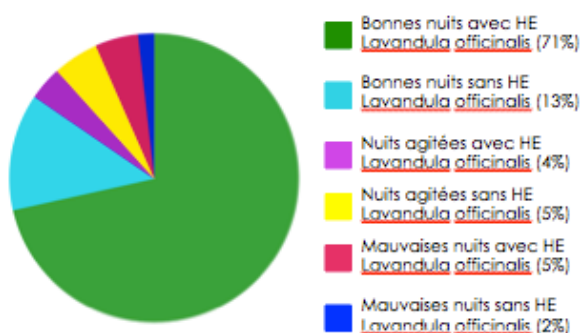


Figure 47: qualité relative de la nuit avec l'huile essentielle de Lavande officinale

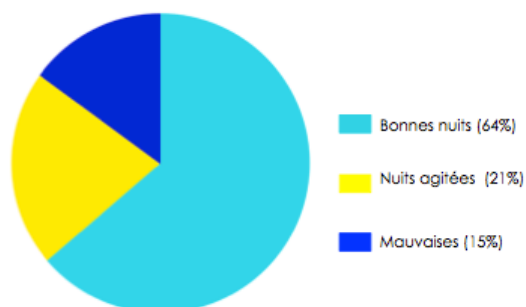


Figure 48: qualité relative de la nuit sans l'huile essentielle de Lavande officinale

La quantité de bonnes nuits est supérieure avec l'huile essentielle de Lavande officinale par rapport à celles sans Lavande puisqu'on passe de 71% de bonnes nuits avec la Lavande contre 64% sans Lavande. En revanche, une différence bien plus marquée aurait pu être attendue entre les deux groupes pour cette variable. Les différences s'expriment plus volontiers dans la quantité de mauvaises nuits et de nuits

agitées. En effet, il n'y a que 5% de mauvaises nuits et 4% de nuits agitées avec l'huile essentielle de Lavande officinale contre 15% et 21% respectivement, sans huile essentielle.

- *Discussion*

Cette étude est très intéressante car elle montre qu'il existe une corrélation entre la qualité de la nuit et celle de la journée. En effet, quand 71% des nuits sont bonnes avec l'huile essentielle de Lavande officinale, 79% des journées sont caractérisées par une vigilance accrue. Elle permet aussi de confirmer, une fois de plus, les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur le sommeil.

En revanche, dans la première partie de l'étude, il manque un groupe témoin pour pouvoir comparer, dans le même milieu de vie, l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale. De ce fait, la seconde partie de l'étude semble plus cohérente avec l'introduction d'un groupe témoin qui permet de comparer les résultats et de quantifier les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale.

- *Conclusion*

Malgré quelques imprécisions, cette étude met en évidence les effets sédatif et anxiolytique, induits par l'huile essentielle de Lavande officinale. Par ailleurs, elle souligne le lien étroit entre le fait que passer une bonne nuit conditionne une bonne journée.

• **ETUDE DE MOEINI M, KHADIBI M, BEKHRADI R, MAHMOUDIAN SA, NAZARI F. EFFECT OF AROMATHERAPY ON THE QUALITY OF SLEEP IN ISCHEMIC HEART DISEASE PATIENTS HOSPITALIZED IN INTENSIVE CARE UNITS OF HEART HOSPITALS OF THE ISFAHAN UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES. IRAN J NURS MIDWIFERY RES., 2010; 15(4): 234–239**

- *But*

L'équipe de chercheurs a étudié l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale sur la qualité du sommeil chez des patients hospitalisés pour des pathologies ischémiques cardiaques.

Il est intéressant en effet de se pencher sur ce type de patients car ils ont beaucoup de difficultés à dormir correctement à cause de leur traitement, des bruits de l'unité hospitalière et du monitoring alors qu'ils auraient besoin de plus de sommeil qu'en temps normal. Or, le manque de sommeil provoque une augmentation de la tension artérielle, de la fréquence cardiaque et de l'activité du système sympathique. Le manque de sommeil est donc considéré comme un facteur de stimulation d'attaque cardiovasculaire (Woods SL, 2005).

- *Protocole*

64 patients, hommes et femmes, âgés en moyenne de $55,7 \pm 7,7$ ans, sont recrutés dans l'étude. Ils sont tous atteints de pathologies ischémiques cardiovasculaires comme angine de poitrine instable ou infarctus du myocarde, diagnostiqué par un spécialiste. Ils ne doivent pas avoir pris de médecines complémentaires, ni de benzodiazépines, ni d'hypnotiques, ni de sédatifs et ne doivent présenter ni asthme, ni allergie ni addiction pendant au moins une semaine avant le début de l'étude.

Les chercheurs étudient la qualité de sommeil grâce à un questionnaire standard, le SMHSQ (St Mary's Hospital Sleep Questionnary), dont la fiabilité a été validée (Wilson SJ, 2004). La somme des points répondant au questionnaire permet d'évaluer le sommeil:

- <11: pas de manque de sommeil
- de 11 à 21: troubles du sommeil faibles
- de 22 à 32: troubles du sommeil moyen
- de 33 à 44: troubles du sommeil sévères
- >44: troubles du sommeil les plus importants

Les patients sont divisés en 2 groupes, l'un bénéficiant d'huile essentielle de Lavande officinale, l'autre non. Dans le premier groupe, les patients remplissent d'abord le questionnaire SMHSQ à 20h la première nuit puis ils reçoivent des explications sur le déroulement des nuits suivantes. 2 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sont déposées sur un coton lui même placé à 20 cm du patient dans une coupelle, à côté du pilulier. Il est demandé aux patients de respirer normalement et de sentir l'odeur de l'huile essentielle.

Ce protocole d'olfactothérapie est renouvelé 3 nuits de suite. Le questionnaire, quant à lui, n'est rempli une deuxième fois qu'après les 3 nuits consécutives.

Dans le groupe témoin, le remplissage du questionnaire est également effectué puis les soins de routine leurs sont dispensés.

- *Résultats*

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes au début de l'étude quant au score du questionnaire SMHSQ.

Tableau 49: Moyenne des résultats des scores du questionnaire SMHSQ avant et après l'intervention pour le groupe bénéficiant d'huile essentielle de Lavande officinale et pour le groupe témoin

	Score du questionnaire SMHSQ avant l'étude	Score du questionnaire SMHSQ après l'étude
Groupe témoin	18,31 ± 4,44	18,68 ± 3,52
Groupe avec HE Lavande officinale	20,12 ± 5,76	13,97 ± 2,58

La moyenne du score du questionnaire SMHSQ a diminué de 35,53% après les 3 nuits consécutives de l'olfaction d'huile essentielle de Lavande officinale ce qui témoigne d'une amélioration de la qualité de sommeil dans le groupe Lavande alors que dans le groupe témoin, la qualité de sommeil reste constante.

- *Discussion*

L'échantillon choisi est trop petit pour pouvoir extrapoler ces résultats à toute une population. De plus, l'étude se déroule en simple aveugle ce qui pourrait modifier les réponses au questionnaire. En effet, en sachant les effets recherchés par l'étude, il y a forcément une dimension mentale et intellectuelle qui entre en compte. Les patients sont peut-être déjà convaincus de l'effet de l'huile essentielle et vont donc

réagir dans le sens de ce que les chercheurs leur ont expliqué. Il y a déjà un effet placebo qui est mis en place avec du simple aveugle.

Bien qu'il y ait des résultats positifs quant aux effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur le sommeil de ces patients, le protocole n'est pas optimal. En effet, se posent les questions de la durée du traitement et du choix du support. Le traitement n'est ici que de 3 nuits ce qui paraît un peu court pour évaluer les effets de l'huile essentielle sur le sommeil sur du plus long terme. Peut-être qu'avec un traitement plus long, les effets seraient encore plus marquants sur la qualité du sommeil.

- *Conclusion*

Les résultats de cette étude sont encourageants malgré le fait que le protocole soit discutable. En effet, les chercheurs ont démontré que l'huile essentielle de Lavande officinale améliore la qualité du sommeil lorsqu'elle est utilisée par inhalation sèche tout en démontrant une fois de plus, son innocuité sur la santé puisqu'aucun effet indésirable n'a été relevé durant l'étude.

• **ETUDE DE SAYORWAN W, SIRIPORNPANICH V, PIRIYAPUNYAPORN T, HONGRATANAWORAKIT T, KOTCHABHAKDI N, RUANGRUNGSI N. *THE EFFECTS OF LAVENDER OIL INHALATION ON EMOTIONAL STATES, AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM, AND BRAIN ELECTRICAL ACTIVITY.* J MED ASSOC THAI, 2012; 95 (4): 598- 606**

- *But*

Cette étude a pour but d'observer les effets l'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale sur le système nerveux central, le système nerveux autonome et sur l'humeur.

- *Protocole*

20 patients sont recrutés dans cette étude. Ils sont placés dans une chambre individuelle, au calme, dans la matinée pour minimiser les variations circadiennes. L'étude se déroule en 3 phases:

- la première phase dure 10 minutes et sert de valeurs de base. Les chercheurs évaluent les paramètres permettant de caractériser le système nerveux central grâce aux ondes cérébrales mesurées par Electroencéphalogramme (EEG). Le système nerveux autonome est évalué par la fréquence cardiaque, la température corporelle et la fréquence respiratoire sont mesurées toutes les minutes, et les pressions systolique et diastolique sont mesurées toutes les 5 minutes. De plus, un questionnaire caractérisant l'humeur est rempli par le patient. Les chercheurs ont choisi le GEOS, Geneva Emotion and Odor Scale (Chrea C, 2009) qui se fonde sur 5 facteurs: les sentiments plaisants (se sentir bien), les sentiments inconfortables (se sentir mal, frustré, stressé...), la sensualité (romantique), la relaxation (sérénité, état relaxé, calme) et l'énergie (le dynamisme).
- la seconde phase dure 20 minutes. Il s'agit d'inhaler de l'huile d'amande douce puis de mesurer toutes les composantes décrites dans la phase 1.
- la dernière phase est identique à la seconde mais au lieu d'inhaler de l'huile d'amande douce, les chercheurs font respirer une solution à 10% d'huile essentielle de Lavande officinale dans de l'huile d'amande douce.

• *Résultats*

La fréquence cardiaque et respiratoire, la température corporelle, la pression systolique et diastolique sont significativement diminuées lors de l'inhalation de la solution à 10% d'huile essentielle de Lavande officinale comparées à l'inhalation d'huile d'amande douce.

Après inhalation de l'huile essentielle de Lavande officinale, les patients se sentent significativement plus actifs, plus relaxés, de meilleure humeur. Par ailleurs, ils se sentent aussi moins somnolents et moins stressés.

La figure suivante montre l'activation cérébrale des ondes alpha lors de la stimulation par inhalation d'huile d'amande douce ou d'huile essentielle de Lavande officinale.

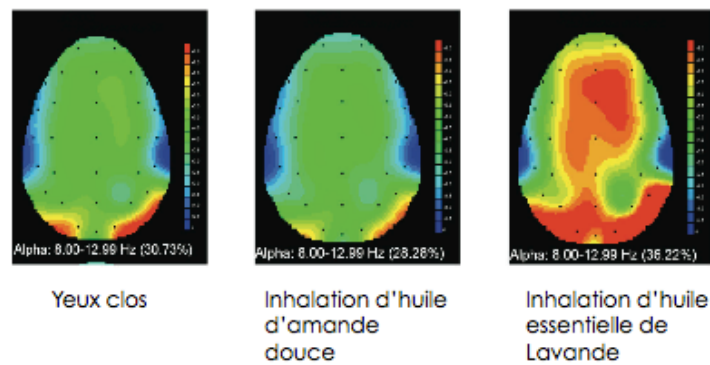


Figure 50: Carte topographique cérébrale de la distribution de l'activité des ondes alpha.
Les zones rouges indiquent une augmentation significative de l'activité cérébrale.

L'activation des ondes alpha est significativement augmentée pour la Lavande officinale mais ce n'est pas le cas pour les ondes beta. Les ondes alpha sont comprises entre 8 et 12 Hz et sont caractéristiques de l'état éveillé avec yeux fermés, mais dans une attitude détendue et relaxée alors que les ondes beta sont associées à un état occupé, concentré voire anxieux.

- *Discussion*

L'étude ne donne pas d'information sur l'âge des participants, ni sur leurs caractéristiques: pathologies, origines, mode de vie... De plus, le temps d'inhalation n'est pas précisé bien qu'on puisse supposer qu'il dure autant de temps que les examens à effectuer.

L'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale diminue significativement la fréquence cardiaque et respiratoire, la pression systolique et diastolique, la température corporelle qui sont des marqueurs de l'activité du système nerveux. Ces changements de paramètres représentent l'activité du système nerveux parasympathique qui neutralise le système nerveux sympathique. En ce qui concerne l'humeur des patients, le fait qu'ils se sentent plus relaxés et de meilleure humeur correspond également à l'expression du système nerveux parasympathique. Cette étude permet de montrer de manière rationnelle, objective et scientifique ce que de très nombreuses études ont observé, à savoir une amélioration de l'humeur et une diminution du stress et de l'anxiété.

Ces observations sont encore illustrées par l'analyse des EEG. En effet, une augmentation significative de l'activité des ondes alpha, caractéristiques d'un état de relaxation, est observée dans toutes les régions cérébrales. De plus, les EEG observés dans cette étude sont très similaires à ceux obtenus lors de méditation, un état de relaxation intense (Takahashi T, 2005).

Il semblerait d'ailleurs que le linalol, composant majoritaire de l'huile essentielle de Lavande officinale, soit responsable de cette activité. En effet, il se fixe sur les récepteurs GABA-A, récepteurs sur lesquels se lient également les benzodiazépines, et entraîne les effets relaxant et sédatif. Le linalol peut potentialiser les effets du GABA, principal neurotransmetteur inhibiteur de zones du système nerveux comme l'amygdale et la région sous corticale impliquées dans la réponse émotionnelle de l'individu face à son environnement (Silva Brum LF, 2001).

Pour en savoir un peu plus sur son mode d'action, des chercheurs ont évalué l'activité cérébrale grâce à des techniques d'exploration neuronale. Une stimulation olfactive à l'aide d'huile essentielle de Lavande officinale est effectuée sur 10 femmes en pleine santé tout en enregistrant leur activité cérébrale. Une stimulation des zones orbitofrontale, du gyrus postcentral, du tronc cérébral, du thalamus et du cerebellum est observée ainsi qu'une diminution de l'activité du gyrus précentral et de l'aire visuelle frontale. Ces observations mettent en exergue les mécanismes impliqués dans l'activité relaxante de l'huile essentielle de Lavande officinale (Takahashi T, 2005). De plus, cette activité cérébrale est également mise en évidence par IRM, après application cutanée d'une solution à 10% d'huile essentielle de Lavande officinale. Une activation significative des structures olfactives majeures du cerveau, soit du cortex olfactif primaire, de l'hippocampe, du thalamus, de l'hypothalamus, du cortex orbitofrontal, du cortex insulaire et de ses projections dans la région latérale frontale, a été observée chez 19 participants sains (Wang J, 2005).

- *Conclusion*

Cette étude démontre de manière claire et scientifique le lien entre l'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale et ses effets sur l'humeur, si souvent retrouvés dans d'autres études. Ces propriétés sont portées par l'un des principaux constituants de cette huile essentielle qui agit sur le système nerveux parasympathique comme en témoignent les manifestations physiologiques illustrées par la température corporelle, la fréquence cardiaque et respiratoire, et l'activité cérébrale, mises en évidence par l'EEG.

• **ETUDE DE TODA M, MORIMOTO K. EFFECT OF LAVENDER AROMA ON SALIVARY ENDOCRINOLOGICAL STRESS MARKERS. ARCH ORAL BIOL, 2008; 53 (10): 964–968**

- *But*

Le but de cette étude est de quantifier l'effet de l'huile essentielle de Lavande officinale sur le stress par dosage de cortisol dans la salive, reflétant la concentration de cortisol plasmatique, et de chromogranine A (CgA), une glycoprotéine sensible permettant de mesurer le stress psychologique (Nakane H, 1998).

Le cortisol est une hormone stéroïdienne sécrétée dans le sang par le cortex de la glande surrénale sous la dépendance de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Sa sécrétion est régulée en fonction de la journée: elle est plus importante le matin pour stimuler l'organisme et sa sécrétion diminue dans l'après midi. En revanche, le cortisol est aussi sécrété en réponse à un événement stressant et sa concentration salivaire reflète sa concentration sanguine. C'est pour cela qu'il est utilisé comme marqueur de stress dans cette étude.

Quant à la chromogranine A, elle est originaire de la glande sous maxillaire, elle même étant innervée par le système nerveux autonome. En réponse à l'activation de ce dernier lors de situations stressantes, la chromogranine A est directement libérée dans la salive par l'intermédiaire de tubules (Nakane H, 2002) (w-33).

- *Protocole*

Les concentrations de cortisol et de CgA sont évaluées grâce à une enzyme couplée à un complexe immunologique différent pour chaque constituant à doser. 30 étudiants en bonne santé sont recrutés et divisés en 2 groupes: l'un reçoit de l'huile essentielle de Lavande officinale après le test, l'autre n'en bénéficie pas. La salive est prélevée avant, directement après, 5 et 10 minutes après un test d'arithmétique qui dure 10 minutes. Voici un schéma simplifié du déroulement de l'étude:

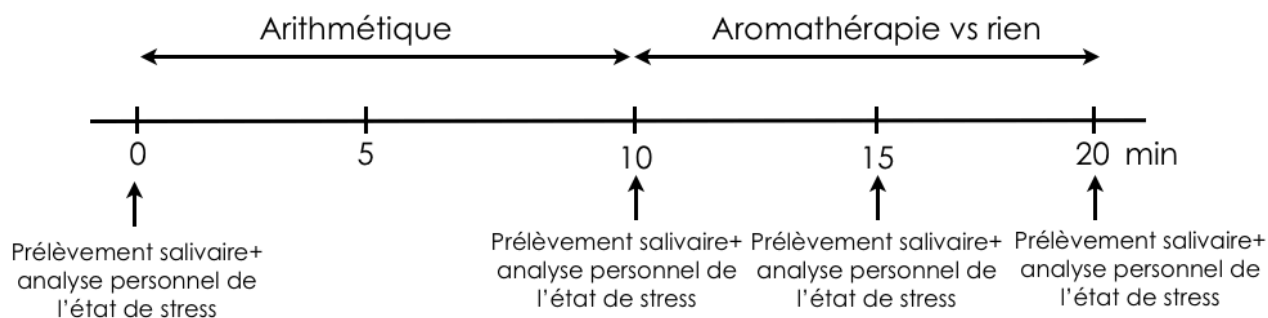


Figure 51: protocole schématisé de l'étude (Masahiro T, 2008)

• Résultats

Les résultats de la mesure de cortisol salivaire ne montrent pas de différences significatives avant et après l'effort intellectuel.

En revanche, cette étude montre une augmentation significative de la concentration des CgA salivaire dans les 2 groupes après avoir subi le test d'arithmétique. Cependant, une forte diminution de la concentration des CgA 10 minutes après le test est observée pour le groupe traité par aromathérapie alors qu'il n'y a pas de différence significative au sein du groupe témoin.

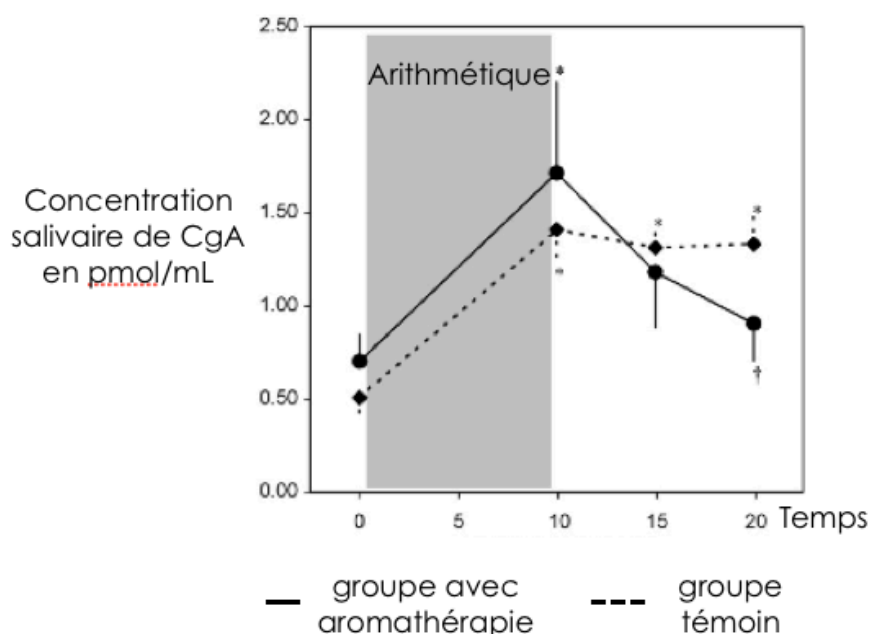


Figure 52: évolution de la concentration de CgA salivaire en fonction du temps

Les variations de stress observées après le test d'arithmétique chez les étudiants bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale, sont également mises en valeur par l'appréciation de chaque étudiant lui-même. Ces résultats confirment l'utilité du dosage de CgA comme marqueur de stress.

Cette appréciation se fait à l'aide d'une échelle de 0 à 10 (zéro correspondant au stress le moins intense et dix au plus intense). Les résultats sont illustrés dans la figure suivante.

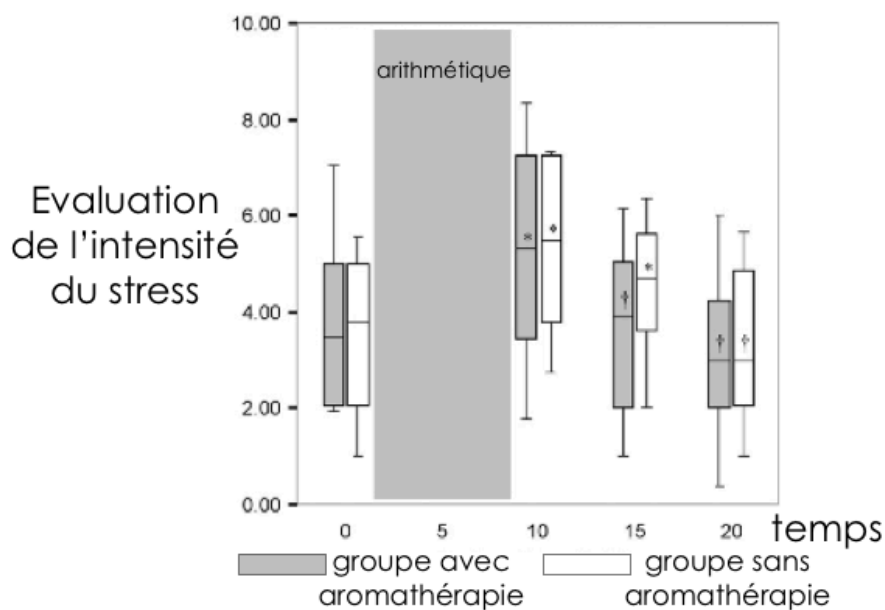


Figure 53: auto-évaluation de l'intensité du stress en fonction du temps par l'étudiant lui-même

- *Discussion*

Dans ce protocole, l'analyse de la concentration de cortisol n'a révélé aucune variation significative dans des échantillons, peu importe le groupe. D'autres études (Nakane H, 1998) (Sapolsky RM, 2000) (Nakane H, 2002) rapportent que l'augmentation du niveau de cortisol attribuable au stress mental évolue bien plus tard que celui de la chromogranine A. L'augmentation du taux de cortisol est peu susceptible d'avoir eu lieu au cours de la période expérimentale certainement trop courte pour l'observer. Il serait nécessaire de poursuivre l'échantillonnage sur un temps plus long pour observer une évolution. De plus, le test mathématique n'a peut être pas assez d'effet stressant sur les étudiants ayant accepté de participer à l'étude, donc la sécrétion de cortisol est encore minimisée. Enfin, peut-être que les méthodes de dosage ne sont pas assez sensibles pour mesurer une faible évolution de concentration. Ainsi, si le dosage manque de précision, la différence ne peut pas

être significativement différente et ne permet pas de conclure quant à l'efficacité de ce marqueur dans ces conditions.

Le niveau de cortisol salivaire ne peut pas être retenu comme marqueur de stress immédiat dans cette étude.

En revanche, la concentration salivaire de chromogranine A varie de manière importante après le test mathématique dans les deux groupes. Puis, l'inhalation de l'huile essentielle de Lavande officinale permet de la faire chuter de manière significative dans les 10 minutes qui suivent l'arrêt du test mathématique, contrairement à celui du groupe contrôle. C'est comme si l'aromathérapie stoppait le stress. Des études antérieures suggèrent que l'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale peut supprimer l'activité du système nerveux sympathique par le mécanisme suivant: les composés volatils se retrouvent dans la circulation sanguine par l'intermédiaire de la muqueuse nasale ou pulmonaire, ou alors ils peuvent diffuser directement dans le nerf olfactif pour stimuler le système limbique qui affecte ensuite le système nerveux sympathique (Heuberger E, 2004) (Ohisa N, 2004). La chromogranine A semble être un bon marqueur salivaire de stress bien qu'elle soit plus connue comme marqueur de tumeur.

- *Conclusion*

Les résultats de cette étude suggèrent que l'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale peut avoir un effet de soulagement du stress. Par conséquent, l'aromathérapie peut être cliniquement utile pour aider des patients à mieux gérer leur stress.

4. Balnéothérapie aromatique

• **ETUDE DE MORRIS N. *THE EFFECTS OF LAVENDER (LAVENDULA ANGUSTIFOLIUM) BATHS ON PSYCHOLOGICAL WELL-BEING: TWO EXPLORATORY RANDOMISED CONTROL TRIALS. COMPLEMENT THER MED, 2002; 10 (4): 223-228***

- *But*

Le but de cette étude est d'observer les effets psychologiques sur le bien-être grâce à l'huile essentielle de Lavande officinale sous forme de bain aromatique.

- *Protocole*

Quarante participantes, âgées de 28 ans environ, ont été réparties en 2 groupes. Ces femmes ne devaient ni être enceintes, ni présenter de pathologies cardiovasculaires, ni d'asthme, ni d'allergie cutanée. Vingt d'entre elles ont mis 3mL d'un mélange à 20% d'huile essentielle de Lavande officinale (dilution dans de l'huile de pépins de raisin) dans leur bain. Le bain a été pris une fois par jour pendant 10 min environ sur 14 jours d'affilés. Le groupe témoin comportait le même nombre de participantes qui n'ont mis dans leur bain que de l'huile de pépins de raisin. L'étude se déroule en simple aveugle ce qui signifie que les femmes ne savent pas ce qu'elles reçoivent ni ce qu'est censé provoquer le bain aromatique alors que l'équipe de chercheurs sait quelles sont les femmes réparties dans quel groupe.

Les facteurs qui permettent de déterminer les caractéristiques de l'humeur sont définis par le UWIST Mood Adjective Checklist (University of Wales Institute of Science and Technology Mood Adjective Checklist) (Matthews G, 1990). Il regroupe des adjectifs qualifiants des états d'esprit tels que la tension, l'excitation ou encore tout ce qui touche à la notion de plaisir. Il est utilisé en recherche clinique car il permet de faire la différence entre les états anxieux et dépressifs. Tous les jours, ces 40 femmes remplissent le test UWIST et l'envoient à leur référent.

- *Résultats*

Ils sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 54: tableau récapitulatif des moyennes des scores obtenus avec le UWIST test avant et après les bains

Caractéristiques de l'humeur	Avant l'huile de pépin de raisin: moyenne (écart type)	Après l'huile de pépin de raisin: moyenne (écart type)	Avant l'huile essentielle de Lavande: moyenne (écart type)	Après l'huile essentielle de Lavande: moyenne (écart type)
Eveil, énergie	21,6 (5,1)	25,1 (4,1)	21,1 (4,5)	24,7 (4,0)
Tension, excitation	16,5 (5,0)	13,9 (4,4)	18,3 (5,8)	13,5 (3,4)
Bonne humeur, lié au plaisir	25,1 (5,6)	27,9 (4,5)	22,5 (5,5)	27,9 (3,9)
Colère, frustration	10,8 (4,7)	8,6 (3,5)	11,9 (4,3)	7,2 (3,0) ⁽¹⁾
Excitation générale	28,5 (5,2)	28,6 (3,5)	29,1 (4,3)	28,6 (4,5)

⁽¹⁾p<0,0001, statistiquement significatif

D'après ces résultats, peu de différences notoires sont constatées entre le groupe témoin et le groupe bénéficiant des bains aromatisés avec l'huile essentielle de Lavande officinale. Il n'y a que la colère et la frustration qui ont statistiquement diminué après le bain aromatique.

- *Discussion*

Les hommes n'ont pas été retenus pour cette étude car il y avait trop peu de volontaires masculins.

Cette étude met tout d'abord en évidence les bienfaits d'un simple bain puisqu'on observe toujours un apaisement des tensions, des colères, des frustrations et de l'excitation générale. Elle montre aussi l'énergie positive que procure le bain en augmentant les sensations de plaisir et de bonne humeur.

Ensuite, on sent la tendance à l'amplification des effets bénéfiques du bain avec l'huile essentielle de Lavande officinale, bien que les résultats ne soient pas

significativement différents à l'exception de la colère et la frustration qui, eux, sont significativement diminuées.

Cependant, d'après le mélange, seul 0,6mL de mélange, soit 18 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sont rajoutées dans les 150 litres d'eau du bain. Ce n'est peut-être pas suffisant puisque l'huile essentielle se retrouve être diluée à 0,4%. Ceci pourrait éventuellement être une explication des résultats mitigés obtenus dans cette étude.

Le raisonnement peut s'étendre également sur la qualité de l'huile essentielle de Lavande officinale puisqu'on a vu son importance. L'huile essentielle utilisée provient-elle d'un circuit pharmaceutique et dans ce cas, bénéficie-t-elle d'une qualité codifiée et vérifiée ? Dans le cas contraire, si elle provient d'un autre circuit de distribution, il aurait fallu s'assurer de sa qualité.

Enfin, la manière d'évaluer les facteurs du test UWIST est propre à chacun. Toutes les personnes interrogées ne répondent pas de la même manière, certaines sont plus sensibles à leurs variations d'humeur, les ressentent plus ou moins facilement, savent y prêter attention. D'autres se poseront des questions sur le vocabulaire utilisé dans le test. En effet, une émotion ou un état d'âme n'est pas forcément vécu ou ressenti de la même façon par toutes les personnes de l'étude et donc toutes n'associeront pas forcément le même mot. Dans un échantillon aussi petit, ce type de variations peut avoir une incidence non négligeable, ce qui donne des résultats non attendus, voire pas aussi marqués que ceux escomptés.

- *Conclusion*

Cette étude ne donne pas de réponse à ces questions mais permet malgré tout d'envisager la conduite d'autres études, menées de manière plus rigoureuses et selon un protocole d'évaluation plus précis.

• **ETUDE DE FIELD T, FIELD T, CULLEN C, LARGIE S, DIEGO M, SCHANBERG S, KUHN C. LAVENDER BATH OIL REDUCES STRESS AND CRYING AND ENHANCES SLEEP IN VERY YOUNG INFANTS. EARLY HUM DEV, 2008; 84 (6): 399-401**

- *But*

Le but de cette étude est d'évaluer le niveau de stress de nouveaux-nés en leur donnant des bains additionnés d'huile essentielle de Lavande officinale.

- *Protocole*

Cette étude propose de mesurer les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sur des nourrissons en leur faisant prendre un bain. Trente nourrissons âgés de 1 semaine à 4 mois et demi et leur maman sont répartis en trois groupes: le premier bénéficie d'un bain avec de l'huile essentielle de Lavande officinale, le second ne bénéficie que d'un bain et le dernier bénéficie non seulement d'un bain aromatique mais les mamans ont également l'information que l'huile essentielle de Lavande officinale calme, relaxe et apaise le bébé. Les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale sont mesurés ensuite grâce à des tests de comportements de la mère et de l'enfant mais aussi par la mesure de cortisol dans la salive. Comme vu précédemment, le cortisol est un marqueur de stress retrouvé dans la salive 20 minutes après le début d'une situation de stress et est ainsi facilement quantifiable. Cette hormone est mesurée avant puis 20 minutes après le bain en récupérant de la salive sur les gencives du bébé grâce à un coton tige (manipulation effectuée par la maman).

- *Résultats*

1. Comportement des mamans et des bébés dans le bain:

Tableau 55: temps, en pourcentage, passé par les mamans ou les nourrissons à être relaxés, souriants, en contact ou attentifs en fonction du groupe

Temps en %	Groupe 1: bain + HE Lavande	Groupe 2: bain seul	Groupe 3: bain + HE Lavande + informations des mamans
Mamans relaxées	98,4 ^(a)	96,2 ^(a)	82,4 ^(b)
Mamans souriantes	37,0 ^(a)	16,4 ^(b)	23,0 ^(ab)
Contact des mamans	90,2 ^(a)	65,2 ^(b)	82,2 ^(a)
Nourrissons attentifs à leur maman	87,4 ^(a)	65,0 ^(b)	47,0

^(a) et ^(b) sont significativement différents,

^(ab) n'est pas significativement différent de ^(a) ni de ^(b)

Les mamans sont relaxées quasiment tout le temps dans les groupes 1 et 2 mais sans différence entre ces 2 groupes. En revanche, les mamans du groupe 3 qui ont pourtant eu l'information sur l'effet relaxant de l'huile essentielle de Lavande officinale, ont été moins longtemps relaxées que les mamans ayant donné un bain à leur nourrisson sans huile essentielle.

Les mamans étaient plus souvent souriantes dans les groupes 1 et 3 bien que la différence ne soit pas significative entre le groupe 2 et 3.

Les mamans sont plus au contact de leur bébé lorsque ces derniers bénéficient de l'huile essentielle de Lavande officinale dans les groupes 1 et 3. En revanche, il existe bien une différence significative de ces deux groupes avec le groupe 2.

Enfin, les nourrissons sont attentifs plus longtemps en bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale mais le résultat du groupe 3 est ici surprenant.

- *Discussion*

Les inversions de résultats relatives au groupe 3 sont expliquées par les auteurs de cette étude comme étant une marque d'une attente particulière des mamans de ce groupe. Elles auraient transformé les informations comme une attente de performance, ce qui aurait généré une anxiété légère mais qui a suffi pour inverser les résultats attendus. En revanche, pour ce qui est de la baisse d'attention des

bébés du groupe 3, aucune explication n'est donnée par les auteurs pour expliquer cette observation. Il est en effet difficile de trouver une hypothèse puisque c'est une valeur propre aux bébés, l'information donnée aux mamans n'entrant absolument pas en compte.

2. Comportement des bébés endormis:

Tableau 56: temps, en pourcentage, passé par les bébés à dormir ou à pleurer en fonction des différents groupes

Temps en %	Groupe 1: bain + HE Lavande	Groupe 2: bain seul	Groupe 3: bain + HE Lavande + informations des mamans
Sommeil profond	47,3 ^(a)	9,4 ^(b)	31,5 ^(ab)
Pleurs	23,7 ^(a)	52,1 ^(b)	27,6 ^(ab)

^(a) et ^(b) sont significativement différents, ^(ab) n'est pas significativement différent de ^(a) ni de ^(b)

Le sommeil profond est mesuré par l'absence de mouvements des globes oculaires et des membres périphériques. Les bébés du groupe 1 dorment presque la moitié du temps d'un sommeil profond ce qui est significativement différent du groupe 2 puisque ces bébés ne dorment quasiment que 10% du temps. En revanche, les résultats du groupe 3 se retrouvent entre ceux des deux autres groupes par leur absence de différences significatives.

Parallèlement, les bébés pleurent beaucoup moins de temps lorsqu'ils bénéficient d'un bain aromatique. En effet, les résultats entre le groupe 1 et 2 sont significativement différents. Les résultats du groupe 3 ont tendance à suivre ceux du groupe 1 sans démontrer de différences significatives entre les deux autres groupes.

• Discussion

Cette étude démontre que des bains avec de l'huile essentielle de Lavande officinale ont des bénéfices relaxants sur les mamans et sur les bébés ce qui permet de décupler les relations entre mère et enfant. Ce dernier se sent alors plus entouré et est donc plus serein pour dormir.

3. Valeurs de cortisol salivaire:

Tableau 57: variations de la concentration de cortisol dans la salive des mamans et des nourrissons

Variations de concentration de cortisol salivaire	Groupe 1: bain + HE Lavande	Groupe 2: bain seul	Groupe 3: bain + HE Lavande + informations des mamans
Mamans	-0,08	-0,01	-0,04
Bébés	-0,15	+0,20	+0,06

Le taux de cortisol salivaire diminue chez toutes les mamans, peu importe le groupe, témoignant d'une relaxation ou au moins, d'une absence de stress.

Chez les bébés, les résultats sont plus disparates. Le niveau de cortisol diminue le plus fortement chez les bébés du groupe 1. On peut penser que ce résultat est obtenu grâce à l'ajout d'huile essentielle de Lavande officinale dans le bain. En revanche, le niveau de cortisol salivaire a augmenté chez les bébés du groupe 3 alors qu'ils bénéficient de l'huile essentielle. Une augmentation du niveau de cortisol salivaire chez les bébés du groupe 2 est observée.

- *Discussion*

Dans l'étude précédente de Masahiro T (2008), les auteurs ont conclu que le cortisol n'est pas un bon marqueur de stress et qu'il est peut être nécessaire de poursuivre les mesures après 20 minutes. En revanche, ici, la concentration salivaire de cortisol baisse et est observée dès 20 minutes après le bain. Ce n'est donc pas le temps qui est en cause dans l'étude de Masahiro T (2008) mais plutôt les méthodes de dosage du cortisol.

La baisse du niveau de cortisol salivaire, bien marquée chez les bébés du groupe 1, conforte et illustre l'effet relaxant de l'huile essentielle de Lavande officinale. Mesurer ce marqueur biologique permet de quantifier l'effet psychique de l'huile essentielle de Lavande officinale.

Pour les bébés du groupe 3, l'hypothèse selon laquelle ils ressentent l'anxiété créée par leur maman, sous pression pour obtenir de bons résultats, peut être émise. Il s'agirait d'une transmission de ce sentiment anxiogène mesurée par ce marqueur de stress qu'est le cortisol.

Quant aux bébés du groupe 2, l'augmentation du niveau de cortisol salivaire peut traduire un stress dû au bain en plus de celui de la maman. En effet, le milieu du bain est très différent de tout ce que le bébé a connu jusqu'ici, c'est donc un événement inconnu ou peu connu, susceptible de générer du stress.

Les résultats surprenants du groupe 3 notamment peuvent s'expliquer par l'hétérogénéité de l'âge des bébés. En effet, un nourrisson d'une semaine pleurera certainement plus qu'un nourrisson de 4 mois tout simplement parce qu'il doit encore s'habituer à son environnement alors qu'il était bien protégé in utéro. Les premiers jours sont des moments délicats et stressants pour un nouveau-né. De plus, un nourrisson de 4 mois commence à s'habituer à dormir seul et la maturité du sommeil est déjà bien différente. La maturité des pleurs et du sommeil sont des facteurs qui interviennent peut-être dans ces résultats inattendus.

De plus, l'étude ne précise pas la quantité d'huile essentielle mise dans le bain, bien qu'elle soit certainement très faible à cause de la perméabilité cutanée des nourrissons. On peut se demander si les mamans ont bien reçu une information précise sur ce paramètre.

- *Conclusion*

L'idée de tester cette huile essentielle sur des nourrissons est non seulement sans danger puisque l'innocuité de l'huile essentielle de Lavande officinale a été démontrée, mais est également extrêmement intéressante car cela permet de mettre de côté tout l'aspect intellectuel et réfléchi que peut engendrer l'odeur de cette huile essentielle. Les nourrissons sont en effet vierges de toute cette partie intellectuelle et ne font ressortir que leurs émotions, leurs peurs et leurs angoisses, lesquelles se manifestent bien souvent par des pleurs. Il est clairement observé ici une amélioration de la relaxation des mamans qui est transmise à leur bébé par le contact physique et visuel.

• **ETUDE DE SAEKI Y. *THE EFFECT OF FOOT-BATH WITH OR WITHOUT THE ESSENTIAL OIL OF LAVENDER ON THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM: A RANDOMIZED TRIAL. COMPLEMENT THER MED, 2000; 8 (1): 2-7***

- *But*

Le double objectif de cette étude est de mesurer les effets physiologiques d'un bain de pieds sur le système nerveux autonome et de comparer les effets avec et sans aromathérapie.

L'activité du système nerveux autonome est mesurée par la variation de fréquence cardiaque et s'explique de la manière suivante: le rythme cardiaque n'évolue pas de manière constante au cours du temps mais par fluctuations des battements cardiaques autour d'une valeur moyenne. L'analyse de la variation de fréquence cardiaque par des méthodes spectrales non invasives, permet d'obtenir des indices reflétant l'activité du système nerveux autonome dont les deux composants principaux sont les hautes et les basses fréquences. Les hautes fréquences se situent entre 0,15 et 0,4 Hz et sont un indicateur de l'activité parasympathique.

Quant aux basses fréquences situées entre 0,04 et 0,15Hz, elles traduisent essentiellement l'activité du système nerveux sympathique (Pagani M, 1986) (Saeki Y, 1997).

- *Protocole*

Dix jeunes femmes âgées de 19 à 21 ans, sans maladie, sans consommation de drogues, de tabac, d'alcool ou de médicaments, sont recrutées. L'étude se déroule en 3 phases:

- la première phase consiste en une série de mesures du débit sanguin plantaire, de la fréquence respiratoire et d'un électrocardiogramme.
- la seconde consiste à tremper les pieds dans une bassine de 4 litres d'eau à 40°C pendant 10 minutes et à mesurer une fois de plus les mêmes paramètres que précédemment.
- enfin, la dernière phase consiste à tremper les pieds pendant 10 minutes à nouveau dans la même bassine mais cette fois ci avec 4 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale ce qui revient à en faire un bain de pieds concentré à 0,05% d'huile essentielle. Les mêmes paramètres sont encore une fois mesurés.

- **Résultats**

Il n'y a pas de différence significative de la température de l'eau des bains de pieds, ni de la fréquence respiratoire, ni de l'intervalle entre deux battements cardiaque des sujets, ni du débit sanguin plantaire pendant les mesures de contrôle. En revanche, le débit sanguin plantaire évolue avec les bains de pieds. En effet, il augmente dans les 5 minutes après le début du bain de pieds qu'il y ait de l'huile essentielle de Lavande officinale ou non.

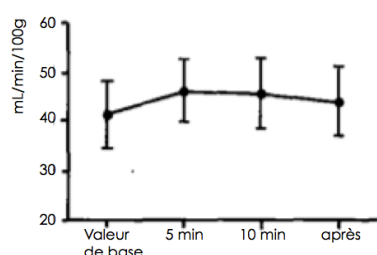


Figure 58: Evolution en condition contrôle du débit sanguin plantaire en fonction du temps

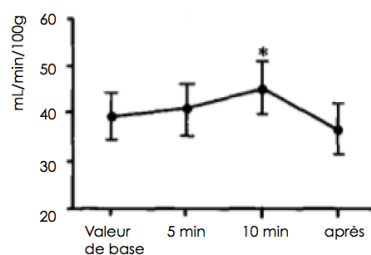


Figure 59: Evolution du débit sanguin plantaire en fonction du temps pendant le bain de pied sans huile essentielle de Lavande officinale

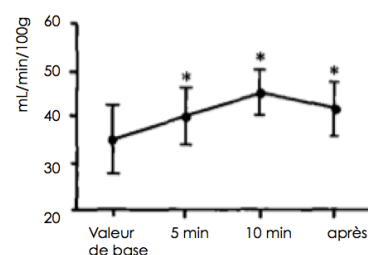


Figure 60: Evolution du débit sanguin plantaire en fonction du temps pendant le bain de pieds avec 4 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale

Le débit sanguin plantaire augmente de manière significative sans aromathérapie à partir de 10 minutes après le début du bain de pieds alors qu'il augmente de manière significative à partir de 5 minutes avec l'aromathérapie. De plus, le débit sanguin plantaire continue d'augmenter jusqu'à la fin du bain de pied et 5 minutes après la fin, il décroît mais reste quand même supérieur à la valeur de base ce qui n'est pas le cas sans aromathérapie puisque dans les 5 minutes qui suivent l'arrêt du bain de pieds, le débit est retombé à la même valeur qu'au début.

Le débit respiratoire quant à lui ne change de manière significative au cours de l'étude mais une tendance à la baisse est observée pendant les bains de pieds, avec ou sans aromathérapie.

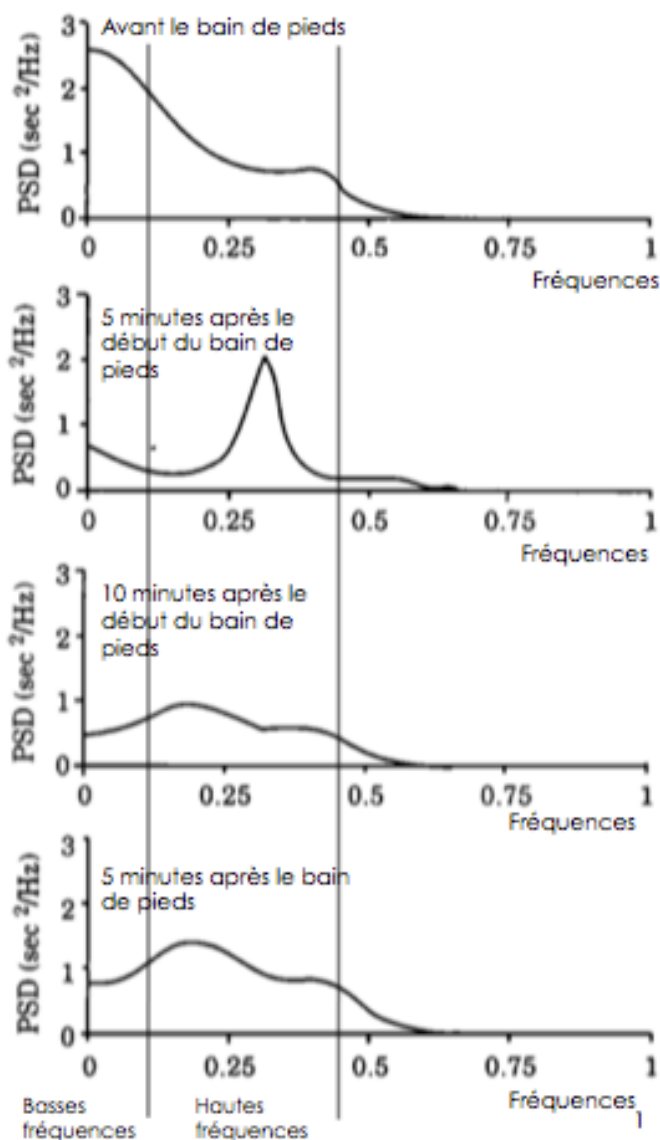


Figure 61: Exemple d'une analyse spectrale de la variabilité de fréquence cardiaque obtenue par un bain de pieds avec aromathérapie d'un seul sujet
PSD: densité du pouvoir spectral

Sans aromathérapie, le niveau de haute fréquence cardiaque augmente significativement 5 minutes après le début du bain de pieds puis diminue à nouveau jusqu'à arriver à la même valeur de départ.

En revanche, avec l'aromathérapie, le niveau des hautes fréquences augmente et le niveau des basses fréquences diminue 5 minutes après le début du bain de pieds et cette tendance se poursuit jusqu'à 5 minutes après la fin du bain de pieds.

Par contre, le ratio niveau des basses fréquences/niveau des hautes fréquences ne bouge pas de manière significative entre les bains avec et sans aromathérapie.

- *Discussion*

Cette étude illustre l'effet relaxant du système nerveux autonome grâce à un simple bain de pieds, démontré par l'augmentation des valeurs de hautes fréquences 5 minutes après le début du bain de pieds sans huile essentielle. En revanche, le ratio «niveau des basses fréquences/niveau des hautes fréquences» n'est pas affecté de manière significative, indiquant que le bain de pieds n'a pas d'effet sur l'activité du système nerveux sympathique.

Quant aux hautes fréquences en présence d'huile essentielle de Lavande officinale, elles ne cessent d'augmenter pendant toute la durée du bain et ne commencent à décroître qu'après la fin du bain de pieds. Dans ce cas, le ratio «niveau des basses fréquences/niveau des hautes fréquences» est légèrement augmenté pendant le bain de pieds et retrouve lentement sa valeur de départ après le bain. C'est en démontrant la densité des hautes fréquences plus importante que celles des basses fréquences que les auteurs peuvent conclure à l'effet relaxant de l'huile essentielle de Lavande officinale.

Aucun effet significatif sur l'ECG et sur la fréquence respiratoire n'est cependant noté.

L'augmentation significative du débit sanguin plantaire avec ou sans huile essentielle provient très certainement de la chaleur de l'eau provoquant une vasodilatation des vaisseaux sanguins. En revanche, le débit sanguin est augmenté et pendant un temps plus long en présence d'huile essentielle de Lavande officinale ce qui témoigne de l'effet activateur de ce bain de pieds aromatique sur le système nerveux parasympathique.

Cette étude a démontré les effets physiologiques de l'huile essentielle de Lavande officinale sur le système nerveux autonome en utilisant des appareils de mesures beaucoup plus sensibles et plus précis que ceux utilisés antérieurement à cette étude, ce qui explique en partie les résultats antérieurs non convaincants (Stevensen C, 1994). Cependant, les résultats de cette étude seraient sûrement plus flagrants si une concentration plus importante d'huile essentielle de Lavande officinale avait été utilisée. Cette notion de concentration est d'autant plus importante que l'équipe de chercheurs de Bronaugh RL (1990) a démontré que seuls 25% de la dose d'huile essentielle appliquée est absorbée en 12 heures, hors rinçage bien sûr. Il peut y avoir un doute quant à la quantité absorbée certainement trop faible pour avoir des effets caractéristiques et marqués sur le système nerveux. En effet, cette étude montre des tendances ou des différences significatives qui ne sont pas marquées entre l'aromathérapie et les conditions de contrôle.

De plus, ces résultats ne sont pas nets car le temps de contact avec l'huile essentielle est probablement trop court.

En revanche, un bain aromatique est d'intérêt double. En effet, il permet une absorption cutanée de l'huile essentielle additionnée à l'eau du bain mais également une stimulation olfactive. Or, les effets par voie inhalée sont plus rapides comme en témoigne l'étude dirigée par Buckle J (1992).

- *Conclusion*

Le bain de pieds chaud apparaît être une méthode activatrice du système nerveux parasympathique qui engendre une relaxation physique. En ajoutant de l'huile essentielle de Lavande officinale, la balance du système nerveux autonome penche plus sensiblement vers l'activation du système nerveux parasympathique au dépend du système nerveux sympathique. Bien que la concentration en huile essentielle de Lavande officinale et le temps de contact soient discutables, l'effet relaxant de cette pratique de l'aromathérapie est bien démontrée physiologiquement.

BILAN

Le nombre et la diversité des études cliniques démontrant les effets anxiolytiques et sédatifs de l'huile essentielle de Lavande officinale par voies inhalée, orale et cutanée, prouvent l'efficacité et la facilité d'utilisation de cette huile essentielle.

En résumé, nous pouvons aujourd'hui affirmer que l'huile essentielle de Lavande officinale présente une alternative thérapeutique dans la prise en charge:

- de **l'anxiété** puisqu'elle est aussi efficace que le lorazépam après 8 semaines de traitement mais sans provoquer d'effets secondaires marquants et graves,
- du **stress** grâce à un mode d'action rapide et vérifié par la mesure de marqueurs de stress,
- des **troubles du sommeil**, que ce soit dans les difficultés d'endormissement comme dans la durée et la qualité de sommeil,
- de la **dépression**.

Les études publiées et présentées dans ce mémoire démontrent un effet de relaxation, de bien-être, de confiance en soi qui est systématique dans les groupes qui prennent de l'huile essentielle de Lavande officinale pendant les essais cliniques. Les 24 membres de la Commission E allemande, experts reconnus dans les domaines de la médecine, de la pharmacologie, de la phytothérapie, de la pharmacie et de la toxicologie, ont approuvé et validé les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale pour le traitement de l'agitation et de l'insomnie par voie orale en se basant sur une documentation très fournie comprenant, entre autres, des analyses chimiques, des études expérimentales, pharmacologiques et toxicologiques ainsi que des recherches cliniques et épidémiologiques.

À ce jour, la Commission E demeure le seul organisme officiellement mandaté par un gouvernement pour évaluer l'efficacité des plantes médicinales. En 1998, l'American Botanical Council a publié une version anglaise des monographies de la Commission (Blumenthal M, 2000) (w-34).

Appelton J (2012) affirme même que l'huile essentielle de Lavande « a une efficacité comparable voire supérieure à celle des anxiolytiques traditionnellement prescrits dont les benzodiazépines, des inhibiteurs de la recapture de la sérotonine ou le kava (une plante utilisée traditionnellement contre le stress, l'anxiété et la dépression) (...) La meilleure utilisation validée de l'huile essentielle de Lavande officinale est en tant qu'anxiolytique à raison de 80mg par jour (...) avec un très bon profil de sécurité ».

II. Antispasmodique abdominale

Un spasme abdominal est une contraction involontaire des muscles lisses de l'intestin. Les spasmes surviennent généralement par crises qui peuvent durer parfois plusieurs minutes. C'est le cas des crampes intestinales, provoquées par des contractions à répétition. Elles peuvent être accompagnées de symptômes associés comme des nausées ou des vomissements, des douleurs abdominales et/ou un gonflement du ventre. Stress et anxiété sont souvent incriminés mais les spasmes peuvent aussi être à l'origine de pathologies beaucoup plus sérieuses comme l'appendicite par exemple. Il convient donc de ne pas prendre à la légère les douleurs abdominales des patients et de poursuivre les investigations pour éliminer toutes les causes organiques.

Le traitement médicamenteux des spasmes intestinaux consiste actuellement en l'administration d'antispasmodiques anticholinergiques (dihexyvéline, tiémonium) ou musculotropes (alvéline, mébévéline, papavérine, phloroglucinol, pinavérium, trimébutine). Bien qu'ils soient bien tolérés à dose usuelles, ils provoquent pourtant des effets indésirables parasympholytiques (sécheresse buccale, troubles de l'accommodation, risque de glaucome, troubles cognitifs chez les personnes âgées) et sont d'efficacité inconstante (w-35).

Les massages abdominaux, surtout chez les nourrissons et les enfants, sont connus pour diminuer les spasmes digestifs et peuvent parfois suffire à réduire les coliques du nourrisson par exemple (Huhtala V, 2000) (Larsen J, 1990). Leur efficacité peut être augmentée à l'aide de plantes antispasmodiques à utiliser en tisane, en gélules de plantes sèches pour les adultes ou en aromathérapie (Williams TI, 2006) (Sankaranarayanan K, 2005). C'est le cas de l'huile essentielle de Lavande officinale qui possède des propriétés sédative, anticolique et antispasmodique (Buckle J, 2003) (England A, 2000). Grâce à sa forte concentration en esters, molécules antispasmodiques, spasmolytiques centraux et périphériques (Franchomme P, 2001) (Gérault G, 2009), à sa facilité et sécurité d'utilisation, l'huile essentielle de Lavande officinale est un traitement de choix contre les spasmes digestifs.

• **ETUDE DE ÇETINKAYA B, BAŞBAKKAL Z. THE EFFECTIVENESS OF AROMATHERAPY MASSAGE USING LAVENDER OIL AS A TREATMENT FOR INFANTILE COLIC. INT J NURS PRACT, 2012; 18 (2):164-169**

- *But*

Cette étude a été menée dans le but de démontrer l'effet des massages avec de l'huile essentielle de Lavande officinale sur les coliques du nourrisson, caractérisées par des pleurs incontrôlables et sans raison apparente, souvent dans l'après midi, accompagnés de flexion des jambes sur l'abdomen comme si l'enfant se recroquevillait sur lui même (Roy CC, 1995). Les coliques peuvent témoigner d'une douleur intestinale, donc un phénomène purement physique, ou bien d'une angoisse du nourrisson matérialisée par l'agitation, des cris et des pleurs. Ces symptômes sont généralement anxiogènes pour les parents d'autant plus que le nourrisson commence à avoir des coliques dès la première semaine de naissance jusqu'au troisième voire sixième mois avec un paroxysme vers la sixième semaine (Barr G, 2001). Le diagnostic est posé lorsque le nourrisson pleure au moins trois heures par jour et au moins trois jours dans la semaine pendant trois semaines (Wessel MA, 1954).

- *Protocole*

40 nourrissons pleurant 3 heures par jour et 3 jours par semaine, âgés de 2 à 6 semaines et pesant entre 2,5 et 4 kg à la naissance ainsi que leur maman, sont recrutés pour cette étude. Les coliques sont diagnostiquées par une consultation chez un pédiatre et confirmées. Ils sont divisés en 2 groupes: l'un bénéficiant de massages abdominaux avec un mélange d'huile essentielle de Lavande officinale, l'autre bénéficiant des massages également mais non aromatique. La technique de massage est enseignée aux mamans par un chercheur sur un mannequin afin qu'elles puissent s'entraîner. Les massages doivent être effectués dans les 2 premières minutes suivant les premiers pleurs du nourrisson et poursuivis pendant 5 à 15 minutes.

Le mélange aromatique est composé d'une goutte d'huile essentielle de Lavande officinale dans 20mL d'huile d'amande douce comme le recommande l'étude de Buckle J (2003) pour des nourrissons de 0 à 6 mois. Chaque flacon est équipé d'une pipette graduée en millilitre car l'utilisation du mélange dans cette étude est limitée à 1mL par application.

Les nourrissons sont observés une fois par semaine pendant cinq semaines pour évaluer l'évolution de leurs coliques. Cette observation est mesurée par le temps passé par le nourrisson à pleurer, si ce temps est d'une durée supérieure à 15 minutes, temps relevé par la maman.

- *Résultats*

Tableau 62: moyennes et écarts types du temps en heures passé par les nourrissons à pleurer en une semaine

Observation	Temps passé par les nourrissons à pleurer dans la semaine en heures: groupe massage aromatique	Temps passé par les nourrissons à pleurer dans la semaine en heures: groupe massage non aromatique
Observation préliminaire	13,28 ($\pm 2,84$)	13,35 ($\pm 2,53$)
Observation 1	11,27 ($\pm 2,92$)	13,25 ($\pm 2,55$)
Observation 2	9,54 ($\pm 2,59$)	13,21 ($\pm 2,66$)
Observation 3	7,56 ($\pm 2,14$)	13,14 ($\pm 2,59$)
Observation finale	6,27 ($\pm 2,16$)	13,37 ($\pm 2,53$)

Le temps passé par les nourrissons à pleurer en une semaine est le même dans les 2 groupes au début de l'étude. Ce temps reste parfaitement stable au cours des 5 semaines d'étude dans le groupe témoin donc bénéficiant exclusivement de massages. En revanche, ce temps est diminué de moitié dans le groupe bénéficiant de massages avec huile essentielle de Lavande officinale. En effet, au début de l'étude, les nourrissons pleurent pendant plus de 13 heures dans la semaine alors qu'après 5 semaines de massages additionnés d'huile essentielle de Lavande officinale, ils ne pleurent plus que 6 heures environ.

- *Discussion*

Il est vraiment dommage que cette étude n'implique que 20 nourrissons car ses résultats ne peuvent pas se transposer à toute une population de bébés.

Il apparaît clairement que les massages à l'huile essentielle de Lavande officinale diminuent les coliques des nourrissons, malgré la très faible concentration en huile essentielle. C'est en effet assez surprenant de voir la potentialisation des effets de

cette huile essentielle sur des nourrissons qui sont totalement indemnes de toute connaissance et d'appréhension puisqu'aucune croyance, connaissance, expérience ne les a encore influencés. C'est dans ces conditions que sont mesurés au mieux les effets antispasmodiques de l'huile essentielle de Lavande officinale.

Cela s'explique de plusieurs manières:

- l'effet du massage en lui-même est une preuve que les parents aiment et s'occupent de leur enfant. Ce contact, favorisé par les massages, permet en outre de calmer et de rassurer le bébé dont l'environnement a été perturbé après sa naissance. En effet, il a passé 9 mois en étant au plus proche de sa maman, se sentant au chaud et protégé. Or, la naissance est une étape très anxiogène car l'environnement change radicalement: le contact est bouleversé, les bruits sont plus intenses, le mode de nutrition est différent, les sensations sont inconnues... Le contact chaud et entourant de ses parents lui procure donc un effet rassurant ce qui limite déjà en soi les coliques dues à l'anxiété. Cette interaction physique est le premier mode de communication entre le nourrisson et ses parents et conditionne d'emblée son bien-être mental et son développement de manière saine
- l'effet du massage lui-même est prouvé dans l'étude dirigée par Huhtala V (2000) qui compare l'effet de massages pendant 15 minutes lors des crises de coliques chez les nourrissons versus aucun massage pendant 3 semaines. Il en ressort que les nourrissons pleurent significativement moins dans le groupe avec massages que sans massages;
- de plus, Larsen J (1990) démontre que les massages sont plus efficaces lorsqu'ils durent entre 15 et 30 minutes après un repas. Cet auteur explique que c'est pour rester dans la continuité du réflexe gastro-colique et pour profiter de la relaxation des muscles intestinaux lors du massage. Ce groupe de chercheurs a également conclu sur les bienfaits des massages chez les nourrissons pour diminuer les coliques.
- le massage entraîne la dilatation de la peau et des vaisseaux superficiels du derme ce qui permet une meilleure absorption de l'huile essentielle de Lavande officinale (Buckle J, 2003);
- enfin, aucun effet indésirable n'a été relevé au cours de l'étude.

- *Conclusion*

Cette étude très récente démontre de manière incontestable l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale comme antispasmodique. De plus, l'absence d'effets indésirables en fait une fois de plus un traitement sûr d'utilisation même sur les peaux aussi fragiles et aussi fines que celle d'un nourrisson. Ces travaux démontrent qu'un massage de 5-15 mn à l'aide d'une huile végétale additionnée d'huile essentielle de Lavande officinale (1 goutte/20 mL) permet de lutter de manière efficace contre les coliques du nourrisson.

• **ETUDE DE APAY SE, ARSLAN S, AKPINAR RB, CELEBIOGLU A. EFFECT OF AROMATHERAPY MASSAGE ON DYSMENORRHEA IN TURKISH STUDENTS. PAIN MANAG NURS, 2012; 13 (4): 236-240**

- *But*

Cette étude propose de vérifier les effets antispasmodiques de l'huile essentielle de Lavande officinale lors de dysménorrhées chez les jeunes filles.

Les dysménorrhées sont caractérisées par des douleurs dans la région unguéale peu de temps avant l'apparition des règles et pendant plusieurs jours (de 1 à 3 jours). Elles peuvent être associées à des crampes abdominales intenses, des nausées, des vomissements, de la fatigue, de la nervosité, une diminution de l'appétit, des diarrhées et des maux de tête (Banikarim C, 2000) (Symonds ME, 2004) (Jun EM, 2007).

Elles sont plus intenses chez les adolescentes dont 90% déclarent en souffrir, quelque soit l'intensité. Pour 15% d'entre elles, elles sont qualifiées de sévères (Banikarim C, 2000) (Davis AR, 2001).

Les conséquences de ces douleurs menstruelles, mis à part la souffrance, sont une diminution de la productivité, de la créativité, de la performance au travail et provoque un stress supplémentaire (Dawood MY, 1990).

Il est aussi couramment admis que les douleurs peuvent s'estomper avec 15 minutes de massage (Han SH, 2006) (Seers K, 2008) puisque plusieurs études ont démontré leurs effets bénéfiques par une augmentation de la libération d'endorphines. Par conséquent, le seuil de douleur est augmenté et la sensation de douleur est quant à elle diminuée (Buckle J, 1999) (Han SH, 2006).

Dans ce contexte, les chercheurs ont pensé à associer de l'huile essentielle de Lavande officinale aux massages pour vérifier ses effets antalgique et antispasmodique (Buckle J, 1998) (Buckle J, 1999) (Buckle J, 2001) (Davis AR, 2001).

- *Protocole*

44 participantes, âgées en moyenne de 20,31 ans, ont été sélectionnées. Les chercheurs se basent sur une échelle visuelle de douleurs allant de 0 à 100, soit de la plus infime à la plus intense. Les participantes ont toutes déterminé elles-mêmes leur douleur à l'aide de cette échelle. Elles déclarent toutes ne pas souffrir de maladie génitale ou systémique, d'avoir des cycles menstruels réguliers et de ne pas utiliser d'antalgiques pendant la durée de l'étude.

Pendant le premier cycle menstruel au cours de l'étude, chaque participante ne s'administre rien et évalue sa douleur. Pendant le premier cycle, la moitié bénéficie de massages à l'aide de 2mL d'une solution à 2% d'huile essentielle de Lavande officinale dans de la paraffine et la seconde moitié de 2mL d'huile de paraffine et chacune détermine son niveau de douleur. Au troisième cycle, les groupes échangent leur traitement: celles qui avaient de l'huile essentielle de Lavande officinale se massent cette fois-ci avec de l'huile de paraffine et inversement et les deux groupes évaluent à nouveau et individuellement leur douleur.

Pour chaque massage, les participantes sont placées dans une salle de repos, au calme, avec une température comprise entre 23 et 25°C, un coussin sous leurs genoux pour garder le ventre décontracté. Le chercheur effectue les massages entre la région pubienne et le nombril par des mouvements circulaires mais sans pression sur le ventre, pendant 15 minutes. Après ce massage, la douleur est évaluée par chacune des femmes et enregistré par un autre chercheur indépendant puisque seule la personne qui a effectué le massage sait quelle huile a été utilisée.

- *Résultats*

Tableau 63: comparaison de l'impact des massages accompagnés d'aromathérapie ou d'huile de paraffine sur l'intensité des douleurs évaluée par l'échelle de douleurs ($p < 0,01$)

Groupe	Avant	Après
Massage + HE Lavande officinale	82,38 ± 10,86	51,13 ± 24,91
Massage + huile de paraffine	82,38 ± 10,86	74,31 ± 11,08

La douleur moyenne de départ est la même dans les deux groupes mais la douleur après les massages a significativement diminué pour les deux groupes. En revanche, la diminution de la douleur après le massage avec l'huile essentielle de Lavande officinale est plus marquée et significativement différente de celle du groupe avec l'huile de paraffine.

- *Discussion*

Une diminution de 38% des douleurs menstruelles est observée suite aux massages accompagnés d'huile essentielle de Lavande officinale alors qu'il n'y a que 10% de diminution avec l'huile de paraffine. Cela démontre bien l'effet antispasmodique de l'huile essentielle de Lavande officinale. Bien sûr, le massage en lui-même est relaxant, délassant, tranquilisant et son effet antispasmodique a déjà été démontré. En revanche, le protocole est très bien mené avec un groupe témoin et l'autre suivant exactement la même démarche mais bénéficiant en plus d'huile essentielle. La pratique d'un massage aromatique avec de l'huile essentielle de Lavande officinale entraîne des effets plus importants en termes de réduction de la douleur spasmodique que les massages seuls. En revanche, ces résultats ne sont pas applicables à l'ensemble de la population puisque l'échantillonnage ayant participé à l'étude est malheureusement trop restreint.

- *Conclusion*

Les massages sont efficaces pour diminuer les dysménorrhées et un effet synergique entre les massages et l'huile essentielle de Lavande officinale est observé pour réduire les douleurs menstruelles. Le protocole utilisé se caractérise par sa simplicité, est applicable à toute personne souffrant de dysménorrhées et peut se pratiquer en toute sécurité car aucun effet indésirable n'est survenu pendant l'étude.

BILAN

L'huile essentielle de Lavande officinale est une nouvelle alternative thérapeutique contre les douleurs spasmodiques abdominales applicable pour tous. En effet, elle a démontré son efficacité chez les nourrissons contre les coliques, pathologie pour laquelle les parents sont souvent démunis face à la souffrance apparente de leur enfant. Son absence de toxicité apporte toute la confiance et du coup une totale adhésion des parents dans ce traitement. Le temps passé à masser leur bébé est très apprécié par les parents qui cherchent le contact avec leur nouveau né ce qui renforce indéniablement leurs liens.

Cette huile essentielle peut remplacer l'utilisation d'antalgiques dans le cas des douleurs de règles comme cela a été démontré chez les jeunes filles. L'absence de contre-indications et d'effets indésirables la rend une fois de plus très avantageuse par rapport aux thérapeutiques classiques. C'est aussi une technique qui permet d'écouter son corps et de s'en occuper convenablement grâce aux massages et à l'aspect enveloppant et réconfortant de l'huile essentielle de Lavande officinale.

C'est définitivement une méthode simple et efficace contre les spasmes qui apporte en plus bien être, confort et satisfaction.

III. Antalgique, anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante

La douleur est une sensation désagréable et la crainte de la douleur peut conduire au retard de diagnostic et de traitement (Townsend CM, 2001). Actuellement, la prise en charge de la douleur passe par des antalgiques de palier I à IV avec pour certains, des difficultés d'approvisionnements, des coûts élevés, de nombreuses contre-indications et surtout des effets indésirables (Kehlet H, 1996) (Strom BL, 1996). Or, une alternative à la prise en charge classique résiderait dans l'aromathérapie qui serait efficace dans la réduction des douleurs et dans la diminution de l'incidence des effets indésirables. En effet, l'huile essentielle de Lavande officinale a déjà démontré ses effets comme analgésique chez des patients sains dans des conditions expérimentales de nociception (Moss M, 2003), contre les douleurs chroniques de l'arthrite rhumatoïde (Brownfield A, 1998), contre les douleurs lors de changement des pansements dans une unité de soins intensifs (Kane FM, 2004), en soins palliatifs (Wilkinson S, 1999) ou lors de l'accouchement (Burns EE, 2000). L'aromathérapie est utilisée pour faciliter la guérison et le confort des patients (Burns EE, 2000) (Cavanaght HM, 2002). Lis-Balchin M (1999) et Atanassova Shopova S (1970) démontrent en plus l'activité analgésique locale de l'huile essentielle de Lavande. Ghelardini C (1999) non seulement confirme cet effet mais en plus l'attribue au linalol et à l'acétate de linalyle.

Beaucoup d'études démontrent également le pouvoir antiseptique et antibactérien dans la prévention et dans la réparation des blessures grâce à la présence de molécules comme:

- l' α terpinéol, le terpinène-4-ol et le linalol aux effets antibactériens,
- l' α pinène, le β pinène et le camphre comme antifongiques,
- le 1,8 cinéole comme anti-inflammatoire (Gilani AH, 1998) (Cimanga K, 2002) (Edwards V, 2004).

Ce travail propose alors de lister quelques études clés qui ont démontré les propriétés antalgiques, anti-inflammatoires, antiseptiques et cicatrisantes de l'huile essentielle de Lavande officinale.

Tout d'abord, ces propriétés sont étudiées sur des épisiotomies car cette chirurgie concerne un grand nombre de patientes à travers le monde mais aussi parce qu'elles permettent d'évaluer tous ces critères en une seule étude.

Puis elles seront confirmées par des études menées sur les douleurs post-opératoire.

Elles seront ensuite analysées sur une pathologie très répandue comme les aphtes où elles se trouveront être très efficace.

Enfin, la propriété antalgique sera mise en valeur par son efficacité sur les migraines d'une part et lors de la pénétration d'une aiguille dans la peau d'autre part.

• **ETUDE DE 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, 2012; 18 (1): 66-70**

- *But*

Les chercheurs étudient une nouvelle voie sûre et efficace pour la prise en charge des plaies en comparant les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale contre l'utilisation de povidone à la suite d'épisiotomie.

Actuellement, la prise en charge des épisiotomies repose sur des bains de 30 minutes 2 à 3 fois par jour mélangés à la povidone 10%, antiseptique reconnu et très largement utilisé (Tavakoli R, 2006). En revanche, cette méthode commence à être décriée par certains professionnels de santé car elle détruit les agents cicatrisants tels que fibroblastes et lymphocytes et peut provoquer des réactions allergiques ou des irritations (Cooper ML, 1991).

- *Protocole*

60 femmes, primipares, ayant accouché par voie basse, sans aucune autre pathologies adjacentes sont recrutées et divisées en 2 groupes de méthodologie identique: un bain de siège 2 fois par jour pendant 5 jours consécutifs mais l'un des deux groupes met 10 mL de povidone 10% dans 4L d'eau et l'autre groupe met 0,25mL dans 5L d'eau. Elles reçoivent toutes 250mg d'acide méfénamique, un anti-inflammatoire, toutes les 8h. Il n'y a pas de différences significatives entre les 2 groupes avant de commencer l'étude ni sur leur statut social, ni sur les antalgiques, ni sur l'épisiotomie en elle-même.

Les caractéristiques visuelles liées à l'épisiotomie sont mesurées par une échelle des rougeurs, de l'œdème, de l'hématome, des écoulements et de la désunion de la

cicatrice, marque d'un manque de cicatrisation. Une échelle de douleurs est également mise en place pour chaque femme. Une évaluation de tous ces facteurs est faite dans les 4h, 12h et 5 jours après l'épisiotomie.

- *Résultats*

Tableau 64: Résultats des moyennes et écart type de l'intensité des douleurs suite à l'épisiotomie avec povidone ou avec huile essentielle de Lavande officinale

	Avec huile essentielle de Lavande officinale	Avec povidone
Douleurs 4h après épisiotomie	2,7 ± 1,74 ^a	4,23 ± 1,59
Douleurs 12h après épisiotomie	3,7 ± 1,78 ^b	4,53 ± 1,56
Douleurs 5 jours après épisiotomie	2,43 ± 1,94 ^a	4,6 ± 1,79

^a p= 0,001: différences significatives

^b p= 0,06: pas de différences significatives

Les observations montrent une efficacité supérieure de l'huile essentielle de Lavande officinale sur les douleurs à court et long terme après le geste chirurgical mais pas à moyen terme. Les douleurs liées à l'épisiotomie restent constantes tout au long de l'étude chez les femmes traitées avec la povidone.

Tableau 65: Moyennes et écart type de la consommation d'antalgiques pendant les 5 jours qui ont suivis l'épisiotomie

	Avec huile essentielle de Lavande officinale	Avec povidone
Au 2ème jour	0,8 ± 0,99 ^a	2,07 ± 1,66
Au 3ème jour	0,7 ± 1,02 ^a	2,03 ± 1,67
Au 4ème jour	0,6 ± 0,93 ^a	1,97 ± 1,7
Au 5ème jour	0,4 ± 0,85 ^a	1,93 ± 1,7

^a p= 0,001: différences significatives

D'après les résultats, les femmes bénéficiant de bain de siège additionnés d'huile essentielle de Lavande officinale consomment moins d'antalgiques que les femmes prenant un bain de siège avec la povidone.

De plus, 70% des femmes du groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale n'ont pas pris d'antalgiques dans les 4 derniers jours de l'étude contre seulement 33,3% dans le groupe avec povidone.

Tableau 66: Moyennes et écart type de résultats de comparaison des rougeurs, de l'oedème, de l'ecchymose, de l'hématome, des écoulements et de la désunion de la cicatrice entre les femmes bénéficiants d'huile essentielle de Lavande officinale et celle bénéficiant de povidone. ^b valeurs non significatives, ^a valeurs significativement différentes)

Variables	Avec huile essentielle de Lavande officinale	Avec povidone
Rougeurs	0,7 ± 0,59 ^a	1,13 ± 0,62
Oedème	0,32 ± 0,43 ^a	0,83 ± 0,64
Ecchymose	0,07 ± 0,25 ^a	0,5 ± 0,82
Ecoulement	0,1 ± 0,3 ^b	0,1 ± 0,3
Désunion de la cicatrice	0,8 ± 0,4 ^b	1,07 ± 0,08
Score total	1,9 ± 0,92 ^a	3,63 ± 1,24

Rougeurs, œdème, ecchymose et hématome sont significativement diminués avec les bains additionnés d'huile essentielle de Lavande officinale par rapport à l'utilisation la povidone. Il n'y a que les écoulements et la désunion de la cicatrice qui ne sont pas modifiés. En revanche, le score total montre une fois de plus une diminution significative des signes d'inflammation ou d'infection de la plaie, en faveur de l'huile essentielle de Lavande officinale.

- *Discussion*

Le traumatisme, le malaise et les douleurs peuvent être dominants lors de l'accouchement et avoir des répercussions sur la mobilité et les activités du post-partum comme, par exemple, le désir de s'occuper de soi-même et de son bébé (Sultan AH. 2002). De plus, après une épisiotomie, les risques de développer une infection sont beaucoup plus élevés et augmentent encore le malaise lié à la localisation corporelle, au risque d'affecter la future vie sexuelle de la nouvelle maman (Larsson PG, 1991).

Cette étude démontre l'effet anesthésique/antalgique observé avec l'utilisation d'huile essentielle de Lavande officinale puisque les femmes ont consommé beaucoup moins d'antalgiques que celles utilisant la povidone. Cet effet est attribué à l'acétate de linalyle et au linalol qui sont les constituants majoritaires de l'huile essentielle de Lavande officinale (Ghelardini C, 1999). De plus, les chercheurs mettent en valeur les propriétés anti-inflammatoires démontrées par l'aspect de la cicatrice ainsi que sa capacité à favoriser la cicatrisation. L'activité antiseptique est aussi efficace voire supérieure à celle de la povidone et présente une nouvelle alternative contre les risques d'infections.

Comme vu précédemment, l'utilisation de cette huile essentielle permet également une prise en charge de l'angoisse des jeunes mamans puisque la période de post-partum constitue un changement radical dans leur vie qui peut entraîner peurs et anxiété.

- *Conclusion*

Bien que ces résultats ne puissent pas être extrapolés à la population générale, ils mettent en avant une autre indication de l'huile essentielle de Lavande officinale dans la prise en charge des soins après une épisiotomie. Ses propriétés anti-inflammatoire, antiseptique, antalgique, anesthésique, anxiolytique et cicatrisante font de cette huile essentielle un outil thérapeutique à utiliser plus largement.

• **ETUDE DE VAKILIAN K, ATARHA M, BEKHRADI R, CHAMAN R. HEALING ADVANTAGES OF LAVENDER ESSENTIAL OIL DURING EPISIOTOMY RECOVERY: A CLINICAL TRIAL. COMPLEMENT THER CLIN PRACT, 2011; 17 (1): 50-53**

- *But*

Le but de cette étude clinique est le même que la précédente: évaluer l'action de l'huile essentielle de Lavande officinale sur la cicatrisation des plaies après une épisiotomie en la comparant avec la povidone.

- *Protocole*

120 femmes, ayant subi une épisiotomie au cours de leur accouchement, ont été recrutées. Elles ne souffrent pas de maladies chroniques ni ne présentent d'allergies. Elles sont partagées en deux groupes:

- le premier groupe, constitué de 60 femmes est traité par l'huile essentielle de Lavande officinale fraîchement distillée et diluée dans de l'huile d'olive pour en faire une solution à 1,5%. Elles prennent des bains de sièges avec 5 à 7 gouttes de la solution préparée dans 4 litres d'eau, deux fois par jour pendant 10 jours.
- le second groupe, composé également de 60 femmes, prennent des bains de siège avec 1 mL de povidone à 10% dans 5 litres d'eau.

Le dixième jour après l'accouchement, les femmes retournent à la clinique pour être examinées en aveugle par des sages-femmes. L'évaluation comprend 6 critères: le niveau de douleur (échelle visuelle analogique), l'œdème (en cm), la rougeur (en mm), la déhiscence (ouverture de la plaie), le nombre de points de suture et l'infection éventuelle de la plaie.

- *Résultats*

Au 10ème jour:

- les douleurs sévères sont plus prononcées chez le groupe contrôle que le groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale (18 vs 8, respectivement);
- aucun œdème de plus de 2 cm n'est observé dans le groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale contre 7 pour le groupe bénéficiant de povidone;
- les rougeurs sont significativement réduites dans le groupe Lavande, comparativement au groupe povidone (13 vs 31 respectivement) et les rougeurs supérieures à 7 mm sont mesurées chez 8 femmes bénéficiant d'huile essentielle de Lavande officinale contre 28 dans le groupe bénéficiant de povidone;
- il n'y a pas de différence significative pour les points de suture et l'ouverture de la plaie entre les 2 groupes.

- *Discussion*

Ces résultats démontrent une efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale supérieure à celle de la povidone et confirment ses activités anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante.

- *Conclusion*

Les auteurs concluent que l'huile de Lavande officinale est un traitement approprié pour le soin et la cicatrisation des plaies post-épisiotomie. Ils suggèrent néanmoins, d'autres essais cliniques avec un échantillonnage plus grand afin de confirmer ces résultats.

• **ETUDE DE KIM JT, WAJDA M, CUFF G, SEROTA D, SCHLAME M, AXELROD DM, GUTH AA, BEKKER AY. EVALUATION OF AROMATHERAPY IN TREATING POSTOPERATIVE PAIN: PILOT STUDY. PAIN PRACT, 2006; 6(4): 273–277**

- *But*

Les chercheurs veulent évaluer l'intérêt de l'huile essentielle de Lavande officinale dans les douleurs post opératoires après biopsie du sein.

La prise en charge conventionnelle des patients après une opération chirurgicale se fait par l'intermédiaire d'analgésiques opioïdes et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS). Cependant, ces médicaments déclenchent des effets indésirables comme dépression respiratoire, nausées, prurit ou hémorragies (Kehlet H, 1996) (Strom BL, 1996). Or les médecines complémentaires, dont l'aromathérapie, peuvent diminuer l'incidence de ces effets indésirables. Les chercheurs utilisent l'huile essentielle de Lavande officinale dans cette étude car elle a démontré ses capacités à alléger les douleurs en unité de soins intensifs (Kane FM. 2004), en soins palliatifs (Wilkinson S, 1999) et de douleurs chroniques (Buckle J, 1999).

- *Protocole*

50 patientes âgées de 18 à 65 ans, confrontées à une biopsie du sein, sont recrutées pour cette étude. Cette chirurgie est choisie par les chercheurs pour limiter la variabilité des douleurs post opératoires d'une patiente à l'autre.

Toutes les participantes reçoivent une goutte d'huile essentielle placée dans le creux du poignet pour vérifier l'absence d'allergie.

Le niveau de douleur est évalué 5, 30 et 60 minutes après l'opération par une échelle d'évaluation de la douleur entre 0 (absence de douleurs) et 10 (douleurs très intenses).

Pendant l'anesthésie, les patientes reçoivent 1,5 µg/kg de fentanyl, 0,05mg/kg de midazolam et des petits bolus de propofol ainsi que 10mL de lidocaïne à 1% sur le site d'incision.

Deux groupes sont ensuite formés:

- pour le premier, 2 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale diluée à 2% sont déposées à l'aide d'un coton tige dans le masque à oxygène, une fois les patientes placées en salle de réveil.
- le second groupe reçoit uniquement de l'oxygène au réveil.

Toutes les patientes se plaignant de douleurs reçoivent un ou deux comprimés oraux d'oxycodone/ paracétamol (5/325 mg), analgésique morphinique associé à un analgésique non morphinique. Les deux groupes ne présentent pas de différences significatives quant aux données démographiques, ni sur la durée de l'intervention, ni sur les doses d'antalgiques, d'anesthésiques et d'oxygène.

- *Résultats*

A leur arrivée en salle de réveil, la moyenne des douleurs est de 5.

L'échelle de douleur ne montre pas de différences significatives des diminutions des douleurs entre les 2 groupes.

Tableau 67: Moyenne des scores de l'échelle de douleurs après l'opération, proportion de patientes ayant recours à des antalgiques et nombre de comprimés antalgique par personne en fonction du groupe.

	Groupe contrôle	Groupe Lavande
Moyenne du score de l'échelle de douleur après 5 minutes	1,26	0,2
Moyenne du score de l'échelle de douleur après 30 minutes	1,1	0,6
Moyenne du score de l'échelle de douleur après 60 minutes	1,42	0,6
Pourcentage de patientes demandant des analgésiques	6,24 %	1,4 %
Moyenne du nombre de comprimés par personne	1,2	1

Les différences ne sont pas significatives entre les 2 groupes. Pourtant, des différences de douleurs sont observées. Globalement, les femmes bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale ressentent moins de douleurs et réclament moins d'antalgiques.

Tableau 68: Niveau de satisfaction des patientes en fonction du groupe

Satisfaction	Groupe contrôle	Groupe HE Lavande
Excellent	52	92^a
Bon	48	8^a

^a différence significative, $p < 0,05$

Les patientes sont significativement plus satisfaites dans le groupe bénéficiant de l'aromathérapie que dans le groupe témoin pour le contrôle de la douleur.

- *Discussion*

Cette étude montre que l'utilisation de l'huile de Lavande officinale ne permet pas de faire diminuer les douleurs liées à une opération chirurgicale alors que sur le modèle animal, la preuve a été faite de son activité antinociceptrice (Barocelli E, 2004). Cela prouve bien la difficulté de démontrer des effets à l'échelle humaine à partir des données animales.

En revanche, au vu des résultats du contrôle de la douleur, il est surprenant qu'il n'y ait pas de différences significatives entre les deux groupes. Il est tout de même observé que les douleurs sont moins intenses pour le groupe Lavande et que les femmes de ce groupe sont moins nombreuses à demander des analgésiques.

Pour expliquer ces résultats, le temps de mesure ne peut pas être incriminé car l'effet est immédiat par inhalation.

La quantité d'opiacés utilisée pour cette opération n'est pas très élevée ce qui peut aussi avoir un impact sur l'effet antalgique de l'huile essentielle de Lavande officinale. En effet, si la douleur est faible, il n'y a pas besoin de beaucoup diminuer la diminuer d'où la possible inutilité de l'huile essentielle et donc son manque d'effet. Il faudrait peut-être évaluer des douleurs plus intenses pour observer un effet antalgique plus marqué de l'aromathérapie.

La taille de l'échantillon est peut-être trop faible pour y détecter un effet significativement différent du témoin et il n'est pas possible d'extrapoler ces résultats à la population générale.

Les patientes reconnaissent facilement l'odeur de la Lavande et l'étude ne se déroule pas en double aveugle. Les patients et leur personnel soignant connaissent les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale ce qui peut provoquer un effet placebo ne pouvant être ignoré.

Par contre, cette étude met en avant la satisfaction des patientes dans la prise en charge de leur douleur. Elle est significativement plus élevée dans le groupe bénéficiant de l'aromathérapie. C'est un critère important que les professionnels de santé ne cessent de vouloir améliorer afin de proposer une meilleure prise en charge de la douleur (Afilalo M, 1996) (Strassels S, 2002).

- *Conclusion*

L'étude ne permet pas de déterminer si l'huile essentielle de Lavande officinale permet de diminuer les douleurs. En revanche, elle permet de limiter la demande d'antalgiques après une opération chirurgicale et surtout, elle met en avant la plus grande satisfaction des patientes dans la prise en charge de leurs douleurs par rapport au groupe témoin bénéficiant d'un traitement médicamenteux classique.

• **ETUDE DE HADI N, HANID AA. LAVENDER ESSENCE FOR POST-CESAREAN PAIN. PAK J BIOL SCI, 2011; 14 (11): 664-667**

- *But*

L'objectif de cette étude est d'évaluer le contrôle des douleurs après une césarienne en utilisant de l'huile essentielle de Lavande officinale.

Les césariennes sont des opérations fréquentes à travers le monde. Plus de la moitié de femmes caractérisent leurs douleurs post opératoires comme étant sévères ou très sévères (Stuart GW, 2000). La prise en charge de ces douleurs est très importante non seulement pour la maman mais également pour les soins du bébé et pour l'allaitement maternel (Rahmanpoor H, 2007). Actuellement cette prise en charge se fait par l'administration d'antalgiques de type morphiniques ou non et d'AINS (Olofsson CI, 2000) (Mohammadi SS, 2008). Cependant, l'utilisation de ces antalgiques est limitée par leur disponibilité, leur efficacité, leur sécurité et leur coût (Goodman LS, 2001). L'aromathérapie a peut-être un rôle à jouer dans le contrôle de ce type de douleurs.

- *Protocole*

Cette étude est menée en simple aveugle sur 200 femmes enceintes qui subissent une césarienne sur un temps inférieur à 90 minutes et sans autres complications. Elles sont réparties dans 2 groupes de nombre égal. L'intensité des douleurs est analysée à l'aide d'une échelle de douleurs de 0 (absence de douleurs) à 10 (douleurs très intenses). Elle est évaluée pour la première fois 3 heures après l'injection d'anesthésique en intraveineuse. Deux gouttes d'huile essentielle de Lavande

officinale diluée à 2% sont déposées à l'aide d'un coton tige sur le masque à oxygène et l'inhalation dure 3 minutes. Ce procédé est répété 3 fois, soit en tout 3,5 heures, 8 heures et 16 heures après l'injection d'anesthésique. 30 minutes après chaque inhalation, l'intensité des douleurs est réévaluée. Le procédé est le même dans le groupe contrôle mais sans rajout d'huile essentielle dans le masque à oxygène.

- *Résultats*

Il n'y a pas de différences significatives entre les 2 groupes au début de l'étude.

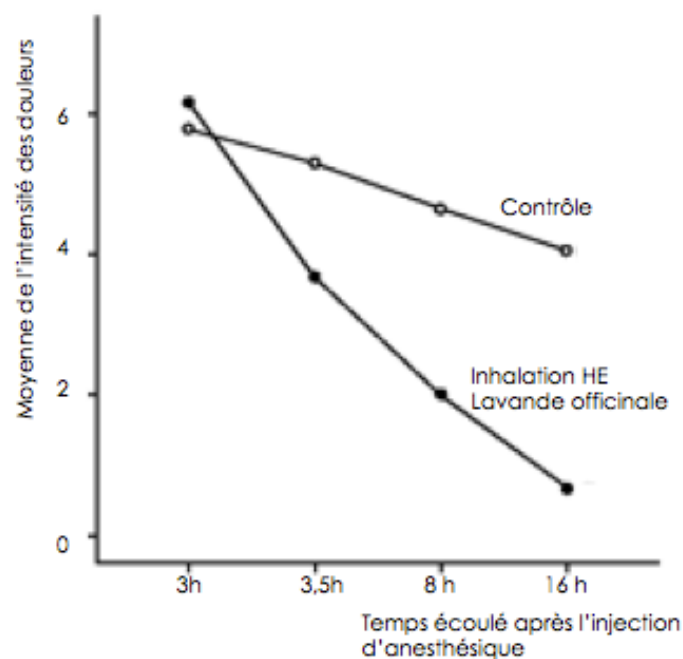


Figure 69: Evolution de l'intensité des douleurs post césarienne en fonction du temps ($p < 0,005$)

Une diminution de la douleur en fonction du temps est observée au sein de chaque groupe mais elle est beaucoup plus marquée dans le groupe bénéficiant d'huile essentielle de Lavande officinale et cela dès la première mesure.

- *Discussion*

Le protocole est identique à celui de l'étude de Kim JT (2006): même concentration d'huile essentielle, même quantité et même procédé d'inhalation. La seule différence concerne le temps de mesure des intensités des douleurs: 1 heure pour l'une, 18 heures pour l'autre. Pourtant les résultats obtenus ici sont clairs: l'huile essentielle de Lavande officinale a bien un effet antalgique. Cette action est bien

mise en valeur ici car un seul antalgique est utilisé après la césarienne, plus aucun n'est donné ensuite. Or, les douleurs diminuent autant qu'avec du paracétamol et de l'oxycodone une à deux fois par jour comme dans l'étude de Kim JT (2006). En effet, en mettant les résultats de ces 2 études en parallèle, voici ce qu'il est observé :

Tableau 70: Comparatif des résultats observés dans 2 études au même protocole

	Evaluation of Aromatherapy in Treating Postoperative Pain: Pilot Study Kim JT, 2006		Lavender Essence for Post-Cesarean Pain. Hadi N, 2011	
	sans HE Lavande mais avec oxycondone/ paracétamol	avec HE Lavande et oxycondone/ paracétamol	sans HE Lavande	avec HE Lavande
Intensité des douleurs à la première mesure après l'opération	5	5	5,78 ± 1,97	6,16 ± 2,03
	Dernière mesure effectuée 1 heure après la première		Dernière mesure effectuée 18 heures après la première	
Intensité des douleurs à la fin de l'étude	1,42	0,6	4,05 ± 2,23	0,67 ± 0,85

Il est évident que la comparaison des 2 études est délicate puisque leur durée est bien différente.

En revanche, ces résultats sont en parfait accord avec d'autres études notamment sur les douleurs cancéreuses en phase terminale (Chang SY, 2008), sur les douleurs post chirurgie cosmétique (Grunebaum LD, 2011) ou les douleurs chroniques (Ostermann T, 2008).

- *Conclusion*

L'efficacité antalgique de l'huile essentielle de Lavande officinale sur des douleurs post césarienne est ici clairement démontrée. Une fois de plus, sa sécurité d'utilisation est confirmée puisqu'aucun effet indésirable n'est survenu durant l'étude. Cette étude confirme également la simplicité du protocole aromatique.

• **ETUDE DE ALTAEI DT. TOPICAL LAVENDER OIL FOR THE TREATMENT OF RECURRENT APHTOUS ULCERATION. AM J DENT, 2012; 25 (1): 39- 43**

- *But*

Cette étude évalue l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale comme anti-bactérienne, antalgique et cicatrisante dans le cas d'aphtes récurrents, tout en vérifiant sa sécurité d'emploi et sa toxicité.

Les aphtes sont des ulcérations de la muqueuse buccale qui provoquent de fortes douleurs aiguës surtout au contact des aliments. Des facteurs influençant l'apparition des aphtes ont été déterminés: tabac, stress, hormones, antécédents familiaux, aliments acides, traumatismes de la muqueuse (appareil orthodontique, brossage de dents vigoureux) et les infections buccodentaires (David R, 2000). L'infection est le facteur le plus impactant sur la cicatrisation puisque les bactéries présentes empêchent les procédures de réparation de la lésion (Wray D, 1981).

L'étude se déroule en 3 parties:

- la première partie sur des lapins chez lesquels une ulcération de la joue est provoquée. L'examen histopathologique des aphtes, la toxicité, l'irritation cutanée de l'huile essentielle de Lavande officinale et ses effets antibactériens sont évalués sur ce modèle expérimental.
- la seconde est un test in vitro visant à comparer l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de Lavande officinale par rapport à celle de la streptomycine, antibiotique de la famille des aminosides.
- enfin, la dernière partie est une étude clinique sur 115 patients souffrants d'aphtes de manière récurrente.

Les résultats obtenus dans les deux premières parties de cette étude sont résumés dans la partie « résultats » et l'étude clinique en double aveugle est développée plus en profondeur.

- *Protocole*

115 patients des deux sexes, âgés en moyenne de 38 ans, présentant des aphtes de manière récurrente, sont recrutés pour cette étude et divisés en 2 groupes: l'un reçoit un flacon d'huile essentielle de Lavande officinale, l'autre un flacon de glycérol. Il leur est demandé d'appliquer 2 gouttes de leur flacon respectif 3 fois par jour directement sur les aphtes à l'aide d'une petite canule à nettoyer après chaque application. Les chercheurs demandent aux patients de continuer ainsi leur traitement jusqu'à la guérison complète. Les paramètres étudiés sont évalués avant tout traitement puis tous les jours par leur dentiste. Il s'agit de noter le niveau d'inflammation, l'érythème, l'œdème, la taille de l'ulcère, le temps de guérison, la réduction de l'intensité des douleurs grâce à une échelle appropriée. De plus, les patients sont appelés par téléphone avant l'application de leur solution puis 5, 10, 15, 20 et 30 minutes après chaque application afin d'évaluer la réduction des douleurs sur le court terme. Toutes modifications des conditions, de tolérance et les effets indésirables sont également enregistrés.

- *Résultats histopathologiques, des tests de toxicité, d'irritation cutanée et de la cicatrisation des aphtes chez les lapins*

Tableau 71: Résultats des variables mesurées en fonction du groupe

	Groupe témoin	Groupe Lavande
Evaluation histopathologique	tissu conjonctif fortement infiltré de cellules inflammatoires, de tissus fibreux et oedème important	cellules inflammatoires en faible nombre dans le tissu conjonctif mais d'aspect presque normal
Evaluation de la toxicité		toxicité aiguë à la dose de 6,5g/kg apparue dans les 24-72 heures
Evaluation de l'irritation cutanée		quelques lapins ont manifesté un érythème léger dans les 24-48 heures mais tout a disparu après 72 heures
Evaluation de la cicatrisation des aphtes	- au 5ème jour, tous les animaux présentent toujours des rougeurs, ulcère non cicatrisé et écoulement de pus	- réduction significative de la taille de l'ulcère au 3ème jour pour 90% des animaux ($p < 0,05$) - cicatrisation complète des ulcères pour tous les animaux au 4ème jour ($p < 0,05$)

- *Résultats des tests antibactériens*

Le principe de ce test est de cultiver des bactéries sur une gélose dans une boîte de Pétri puis de déposer une concentration définie en huile essentielle (50µg/disque de gélose) ou en antibiotique (25µg/disque de gélose). Le diamètre où la croissance des bactéries est inhibée est ensuite mesuré. C'est ce qui est appelé zone d'inhibition.

Ces mesures sont effectuées sur *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus α hémolytique* et *Bacteroides* et montrent un diamètre d'inhibition

supérieur pour toutes ces souches bactériennes avec l'huile essentielle de Lavande officinale.

- Résultats de l'étude clinique**

Tableau 72: Résultats du temps mis pour observer une diminution des variables mesurées lors de l'étude clinique en fonction du groupe (p< 0,0003)

Paramètres évalués	Temps (en jours) mis pour la diminution de la variable dans le groupe placebo	Temps (en jours) mis pour la diminution de la variable dans le groupe Lavande
Erythème	10,5 ± 1,2	2,3 ± 0,3
Oedème	8,0 ± 0,6	1,2 ± 0,3
Douleurs	8,7 ± 2,4	1,0 ± 0,2

La réduction de l'érythème, de l'oedème et des douleurs est significativement différente entre les 2 groupes: ils diminuent plus rapidement dans le groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale.

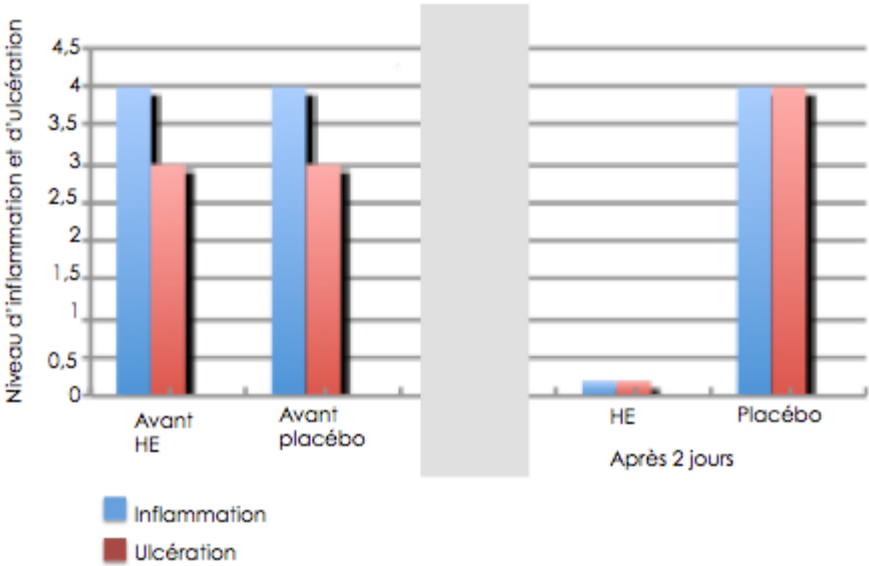


Figure 73: Niveau d'inflammation et d'ulcération avant et 2 jours après traitement selon le groupe

Le niveau d'inflammation et d'ulcération a significativement diminué dans le groupe bénéficiant d'huile essentielle de Lavande officinale au 2ème jour. 100% des aphtes du groupe avec aromathérapie étaient complètement guéris après 4 jours de traitement alors que dans le groupe placebo, les aphtes commencent à cicatriser et les douleurs à diminuer après 6 jours de traitement.

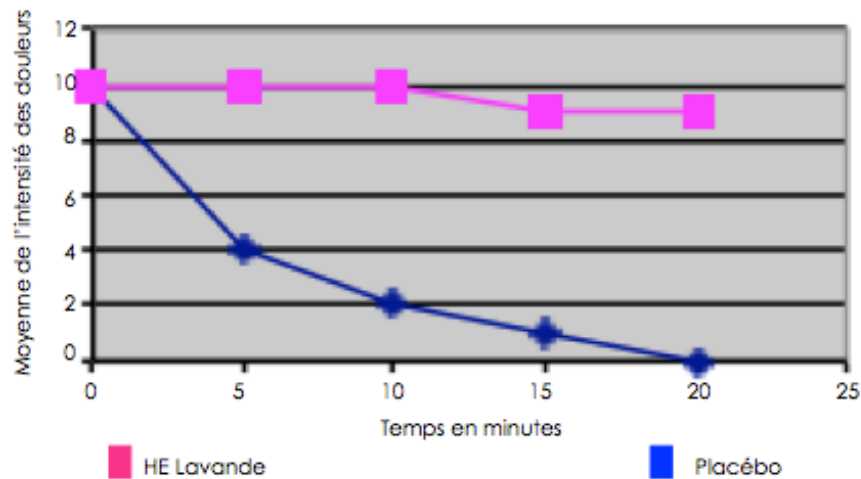


Figure 74: Moyenne de l'intensité des douleurs après une application de la solution en fonction du temps et du groupe

5 minutes après l'application de deux gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sur l'ulcère, les douleurs diminuent déjà de moitié et disparaissent complètement au bout de 20 minutes alors qu'il n'y a pas d'amélioration de la douleur dans le groupe témoin.

- *Discussion*

L'huile essentielle de Lavande officinale est caractérisée comme étant non irritante suite aux résultats obtenus dans cette étude. Aucun effet indésirable n'a été observé ce qui témoigne de sa sécurité d'utilisation.

La réduction des agents infectieux grâce à l'huile essentielle de Lavande officinale est très bien mise en avant puisque c'est l'infection qui est le facteur limitant de la guérison d'un aphte. Or, avec l'aromathérapie, l'ulcération guérit très rapidement mais en plus les douleurs s'estompent très vite après application de l'huile essentielle directement sur la lésion. Son utilisation permet aussi de passer outre les antibiotiques dont certaines bactéries y sont déjà résistantes (Nelson RR, 1997) (Monn T, 2006).

- *Conclusion*

L'huile essentielle de Lavande officinale possède bien une activité antibactérienne et anti-inflammatoire qui permet de faire cicatriser des aphtes. Son activité antalgique est également illustrée en diminuant les douleurs dès les 5 premières minutes après application sur l'aphte et en les faisant totalement disparaître dans les 20 minutes qui suivent.

• **ETUDE DE SASANNEJAD P, SAEEDI M, SHOEIDI A, GORJI A, ABBASI M, FOROUGHIPOUR M. LAVENDER ESSENTIAL OIL IN THE TREATMENT OF MIGRAINE HEADACHE: A PLECEBO-CONTROLLED CLINICAL TRIAL. EUR NEUROL, 2012; 67 (5): 288-291**

- *But*

Cette étude a pour but d'évaluer l'efficacité de la prise en charge de la migraine par l'huile essentielle de Lavande officinale.

- *Protocole*

47 patients diagnostiqués comme migraineux par l'International Headache Society classification of headache disorders (Ravishankar K, 2010) et de moyenne d'âge de 30 ans, sont recrutés par l'équipe de chercheurs et répartis dans 2 groupes: 28 patients bénéficient de l'huile essentielle de Lavande officinale, et 19 de paraffine. Il leur est demandé d'appliquer 2 ou 3 gouttes de leur solution sur la lèvre supérieure dès les premiers symptômes de la crise de migraine. La douleur est évaluée toutes les 30 minutes après l'application et pendant 2 heures grâce à une échelle de douleurs:

- 0= pas de douleurs
- 1< douleurs légères <4
- 5< douleurs modérées < 6
- 7< douleurs sévères < 10

En plus de la douleur et de la durée des migraines sont évalués les symptômes associés: nausées, vomissements, photophobie, phonophobie, osmophobie (phobie du goût).

La réponse au traitement est définie comme une réduction de la sévérité de la crise migraineuse en changeant de catégorie sur l'échelle de douleur.

L'évaluation se déroule sur 6 crises consécutives, et il est recommandé aux patients de ne pas utiliser d'autres médicaments antalgiques.

- **Résultats**

L'utilisation de la solution placebo ou d'huile essentielle de Lavande officinale n'est pas systématique. En effet, la moyenne d'utilisation de l'huile essentielle de Lavande officinale sur les 6 crises est de $4,6 \pm 1,9$ et de $3,6 \pm 1,8$ pour le placebo.

L'intensité des douleurs entre la première et la sixième crise a significativement diminué dans le groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale alors que dans le groupe placebo, la différence n'est significative que jusqu'à la quatrième crise.

Tableau 75: résultats de l'étude sur l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale contre les migraines versus placebo.

Paramètres mesurés	Huile essentielle de Lavande officinale	Placebo
Moyenne de réduction de la douleur	$3,6 \pm 2,8$	$1,6 \pm 1,6$
Pourcentage de réponse au traitement dans les 2 heures	71 %	47 %
Pourcentage de patients témoignant d'amélioration des symptômes associés	74 %	58 %

La réduction de l'intensité des douleurs est significativement différente entre les deux groupes. Cette réduction est plus importante dans le groupe bénéficiant de l'huile essentielle de Lavande officinale. Dans ce même groupe, la réponse au traitement et l'amélioration des symptômes associés sont plus élevés que dans le groupe placebo. De plus, l'huile essentielle de Lavande officinale semble empêcher la propagation de la douleur à partir de la localisation primaire dans 66% des cas. Ce facteur n'est que de 28% dans le groupe placebo. Cette valeur est également significativement différente entre les deux groupes.

- *Discussion*

La fréquence et l'intensité des migraines diminuent généralement par l'utilisation de traitements de fond (β -bloquants, dérivés de l'ergot de seigle, inhibiteurs calciques, agonistes sérotoninergiques). Or, cette étude ne précise pas si les patients prennent ce type de traitement. La prise en compte de ce paramètre peut faire varier les résultats en fréquence et intensité des crises dans un groupe comme dans l'autre.

De plus, le nombre de participants n'est pas égal dans les deux groupes: les moindres variations du groupe placebo impactent davantage les résultats que ceux du groupe bénéficiant de l'aromathérapie. Enfin, le nombre de patients participant à cette étude étant faible, il ne permet pas d'extrapoler les effets de l'huile essentielle de Lavande officinale à toute une population.

Les auteurs mettent en parallèle les résultats observés avec ceux d'études démontrant l'efficacité d'autres traitements anti-migraineux, spécifiques (triptans, alcaloïdes de l'ergot de seigle) ou non (antalgiques, anti-inflammatoires). Par exemple, Prior MJ (2010) montre qu'un gramme de paracétamol agit dans les 2 heures qui suivent son absorption sur 52% des migraines. Magis D (2011) quant à lui, démontre que le sumatriptan par voie sous cutanée n'entraîne la réponse que dans 70% des migraines. Pour les triptans administrés par voie orale, l'effet antimigraineux ne se manifeste que dans 59% des cas (Ferrari MD, 2002) (Loder E, 2010). Le naproxène, un anti-inflammatoire, montre une efficacité égale à celle des triptans (Friedman BW, 2010).

Les auteurs de cette étude parlent d'effets égaux voire supérieurs de l'huile essentielle de Lavande comparé aux autres traitements. En revanche, il est difficile de le confirmer car les autres études n'ont pas mesuré les douleurs de la même manière donc la comparaison n'est pas totalement possible. Il faudrait refaire une étude avec les mêmes conditions pour tous les patients et tous les médicaments anti-migraineux afin de mesurer les effets de tous ces traitements entre eux.

L'huile essentielle de Lavande officinale ne présente pas d'effets indésirables dans cette étude. Au contraire, toutes les autres molécules proposées dans la prise en charge de la migraine provoquent des effets indésirables notoires. Par exemple, les plus fréquents pour les triptans sont: tremblements, vertiges, acouphènes, diplopie, nausées, vomissements, palpitation, syndrome de Raynaud.

- *Conclusion*

L'huile essentielle de Lavande officinale offre une nouvelle approche thérapeutique dans le traitement des migraines sans provoquer d'effets indésirables ni de contre-indications particulières. Elle est sûre et facile d'utilisation et entraîne des effets non négligeables sur l'intensité des crises de migraine.

• **ETUDE DE KIM S, KIM HJ, YEO JS, HONG SJ, LEE JM, JEON Y. THE EFFECT OF LAVENDER OIL ON STRESS, BISPECTRAL INDEX VALUES, AND NEEDLE INSERTION PAIN IN VOLUNTEERS. J ALTERN COMPLEMENT MED, 2011; 17 (9): 823-826**

- *But*

Les chercheurs étudient la diminution du stress, de la douleur et le niveau de sédation lors de l'insertion d'une aiguille. Le dernier paramètre, appelé index bispectral, se mesure avec un appareil qui traite les valeurs de l'électroencéphalogramme.

- *Protocole*

30 volontaires sains, sans pathologies neurologiques ni médicaments analgésiques, sont recrutés et divisés en 2 groupes. Dans une chambre de l'hôpital, le premier groupe est mis au repos pendant 5 minutes puis l'index bispectral est évalué pendant 5 minutes afin d'obtenir les valeurs basales pour chaque individu. Puis les chercheurs demandent aux volontaires d'évaluer eux-mêmes leur degré de stress à l'aide d'une échelle visuelle de 0 à 10. Une minute plus tard, une aiguille de 25 gauges est enfoncée verticalement sur 3 mm de profondeur pendant 30 secondes. Le volontaire doit à nouveau évaluer sa douleur à ce moment là. Puis, un masque à oxygène leur est présenté avec 2 gouttes d'une solution à 2% d'huile essentielle de Lavande officinale dans de l'huile de jojoba sur le masque. Cette oxygénothérapie dure 5 minutes. Immédiatement après, ils sont transportés en salle d'opération où l'index bispectral est évalué toutes les 5 minutes pendant 30 minutes. Le volontaire évalue encore une fois son niveau de stress 6 minutes après l'inhalation. Puis, une

minute après cette dernière évaluation, une aiguille de 25 gauges est à nouveau plantée verticalement sur 3mm de profondeur pendant 30 secondes.

Le second groupe suit exactement la même procédure mais bénéficie d'oxygénothérapie sans huile essentielle.

Il n'y a pas de différences significatives entre les 2 groupes dans le sexe, l'âge et le poids des volontaires, ni pour les valeurs de l'index bispectral et de la valeur de stress basal, avant l'insertion de l'aiguille.

- *Résultats*

Le stress et l'intensité de la douleur sont significativement réduits après l'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale, comme cela a déjà été démontré précédemment.

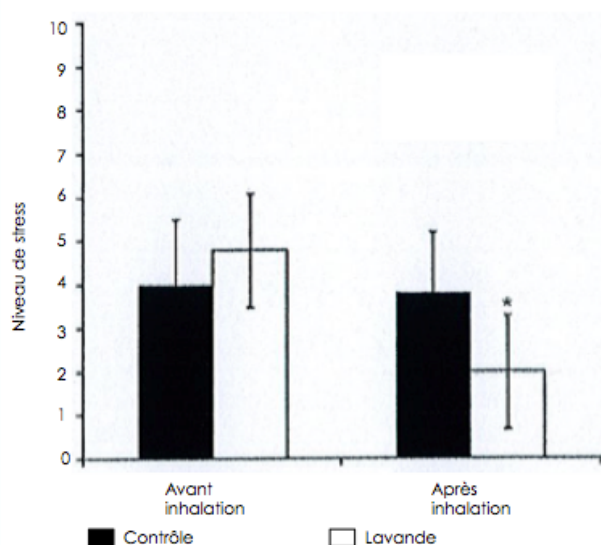


Figure 76: Niveau de stress avant et après inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale comparé au contrôle
* = significativement différent

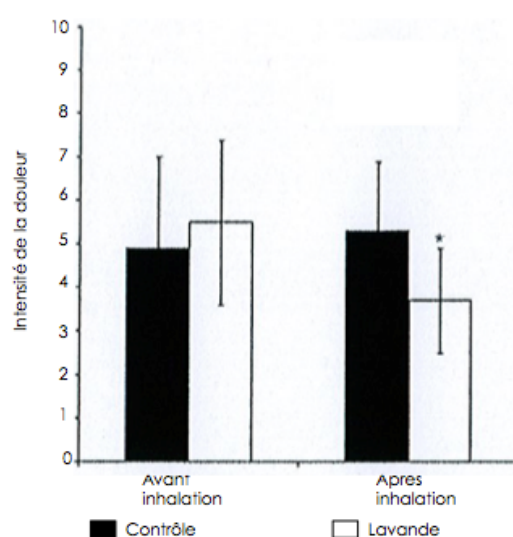


Figure 77: Niveau d'intensité de la douleur avant et après inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale comparé au contrôle
* = significativement différent

La réduction du stress est mise en valeur par la réduction des valeurs de l'index bispectral significativement différente de la dixième minute avant et 10 à 25 minutes après l'inhalation de l'huile essentielle de Lavande officinale dans le groupe en bénéficiant.

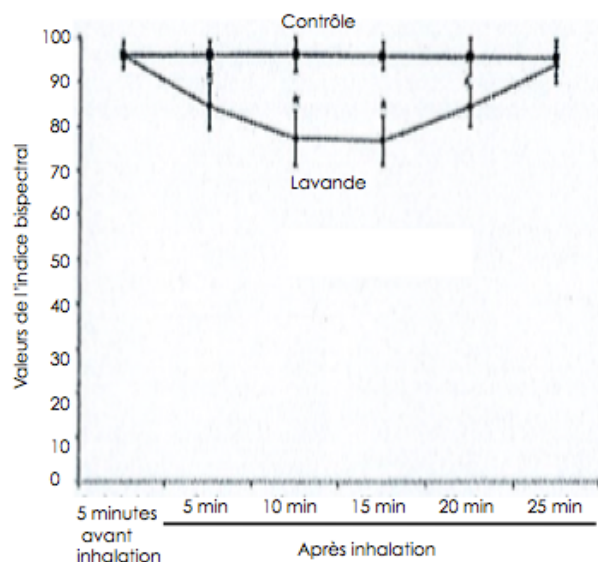


Figure 78: valeurs de l'index bispectral du groupe contrôle comparé au groupe avec aromathérapie.

- *Discussion*

L'échantillon trop petit ne permet pas d'extrapoler ces résultats à toute une population générale.

En revanche, ils sont très concluants quant à l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale à 2% sur l'anxiété liée à la douleur et sur la douleur elle-même.

- *Conclusion*

L'inhalation d'huile essentielle de Lavande officinale diminue significativement les valeurs de l'index bispectral et le niveau de stress des volontaires, ainsi que les douleurs lors de l'insertion d'une aiguille.

L'anxiété préopératoire manifestée par les patients en entrant à l'hôpital est généralement prise en charge par des benzodiazépines. Or, les très bons résultats obtenus dans cette étude dans la réduction de l'anxiété démontrent une fois de plus l'intérêt de l'huile essentielle de Lavande officinale dans la prise en charge des patients anxieux grâce à sa facilité et à sa sûreté d'utilisation, son faible coût et à son efficacité.

BILAN

Ces études démontrent les propriétés antalgiques, anti-inflammatoires, cicatrisantes et anesthésiques de l'huile essentielle de Lavande officinale. En effet, la douleur est bien prise en charge en utilisant cette huile essentielle tout en limitant considérablement les effets indésirables qui surviennent avec les antalgiques classiques. Sur les plaies, son activité anti-inflammatoire et antiseptique permet de contenir la sensation de douleur, empêche l'inflammation exacerbée et la propagation des bactéries limitant ainsi les infections tout en épargnant les éléments nécessaires à une bonne cicatrisation. De plus, hormis la prise en charge antalgique, elle permet également celle de l'anxiété et de l'angoisse qui en découlent.

Son faible coût, son utilisation possible par tous et ses diverses applications lui confèrent ainsi une place de choix dans la prise en charge non médicamenteuse de la douleur et des plaies.

IV. Insecticide et acaricide

Le potentiel insecticide des plantes à huiles essentielles comme protecteur des cultures est de plus en plus étudié.

Un insecticide doit démontrer les caractéristiques suivantes:

- il doit être sélectif des espèces cibles et non toxique pour les espèces non cibles
- il doit être le plus biodégradable possible
- il doit générer le moins de résistances possible.

Le produit ainsi conçu doit également faire preuve de disponibilité aux professionnels et aux particuliers, présenter un coût de fabrication et de vente accessible.

Les huiles essentielles à monoterpénols et à phénols sont particulièrement actives comme insecticides par fumigation (en produisant une fumée ou une vapeur désinfectante) et par imprégnation du milieu à protéger. De même, certains alcaloïdes et composés soufrés se sont montrés de puissants insecticides (Regnault-Roger C, 2008).

Les Lamiacées ont bénéficié d'une grande attention dans la recherche de produits naturels actifs contre les ravageurs de cultures et des denrées stockées.

Voici quelques études scientifiques récentes ayant permis de démontrer ou de confirmer l'activité insecticide et acaricide sur de nombreux parasites ravageurs de cultures ou ectoparasites des animaux. Elles soulignent aussi qu'il n'est pas toujours évident de démontrer les mêmes effets en laboratoire qu'en conditions réelles.

• ETUDE SUR LE POTENTIEL DES LAMIACÉES CONTRE LES THRIPS ET LES PUCERONS VERTS DU PÊCHER

Koschier EH (2003) et Rodilla JM (2008) réalisent une expérience sur l'effet répulsif et sur la ponte du *Thrips tabaci*, un insecte phytophage qui s'attaque aux cultures d'oignons et de poireaux, de 5 huiles essentielles, dont l'huile essentielle de Lavande officinale.

Tableau 79: résultats de l'effet répulsif des huiles essentielles de plantes de la famille des Lamiacées sur le Thrips sur des feuilles de poireau trempées dans une solution d'huile essentielle à différentes concentrations (Koschier EH. 2003)

Huile essentielle testée	Effet répulsif (solutions testées de concentration de 0.1 à 10 % en HE)	Influence sur la pose des insectes sur la plante*
Marjolaine <i>Origanum majorana</i>	Peu d'effet	Une solution à 1 % a un effet répulsif sur plus de la moitié des femelles
Sauge officinale <i>Salvia officinalis</i>	Peu d'effet	Très peu d'effet
Lavande officinale <i>Lavandula officinalis</i>	peu d'effet	Pas d'effet
Menthe des champs <i>Mentha arvensis</i>	Peu d'effet	Pas d'effets significatifs
Romarin <i>Rosmarinus officinalis</i>	Une solution à 10 % a une efficacité significative: 77 % des femelles préfèrent le compartiment témoin	Une solution à 1 % repousse la quasi totalité des femelles

*Tests réalisés sur des prélèvements foliaires de poireau et observations menées pendant les 4 heures suivant le traitement

Tableau 80: influence de différentes concentrations et de différentes huiles essentielles de Lamiacées sur la ponte de *Thrips tabaci* (Koschier EH. 2003)

Huile essentielle testée	Ponte des insectes - en présence de feuilles traitées et non traitées (témoin)	Influence sur le taux de ponte quand toutes les feuilles sont traitées
Marjolaine <i>Origanum majorana</i>	Solution à 0,1 %: 42 % d'œufs en moins sur les feuilles traitées par rapport aux feuilles témoin Solution à 1 %: 77 % d'œufs en moins sur les feuilles traitées	0,1 %: ponte diminuée de 46 % 1 %: ponte diminuée de 54 %
Sauge officinale <i>Salvia officinalis</i>	Solution à 0,1 %: 64 % d'œufs en moins	Pas d'influence en comparaison à la situation naturelle
Lavande officinale <i>Lavandula officinalis</i>	Solution à 1 %: 70 % d'œufs en moins que sur les feuilles témoin	0,1 %: ponte diminuée de 55 % 1 %: ponte diminuée de 60 %
Menthe des champs <i>Mentha arvensis</i>	Solution à 0,1 %: 66 % en moins d'œufs Solution à 1 %: 88 % d'œufs en moins	1%: ponte diminuée de 40 %

Huile essentielle testée	Ponte des insectes - en présence de feuilles traitées et non traitées (témoin)	Influence sur le taux de ponte quand toutes les feuilles sont traitées
Romarin <i>Rosmarinus officinalis</i>	Pas d'influence	Pas d'influence en comparaison à la situation naturelle

Au vu de ces résultats, on peut conclure qu'il est probable que les composés actifs soient non volatils, puisqu'ils n'empêchent pas la pose de l'insecte, mais réduisent considérablement la ponte, pour les huiles essentielles de marjolaine, sauge officinale, Lavande fine et menthe des champs. Quant au romarin, il procure un effet répulsif sur l'insecte, soit par olfaction soit au contact chimique lorsqu'il se pose. La même équipe de chercheurs (Koschier EH, 2003) a rassemblé des données sur les effets de l'huile essentielle de ces mêmes plantes sur le puceron (*Myzus persicae*), résultats résumés dans le tableau suivant.

Tableau 81: effets des plusieurs huiles essentielles sur le puceron *Myzus persicae* (Koschier EH. 2003)

Huile essentielle testée	Effet répulsif	Inhibition de la pose des insectes sur la plante	Influence sur l'appétence de la plante
Marjolaine <i>Origanum majorana</i>	-	oui	négative
Lavande <i>Lavandula officinalis</i>	oui	-	négative
Menthe <i>Mentha arvensis</i>	-	oui	négative
Romarin <i>Rosmarinus officinalis</i>	oui	oui	négative

-: absence de données

En 2008, l'équipe de Rhodilla JM a mis à jour les fonctions anti-appétentes de certaines molécules contenues dans les huiles essentielles, notamment dans celle de Lavande officinale contre le puceron *Myzus persica*. Il s'agit du 1,8-cinéole, du β -ocimène, du β -pinène et du linalol.

• **ÉTUDE SUR LA CLASSIFICATION DU POUVOIR INSECTICIDE DES MONOTERPÈNES LES PLUS FRÉQUEMMENT RETROUVÉS DANS LES HUILES ESSENTIELLES, DONT CELLE DE LAVANDE OFFICINALE.**

Les travaux de Regnault-Roger C (1993 et 2008) ont pu mettre en évidence une classification du pouvoir insecticide mesuré par la plus petite concentration des molécules contenues dans des huiles essentielles qui entraîne 50% de mortalité (CL₅₀), contre les adultes de *Acanthoscelides obtectus*, insecte envahissant qui pond et se nourrit de graines de haricots principalement. Or, certaines de ces molécules sont retrouvées en quantité importante dans l'huile essentielle de Lavande officinale, ce qui démontre son activité toxique vis-à-vis d'*Acanthoscelides obtectus*.

Tableau 82: activité insecticide des composés monoterpéniques des huiles essentielles testées contre *Acanthoscelides obtectus* en fonction de leur CL₅₀

Degré d'activité insecticide	Plus actives CL ₅₀ < 5 mg/l	Intermédiaires 5 mg/l < CL ₅₀ < 20 mg/l	Moins actives CL ₅₀ > 20 mg/l
Monoterpènes, phénols et phénylpropanoïdes	carvacrol linalol eugénol thymol terpinéol	cuminaldéhyde o-cymène anéthol cinnamaldéhyde	estragol bornéol α pinène

Tableau 83: classification de l'activité inhibitrice des principales molécules retrouvées dans les huiles essentielles sur les différents stades de développement de *Acanthoscelides obtectus* (Regnault-Roger C, 2008)

Phases inhibées	Ponte	Pénétration larvaire
Monoterpènes, phénols et phénylpropanoïdes	linalol thymol carvacrol	linalol thymol eugénol anéthol

Ces données permettent de compléter nos connaissances sur le mécanisme d'action insecticides de certaines huiles essentielles:

- les monoterpénoïdes (monoterpènes, oxydes terpenoïques et monoterpénols) sont neurotoxiques en agissant sur différentes cibles selon leur nature chimique (Regnault-Roger C, 2008). En effet, le terpinène-4-ol et le 1,8-cinéole

provoquent une inhibition de l'acétylcholinestérase. Quant au thymol, il perturbe les neurotransmissions GABAergiques. De plus, l'eugénol aurait un effet spécifique sur les récepteurs de l'octopamine, un neuromodulateur et une neurohormone propre aux arthropodes qui régule la fréquence cardiaque, le mouvement et le métabolisme d'un insecte. Bloquer sa fonction entraîne une hyperactivité qui peut rapidement conduire à une destruction complète du système nerveux de l'animal (BE Canada, 2007).

- l'activité des molécules monoterpénoïdes est dépendante d'un parasite donné. En effet, l' α -pinène ne se révèle pas très toxique sur *Acanthoscelides obtectus* alors qu'il est considéré comme très toxique sur une autre espèce de bruche, *Callosobruchus maculatus* (Papachristos DP, 2004 a et b).
- l'huile essentielle utilisée dans sa globalité est plus efficace que chacun des composants pris individuellement (Papachristos DP, 2004 a et b). En effet, d'après Regnault-Roger C (2008), les monoterpènes confèrent à l'huile essentielle une action toxique rapide et les phénols prolongent la durée de l'action toxique ce qui atteint la population adulte. D'autres composants bloquent la fécondité et présentent des activités ovicide et larvicide. Finalement, tous les stades de développement sont touchés.

En revanche, l'utilisation de chaque composant à part est plus facile car ils peuvent être standardisés et donc leur activité est plus facilement prédictive sur les insectes.

• ÉTUDE DE L'EFFICACITÉ DES HUILES ESSENTIELLES POUR LA PROTECTION DES FORÊTS DE PINS CONTRE LA CHENILLE PROCESSIONNAIRE *THAUMETOPOEA PITYOCAMPA*

La chenille processionnaire se développe quasiment exclusivement sur les pins. C'est une espèce fréquente autour du bassin méditerranéen et le long de la côte atlantique.

Lors de l'explosion de leur nombre pendant les périodes de reproduction, elles provoquent une défoliation de l'arbre et en cas d'infestation massive, un affaiblissement important des arbres ouvrant la voie à d'autres ravageurs et parasites. De plus, ces chenilles projettent dans l'air de minuscules poils très urticants à partir du 3^e stade larvaire, poils qui peuvent provoquer d'importantes réactions allergiques: démangeaisons, œdèmes mais aussi troubles oculaires ou respiratoires

(asthme). Les atteintes de l'œil peuvent avoir des conséquences graves si les poils ne sont pas rapidement retirés.

Kanat M (2004) a évalué le potentiel de 9 plantes aromatiques natives de Turquie pour détruire les larves de *Thaumetopoea pityocampa*. Leurs huiles essentielles sont diluées à 50% dans de l'éthanol à 95% et 2mL de la solution ainsi obtenue sont versés sur 50 larves de *Thaumetopoea pityocampa*. Le temps mis pour obtenir une mortalité de 100% est mesuré. Quatre tests sont effectués pour chaque huile essentielle. Dans la solution témoin, 0% de mortalité est obtenu après 24h. Les résultats sont notifiés dans le tableau suivant.

Tableau 84: temps moyen mis pour atteindre 100% de mortalité en fonction des solutions à 50% de différentes huiles essentielles (Kanat M, 2004).

Huile essentielle testée	Temps de mortalité (en minutes)	Composés actifs (d'après la bibliographique)
Bois de <i>Pinus brutia</i>	0,51	α et β -pinène, camphène, Δ^3 carène, limonène, myrcène
Branches de <i>Thymus vulgaris</i>	0,60	carvacrol, ρ -cymol, thymol, pinène
Baies de <i>Juniperus communis</i>	0,65	α -pinène, camphène, humulène.
Feuilles de <i>Laurus nobilis</i>	0,59	1,8-cinéole, géraniol, eugénol
Fleurs de <i>Lavandula stoechas</i>	1,18	fenchone, bornéol, terpinéol, 1,8-cinéole
Fruits de <i>Cupressus sempervirens</i>	1,37	Monoterpènes
Feuilles de <i>Lavandula officinalis</i>	1,48	Linalol, acétate de linalyle, 1,8-cinéole, eugénol.
Feuilles d'<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2,14	1,8-cinéole, géraniol, eugénol, citronnellal
Résine de <i>Liquidambar orientalis</i>	2,42	Alcool cinnamique, styracine, styrogénine, styrène.

La présence d'eugénol dans l'huile essentielle de Lavande officinale s'explique par le choix de l'organe distillée: il s'agit ici d'huile essentielle obtenue à partir des feuilles

et non pas des fleurs. De même, l'huile essentielle de fleurs de *Lavandula stoechias* n'est pas à confondre avec celle de *Lavandula officinalis*.

D'après la composition de l'huile essentielle de fleurs de Lavande officinale, il est fortement probable qu'elle soit également efficace sur les larves de chenilles processionnaires. En effet, sa richesse en linalol, acétate de linalyle, 1,8 cinéole et en terpinéol la place comme bonne candidate en tant qu'insecticide contre les larves de chenilles processionnaires.

L'effet insecticide est radical en très peu de temps pour ces huiles essentielles. A titre de comparaison, la deltaméthrine et la cyperméthrine, toutes deux d'origine synthétique, ont déclenché la mort de toutes les larves après 1,2 et 1,6 minutes respectivement à l'aide de solutions à 2,5 %. En revanche, elles sont très toxiques pour l'environnement et très peu biodégradables (Kanat M, 2004).

Cette étude propose donc de nouvelles alternatives naturelles, dépourvues d'effets toxiques pour l'environnement et les organismes non cibles, à partir de plantes qui sont retrouvées à l'état naturel en grande quantité comme c'est le cas de la Lavande officinale.

Etude acaricide sur une tique, *Rhipicephalus annulatus*

• **ETUDE DE PIRALI-KHEIRABADI K, TEIXEIRA DA SILVA JA. LAVANDULA ANGUSTIFOLIA ESSENTIAL OIL AS A NOVEL AND PROMISING NATURAL CANDIDATE FOR TICK (*RHIPICEPHALUS (BOOPHILUS) ANNULATUS*) CONTROL. EXP PARASITOL, 2010; 126 (2): 184-186**

- *But*

Le but de cette étude est d'évaluer l'effet de l'huile essentielle de Lavande officinale sur les femelles au stade adulte de *Rhipicephalus annulatus*. Il s'agit d'une tique appartenant à la famille des *Ixodidae*, un parasite externe des mammifères, des oiseaux et des reptiles, et répandu à travers le monde. Ce parasite peut transmettre des bactéries, des protozoaires et des virus humains et animaux (Samish M, 1999). Les acaricides classiquement utilisés ont des effets cytotoxiques et génotoxiques sur les cellules humaines (Onofre SB, 2001) (Ündeger Ü, 2005) et mettent du temps à se dégrader dans la nature (Drummond RO, 1977). C'est par ce biais qu'ils y sont devenus résistants (Onofre SB, 2001) (Ducornez S, 2005).

Cette étude a donc un grand intérêt en démontrant l'utilité d'une méthode alternative, non chimique et qui garantit la sécurité des animaux, de l'Homme et de l'environnement.

- *Protocole*

Des adultes de *Rhipicephalus annulatus* sont collectés et les femelles sélectionnées et maintenues dans un environnement humide et chaud propice pour la ponte. Les mâles ne sont pas retenus car ils meurent après la copulation.

Une série de solutions de concentration croissante d'huile essentielle de Lavande officinale est préparée avec de l'éthanol à 60% comme solvant: 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0% (masse/volume). La solution témoin est constituée uniquement d'éthanol à 60%.

Chaque tique femelle est immergée pendant 1 minute dans une des solutions et déposée sur du papier filtre humide dans une boîte de Pétri et incubée dans le même environnement que précédemment. Pour chaque concentration, 3 boîtes de Pétri sont complétées avec 5 *Rhipicephalus annulatus* chacune. Le protocole est le même pour la solution témoin.

Les tiques sont observées 24 heures après l'expérimentation et leur taux de mortalité, la masse d'œufs produits et l'échec de la ponte sont mesurés.

Les résultats expérimentaux obtenus sont reportés dans le tableau suivant.

Tableau 85: résultats de mortalité, de la production d'œufs et d'échec de la ponte en fonction de la concentration d'huile essentielle de Lavande officinale

Huile essentielle de Lavande officinale (%)	mortalité en %	production d'œufs (en g)	échec de la ponte en %
témoin	0 ± 0	0,1220 ± 5,033*10 ⁻³	0 ± 0
0,5	0 ± 0	0,1233 ± 3,5228*10 ⁻³	0 ± 0
1,0	6,6 ± 6,6	0,1040 ± 7,2111*10 ⁻³	6,6 ± 6,6
2,0	33,3 ± 6,6	0,1028 ± 4,338*10 ⁻³	33,3 ± 6,6
4,0	73,3 ± 17,6 ^a	2,777 10 ⁻² ± 2,295*10 ^{-2a}	80 ± 6,6 ^a

Huile essentielle de Lavande officinale (%)	mortalité en %	production d'oeufs (en g)	échec de la ponte en %
6,0	100 ± 0 ^a	0 ^a	100 ± 0 ^a
8,0	100 ± 0 ^a	0 ^a	100 ± 0 ^a

a différences significatives

En l'espace de 24 heures, l'huile essentielle de Lavande officinale montre une puissante activité acaricide contre *Rhipicephalus annulatus*. La mortalité du parasite est dose-dépendante puisqu'à partir de 4% d'huile essentielle, le taux de mortalité augmente parallèlement avec la concentration en huile essentielle et atteint 100% à la concentration de 6%.

A partir de 4% également, la masse de la ponte est significativement diminuée et totalement supprimée à la concentration de 6%. Cela est en parfaite corrélation avec le taux d'échec de ponte. En effet, il est significativement différent du témoin à partir de 4% et atteint le maximum à la concentration de 6%.

A partir de 4% également, la masse de la ponte est significativement diminuée et totalement supprimée à la concentration de 6%. Cela est en parfaite corrélation avec le taux d'échec de ponte. En effet, il est significativement différent du témoin à partir de 4% et atteint le maximum à la concentration de 6%.

• Discussion

L'activité acaricide de l'huile essentielle de Lavande officinale sur les femelles engorgées de *Rhipicephalus annulatus* n'a jamais été testée avant cette étude. Cette activité est peut être liée au linalol ou à l'acétate de linalyle puisque ce sont les deux composés majoritairement présents dans cette huile essentielle. En revanche, il a été démontré que le limonène, que contient également l'huile essentielle de Lavande officinale mais en quantité restreinte par rapport au linalol et à l'acétate de linalyle, a des propriétés acaricides contre les adultes *Rhipicephalus micropilus* et contre les nymphes et les femelles engorgées de *Rhipicephalus sanguineus* (Dr. Duke's, 2004) (Ferrarini SR, 2008) (de Oliveira Monteiro CM, 2009).

La concentration à utiliser n'est pas très élevée mais il reste à voir sous quelle forme la solution pourrait être conditionnée pour entrer en contact avec le parasite et y déployer toute son efficacité. La forme spray est la plus facile d'utilisation mais il faut

que l'huile essentielle reste stable dans le flacon en présence d'un gaz propulseur. De plus, il faudrait un composant pour mélanger l'huile essentielle et en faire une solution à 6% qui soit agréable à appliquer sur la peau sans qu'elle ne colle, ou ne soit trop grasse, ou que l'odeur soit gênante. L'éthanol à 60% ne peut pas être réutilisé dans une forme galénique à appliquer au niveau cutané car il irrite très rapidement la peau donc limiterait le renouvellement des applications.

Cette étude démontre clairement l'effet acaricide de l'huile essentielle de Lavande officinale mais elle n'étudie pas le temps pendant lequel elle est efficace. En effet, les molécules étant volatiles, l'activité acaricide est sûrement très courte et les applications de la solution d'huile essentielle seraient à renouveler fréquemment. Il serait utile et très intéressant de mener une étude qui justifie la durée d'action et les fréquences d'applications. Il serait également intéressant de mener des études d'efficacité chez les animaux de compagnie et sur le bétail qui présentent un métabolisme différent du notre et qui pourraient peut-être être intolérants à l'huile essentielle.

- *Conclusion*

Cette étude montre l'activité puissante en tant qu'acaricide de l'huile essentielle de Lavande officinale sur le parasite *Rhipicephalus annulatus*.

Etude contre *Dermanyssus gallinae*

• **ETUDE DE KIM SI, YI JH, TAK JH, AHN YJ. ACARICIDAL ACTIVITY OF PLANT ESSENTIAL OILS AGAINST *DERMANYSSUS GALLINAE* (ACARI: *DERMANYSSIDAE*). VET PARASITOL, 2004; 120 (4): 297–304**

- *But*

L'objectif de cette étude est de déterminer si les huiles essentielles, dont celle de Lavande officinale, ont un pouvoir acaricide contre *Dermanyssus gallinae*, un acarien ectoparasite hématophage des volailles, des oiseaux sauvages, du chien, du cheval, voire de l'Homme.

Ce parasite provoque une diminution de la production des œufs de la volaille, une irritation et une anémie (Kirkwood AC, 1967). C'est également un vecteur de

spirochètes et de poxvirus et peut être à l'origine de l'encéphalomyélite équine (Lancaster JL, 1986) (Durden LA, 1993).

Le traitement le plus courant est l'utilisation d'acaricides de synthèse: carbaryl, diazinon, dichlorvos, perméthrine ou par fumigation de dioxyde de soufre. Mais des résistances à ces molécules ont déjà été observées (Genchi C, 1984) (Zeman P., 1987) (Beugnet F, 1997) (Nordenfors H, 2001). Or, les plantes sont capables de se défendre seules face aux acariciens. Les chercheurs consacrent leur étude sur la détermination des espèces végétales capables de synthétiser des métabolites secondaires leur permettant de se protéger et d'en faire éventuellement une alternative aux acaricides chimiques.

- *Protocole*

Une colonie de *Dermanyssus gallinae* est recueillie et mise à incuber.

56 plantes d'origine coréenne dont *Lavandula officinalis* sont récoltées et distillées pour en préparer des huiles essentielles.

Un papier filtre imbibé de 50µL de chacune de ces huiles essentielles diluée avec 50µL d'éthanol, est placé au fond d'une boîte de Pétri. Un coton imbibé de 50µL d'eau distillée est placé dans chaque boîte et 20 à 30 adultes de *Dermanyssus gallinae* par boîte y sont déposés. Le même protocole est effectué avec un tube dans lequel de la « vapeur » d'huile essentielle, ou d'éthanol pour le témoin, est placée, ajouté d'un coton d'eau distillée et de 20 à 30 adultes de *Dermanyssus gallinae*. Les tubes et les boîtes de Pétri ainsi préparées sont laissées à incuber pendant 24h. Puis la mortalité des parasites est évaluée dans chaque boîte et dans chaque tube.

- *Résultats*

L'activité acaricide de certaines huiles essentielles à la dose de 0,35 mg/cm² par contact direct et à la dose de 0,07mg/cm² par contact de ces mêmes huiles essentielles vaporisées contre les adultes de *Dermanyssus gallinae* est mesurée. Les valeurs expérimentales sont récapitulées dans le tableau suivant.

Tableau 86: mortalité des *Dermanyssus gallinae* en fonction de la concentration en huiles essentielles utilisées de quelques plantes parmi les 56 étudiées

Huile essentielle	Nombre de parasites testés à la dose de 0,34 mg.cm ²	Mortalité à la dose de 0,34mg.cm ² (moyenne ± écart type)	Nombre de parasites testés à la dose de 0,07 mg.cm ²	Mortalité à la dose de 0,07mg.cm ² (moyenne ± écart type)
<i>Cinnamomum verum</i>	67	100 ± 0	62	100 ± 0
<i>Coriandrum sativum</i>	69	100 ± 0	64	100 ± 0
<i>Lavandula officinalis</i>	64	100 ± 0	63	89 ± 3,3
<i>Cymbopogon citratus</i>	69	100 ± 0	66	71 ± 4,1
<i>Origanum marjorana</i>	64	100 ± 0	64	93 ± 3,5
<i>Mentha piperita</i>	62	100 ± 0	61	89 ± 4,1
<i>Melaleuca alternifolia</i>	67	100 ± 0	68	86 ± 4,2

Parmi les 56 huiles essentielles testées, 37 ont une activité acaricide supérieure à 90% à la dose de 0,34mg/cm² sur les *Dermanyssus gallinae* par contact direct, dont celle de Lavande officinale. Ces huiles essentielles ont une activité acaricide parfois moins forte pour certaines d'entre elles à la concentration de 0,07mg/cm² sous forme de vapeur. Dans la boîte ou le tube témoin, la mortalité est nulle.

Les huiles essentielles de Cannelle de Ceylan (*Cinnamomum verum*) et de Coriande (*Coriandrum sativum*) présentent des activités acaricides, que ce soit par contact direct et par fumigation. L'huile essentielle de Lavande fine (*Lavandula officinalis*) par contre est plus efficace par contact direct que par fumigation, tout comme les 4 autres huiles essentielles citées dans le tableau.

- *Discussion*

Les huiles essentielles possèdent un potentiel acaricide sélectif sans avoir d'effets indésirables sur les organismes non cibles (Isman MB, 1999). Elles sont efficaces par contact direct et certaines également par fumigation ce qui prouve que l'activité acaricide provient de leurs molécules volatiles (alcools, aldéhydes, monoterpènes) (Kwon JH, 2002) (Kim EH, 2003). L'activité acaricide du linalol contre *Psoroptes cuniculi* est l'objectif principal de l'équipe de Perrucci S (1996). Celle-ci démontre que l'effet antiparasitaire du linalol s'exerce sans contact direct mais uniquement grâce à son caractère volatile. Cette conclusion concorde parfaitement avec les résultats constatés dans l'étude que nous venons de détailler. La puissance acaricide varie selon l'huile essentielle, la dose et le mode d'exposition. Certaines huiles essentielles pourraient être des candidats naturels comme agents de contrôle de *Dermanyssus gallinae* ou autres acariens. Comme c'est le cas de l'huile essentielle d'*Azadirachta indica* qui présente une activité biocide contre 200 arthropodes ravageurs sans avoir d'effets indésirables sur les organes non cibles (Saxena RC, 1989) ou encore de l'huile essentielle de clou de girofle qui s'avère active contre *Dermanyssus farinae* (Kim EH, 2003).

Les auteurs suggèrent l'application de ces huiles essentielles actives contre les parasites comme les autres acaricides, donc directement sur la peau des animaux de compagnie.

- *Conclusion*

Les huiles essentielles témoignent d'une activité acaricide puissante à des concentrations peu élevée. De plus, leur grand avantage consiste à n'agir que sur les organismes cibles et donc de ne pas altérer l'environnement comme le font les molécules acaricides chimiques classiquement utilisées. En revanche, les recherches doivent continuer pour en savoir plus sur leur mode d'action, sur la formulation de produits traitants ou répulsifs, pour améliorer leur efficacité et optimiser leur stabilité.

Etude de l'effet de monoterpènes contre *Sitophilus zeamais*, le charançon du maïs

• **ETUDE DE ROZMAN V, KALINOVIC I, LISKA A, KORUNIC Z, BALICEVIC R. TOXICITY OF NATURALLY OCCURRING COMPOUNDS OF DALMATIAN (CROATIA) LAMIACEAE AND LAURACEAE TO MAIZE WEEVIL (*SITOPHILUS ZEAMAI* MOTSCH). CEREAL RES COMMUN, 2007; 35(2): 1005-1008**

- *But*

Les chercheurs veulent démontrer la différence de résultats entre deux conditions: au laboratoire et en conditions réelles, sur l'efficacité de l'huile essentielle de Lavande officinale contre le charançon, ravageur de denrées alimentaires.

- *Protocole et résultats*

La composition des huiles essentielles de Lavande officinale (*Lavandula officinalis*), de laurier sauce (*Laurus nobilis*), de romarin (*Rosmarinus officinalis*) et de thym (*Thymus vulgaris*) sont analysées et les 9 composés principaux sont relevés: 1,8-cinéole, camphre, eugénol, linalol, carvacrol, thymol, bornéol, acétate de bornyle et acétate de linalyle. Ces 9 molécules sont achetées pour réaliser des tests in vivo au laboratoire et en conditions réelles.

Au laboratoire, les chercheurs mettent 10 charançons adultes dans un bocal de 750mL et y ajoutent un papier filtre imbibé d'une des 9 molécules. Pour chacune d'elles, 5 doses (de 0,1 à 100 µL/720mL) sont testées pendant une durée de 7 jours.

Les résultats démontrent une toxicité puissante du 1,8 cinéole, du camphre, du linalol, du carvacrol, du thymol, du bornéol et de l'acétate de linalyle. En effet, ils détruisent 100% de la population des charançons en 24h et cela à la dose la plus faible de 0,1 µL/720mL. Concernant l'eugénol à la même dose, il est responsable d'une mortalité de 100% à partir du 4ème jour et une concentration de 100 µL/720mL est nécessaire à l'acétate de bornyle pour une mortalité de 100% dès 24h.

En conditions réelles de stockage, 10 adultes sont placés dans un sac de 5Kg de graines. Chaque sac contient un papier poreux imbibé d'une des molécules à une concentration précise. Ils sont ensuite fermés de manière hermétique et les observations ont lieu tous les 4 jours pendant 24 jours.

Les résultats montrent que 100% de mortalité est obtenue pour chacune des molécules après 24 jours d'observation. Leur action est plus progressive en conditions réelles qu'en laboratoire. En effet, le 1,8-cinéole et le thymol ont atteint 90 à 100% de mortalité des charançons dès le 4ème jour de traitement. L'eugénol atteint ce même taux de mortalité après 8 jours. Pour finir, l'acétate de bornyle, le bornéol et le camphre éliminent 100% des parasites adultes en 16 à 20 jours.

- *Discussion*

Ces essais in vitro et in vivo permettent de vérifier une action insecticide qui dépend de la dose et du temps de fumigation. Le fait que les conclusions en conditions réelles ne soient pas aussi excellentes que celles obtenues en laboratoire démontre la difficulté à passer de l'un à l'autre et à transposer les résultats de laboratoire aux conditions réelles. Il nous semble aussi intéressant de mesurer l'impact des dégâts causés par *S. zeamais* sur les denrées stockées, pour valider une meilleure pertinence de l'utilisation de ces molécules.

BILAN

L'huile essentielle de Lavande officinale, grâce à ses propriétés insecticide et acaricide, offre une nouvelle alternative dans le domaine de la parasitologie naturelle et sans effets sur les organismes non cibles. Cela évite et diminue considérablement la pollution environnementale ainsi que la toxicité à long terme observée avec des acaricides chimiques. En effet, leur activité résiduelle est brève du fait de leur grande biodégradabilité ce qui implique par ailleurs des renouvellements d'application plus fréquents.

La résistance des parasites est très peu probable grâce à sa composition très riche en diverses molécules (environ 150) qui agissent en synergie ce qui leur permet de décupler l'activité et la puissance antiparasitaire. Les recherches sur les activités insecticides et acaricide de l'huile essentielle de Lavande officinale doivent être étendues à d'autres ectoparasites pour compléter son domaine d'utilisation. Il en est de même pour ses activités fongicides et répulsives (anti-mite, anti-poux, anti-puces) qui sont traditionnellement utilisées mais pour lesquelles aucune publication scientifique n'a été retrouvée. Cependant, il serait plus pertinent d'effectuer les prochaines études sur l'huile essentielle de Lavande officinale dans sa globalité et dans les conditions réelles d'utilisation puisque, comme nous l'avons vu, les résultats obtenus au laboratoire donnent une idée générale de l'activité mais peuvent difficilement être extrapolés aux conditions réelles. Il s'agit donc de préparer des modalités d'application permettant d'atteindre le parasite.

Le mécanisme d'action n'est que très peu connu. En revanche, l'huile essentielle de Lavande officinale a fait ses preuves quant à l'absence de toxicité sur l'humain d'où son utilisation facile et sans crainte pour une large population, ce qui est loin d'être le cas pour les produits de synthèse actuellement utilisés.

La valorisation au niveau industriel reste délicate : il s'agit d'utiliser la bonne concentration d'huiles essentielles car une concentration trop faible peut stimuler la croissance de parasites au lieu de l'inhiber et les surdosages ne sont pas nécessaires. Cette alternative naturelle ne remplacera pas les molécules synthétiques mais peut occuper une part de marché importante selon Isman MP (2008).

Au niveau commercial, un seul laboratoire développe commercialise une gamme d'insecticide pour animaux à base d'eugénol. Comme l'a démontré Kanat M (2004), cette molécule a un effet acaricide et insecticide vérifié sur certaines espèces. En

revanche, la quantité d'eugénol dans ces produits n'est pas détaillée, donc l'efficacité de ce produit est, peut être, limitée.

Dans les répulsifs anti-moustiques, c'est la citronnelle qui est la plus fréquente dans la composition des produits naturels.

La Lavande ne constitue pas actuellement un élément significatif de la composition de produits répulsifs ou anti-tiques.

MÉCANISME D'ACTION

Elucider le mécanisme d'action d'une huile essentielle relève de la gageure car elle est composée de 150 molécules actives environ.

L'approche adoptée par les chercheurs privilégie l'étude des mécanismes d'action de ses composants majoritaires, à savoir le linalol, l'acétate de linalyle et le 1,8 cinéole en ce qui concerne l'huile essentielle de Lavande officinale.

Un certain nombre d'études ont mis en évidence les relations existantes entre ces molécules et les effets existants. Si certaines ont élucidé partiellement leurs mécanismes d'action, d'autres n'ont apporté que quelques hypothèses.

Voici la synthèse des recherches qui ont examiné le mécanisme d'action des composants de l'huile essentielle de Lavande officinale en fonction de la voie neurologique.

Voie GABAergique

Tisserand R (1988) suggère que l'huile essentielle de Lavande officinale a une activité similaire à celle des benzodiazépines en améliorant les effets de l'acide γ -aminobutyrique (GABA), le principal neurotransmetteur inhibiteur, permettant de diminuer l'activité du système nerveux. Après inhalation, les propriétés lipophiles du linalol lui permettent de traverser la barrière hémato-encéphalique pour se lier aux récepteurs GABA et de provoquer un effet relaxant, sédatif (Yamada K, 1994) (Salah SM, 2005) et une diminution de l'activité motrice des souris (Lis-Balchin M, 1999). L'équipe de Cavanaght HMA (2002) a découvert que le linalol potentialise les effets du GABA en activant le système limbique via l'hippocampe et l'amygdale, impliqué dans la réponse émotionnelle de l'individu face à son environnement. Cela peut alors partiellement expliquer l'effet du linalol sur l'humeur (Silva Brum LF, 2001 (a)).

Voie glutamatergique

Le linalol inhibe la liaison du glutamate sur ses récepteurs dans le cortex des rats et des souris (Buyukokuroglu ME, 2003). Le glutamate, neuromédiateur exciteur, provoque, s'il est en excès, des crises d'épilepsie suivies parfois de la mort des neurones à cause des métabolites produits pendant et après la crise. En effet, la libération massive de

glutamate entraîne une entrée considérable de calcium intracellulaire ce qui active les protéines kinases, les phospholipases, les protéases, la synthèse d'acide nitrique et la production de radicaux libres qui ont un effet délétère sur les neurones (Gilani AH, 2000). Les chercheurs parlent d'effet neuroprotecteur du linalol.

Canaux calciques

L'effet neuroprotecteur du linalol est complété par le blocage des canaux calciques diminuant ainsi la concentration de calcium intracellulaire dans les neurones. Il en résulte une inhibition de la dégranulation des neuromédiateurs ainsi que l'inhibition de l'activation et de la formation de composés toxiques pour le neurone (Re L, 2000) (Cavanaght HM, 2002) (Buyukokuroglu ME, 2003).

Antioxydant

Le 1,8 cinéole est un acteur supplémentaire de l'activité neuroprotectrice car c'est un antioxydant (Buyukokuroglu ME, 2003).

Voie dopaminergique

Les récepteurs GABA ne sont pas les seuls impliqués dans les effets sédatifs de l'huile de Lavande officinale. En effet, l'inhalation de cette huile essentielle entraîne une modification de la conformation des récepteurs dopaminergiques D3 situés dans le bulbe olfactif ce qui implique ensuite une modification du comportement (Kim Y, 2009).

Voie cholinergique

Le linalol inhibe la libération d'acétylcholine dans la jonction synaptique où ce neuromédiateur provoque une contraction musculaire. Il semble que ce mécanisme soit dû à une interaction au niveau présynaptique. Il agit également en diminuant le temps d'ouverture des canaux dans la synapse. Globalement, le linalol ralentit la réactivité du système soit en diminuant la vitesse de réabsorption de l'acétylcholine soit en augmentant le temps de latence entre deux influx nerveux ce qui explique ses propriétés anesthésiques (Cavanagh HM, 2002) (Buyukokuroglu ME, 2003).

Relaxation des muscles lisses

Concernant l'activité anti spasmodique, Lehrner GJ (2005) montre que le linalol agit par l'intermédiaire de deux mécanismes:

- par le blocage de l'entrée de calcium

- par augmentation de l'activité de l'adénosine monophosphate cyclique (AMPC) au niveau post synaptique (Lis-Balchin M, 1999) (Lehrner GJ, 2005).

Quant à l'acétate de linalyle, deux mécanismes expliquent son implication dans la relaxation musculaire. Koto R (2006) a commencé par mettre en contact une carotide de lapin avec de la phényléphrine, agoniste des récepteurs α_1 entraînant une vasoconstriction. Il rajoute ensuite de l'acétate de linalyle et observe une relaxation progressive et soutenue pendant la contraction significativement plus importante que celle observée dans le témoin (DMSO, diméthylsulfoxyde).

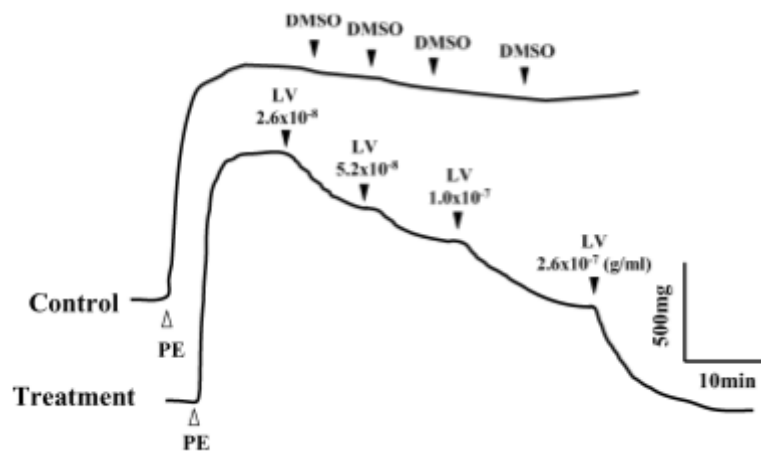


Figure 87: Evolution de la contraction provoquée par l'injection de phényléphrine suite à des concentrations croissantes d'acétate de linalyle et de DMSO (Koto R, 2006)

La relaxation est dose dépendante de la concentration en acétate de linalyle.

L'équipe de chercheurs se tourne ensuite vers l'élucidation du mécanisme d'action de cet ester. Ils observent qu'en enlevant l'endothélium de la carotide, il est nécessaire d'ajouter plus d'acétate de linalyle pour avoir la même relaxation. Ceci suppose qu'il y ait deux mécanismes d'action différents: l'un qui utilise des structures présentes dans l'endothélium, l'autre dans la cellule musculaire lisse:

- l'acétate de linalyle agit d'abord sur le système (NOS) oxyde nitrique synthase, situé dans l'endothélium. Ce système produit l'oxyde nitrique, puissant relaxant musculaire car il permet la transformation du GTP en GMPC dans la cellule musculaire lisse.
- l'acétate de linalyle agit lui aussi en inhibant la contraction via la voie des MLCP (phosphatase des chaînes légères de la myosine) dans la cellule musculaire lisse. Il

favorise l'activité de ces phosphatases au détriment des kinases qui elles, vont provoquer une contraction.

La figure suivante résume les sites d'action de l'acétate de linalyle :

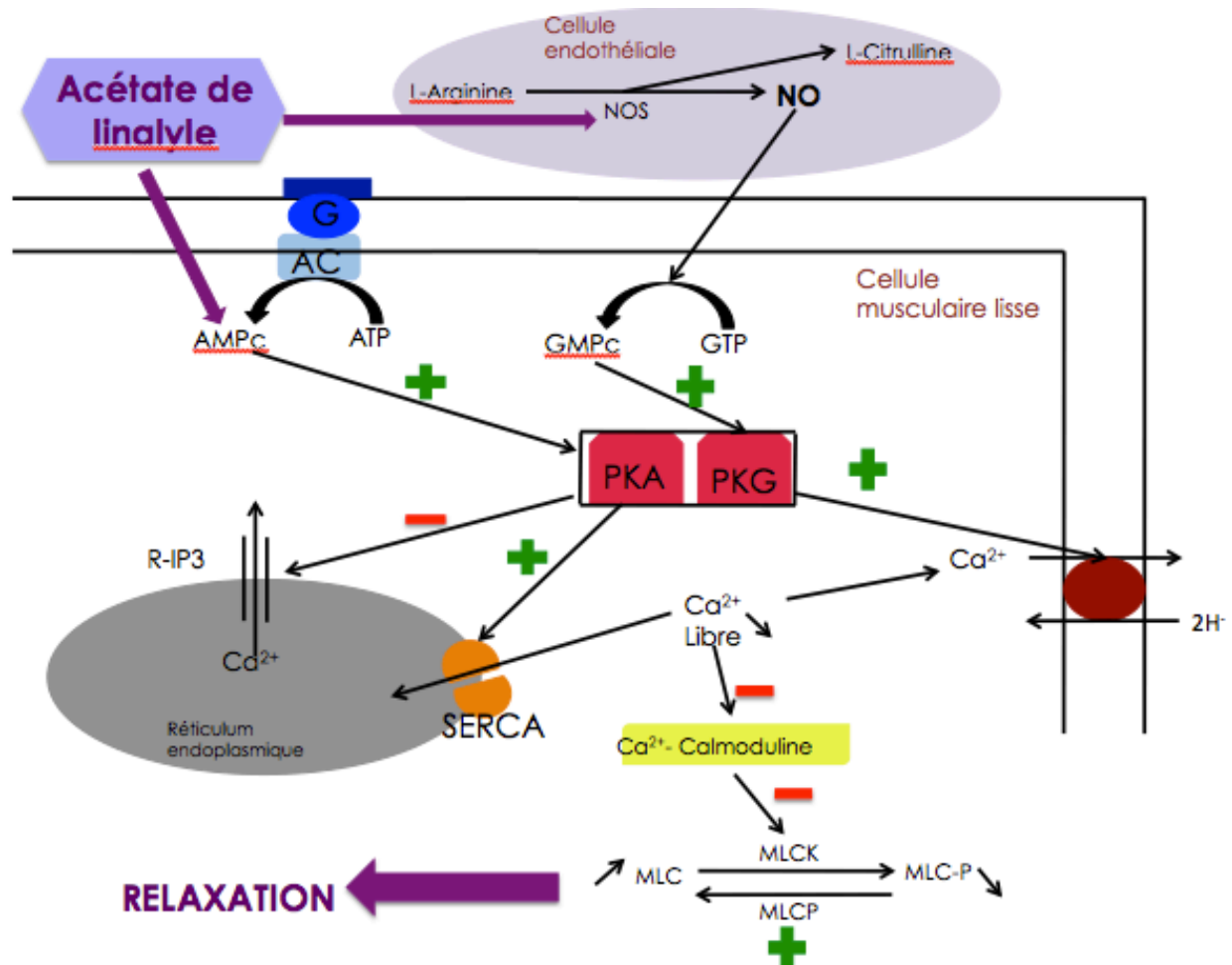


Figure 88: Schéma résumé du mécanisme d'action présumé de l'acétate de linalyle (Koto R, 2006)

Voie sérotoninergique

En 2005, Salah SM. et son équipe émettent l'hypothèse que les composants de l'huile essentielle de Lavande officinale agissent sur les transporteurs de la sérotonine (Salah SM, 2005). L'implication du système sérotoninergique dans le mécanisme d'action de l'huile essentielle de Lavande officinale est confirmée par l'équipe de Chioca LR. en 2013, qui montre que 5% d'huile essentielle de Lavande officinale diminue le syndrome sérotoninergique provoqué par la fluoxétine et le triptophane (Chioca LR, 2013).

Voies antalgiques/anti-inflammatoires

Quant à la douleur, l'effet anti-inflammatoire est vérifié par l'observation d'une diminution de 48% de l'œdème induit par la carraghénane grâce à l'injection de 200mg/kg d'huile essentielle de Lavande officinale (Hajhashemi V, 2003). Ces observations sont confirmées par d'autres études qui montrent qu'après injection de linalol à des souris ayant subi une injection d'acide acétique induisant de contorsions (modèle expérimental de douleur inflammatoire), une réduction significative de la contorsion est observée. De plus, cet effet est complètement inversé par la naloxone (antagoniste des récepteurs opioïdes) et par l'atropine (antagoniste de récepteurs muscariniques non sélectifs). Quant au test de la plaque chauffante (mesure du temps mis par la souris pour retirer sa patte posée sur une plaque chaude), il est nécessaire d'injecter aux souris une quantité de linalol beaucoup plus importante pour observer un effet. Les chercheurs ont donc conclu que le linalol active des systèmes opioïdiques et cholinergiques semblant jouer un rôle crucial dans l'antinociception (Peana AT, 2003).

D'autres travaux aboutissent à la conclusion que le linalol a des effets antinociceptifs en agissant sur les transmissions dopaminergiques, sur les canaux potassiques (Peana AT, 2004) et en bloquant les récepteurs NMDA (Silva Brum LF, 2001 a et b). En effet, il est admis que la transmission via les récepteurs canaux NMDA est augmentée en cas de douleurs (Haley JE, 1990) (Chizh BA, 2001) et que l'activation de ces récepteurs au niveau périphérique contribue au développement de l'hyperalgie thermique (Jackson DL, 1995) (Carlton SM, 1999). Le linalol agirait donc aussi comme un antagoniste des récepteurs NMDA (Follenfant RL, 1992) (Ghelardini C, 1999) (Beirith A, 2002).

BILAN

Les travaux ont pu mettre en évidence certains mécanismes d'action des composés majoritaires de l'huile essentielle de Lavande officinale. De nombreuses hypothèses restent donc encore à vérifier.

UTILISATIONS: PRÉSENTATIONS PHARMACEUTIQUES, VOIES D'ADMINISTRATION

I. Présentations pharmaceutiques

40 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale (avec le compte gouttes Codex) = 1mL = 0,9g

L'huile essentielle de Lavande officinale se trouve le plus souvent dans un flacon de 10mL en verre teinté pour la protéger car ses composants sont susceptibles de se dégrader à la lumière. Certains laboratoires proposent des flaconnages munis de bouchons de sécurité pour éviter l'ingestion accidentelle du contenu du flacon en entier par des enfants par exemple.

Il existe des capsules contenant uniquement 80mg d'huile essentielle de Lavande officinale. Cette spécialité pharmaceutique, avec AMM, est disponible en Allemagne sous le nom de LASEA®. Les études menées sur cette spécialité ont montré qu'une seule capsule par jour avec un grand verre d'eau a des effets sur l'anxiété, la qualité du sommeil, le temps d'endormissement et l'amélioration de la dépression. Cette spécialité existe en format de 30 capsules au prix de 20€ environ, soit un traitement d'un mois.

Le flacon d'huile essentielle de Lavande officinale revient à environ 5-6€ suivant la pharmacie et le laboratoire, il contient 10mL soit 300 gouttes dans un flacon, soit un traitement pour 75 jours donc beaucoup plus économique pour le patient. En revanche, en matière de sécurité, la forme gouttes est d'utilisation moins aisée que la forme capsules: il est plus facile de se tromper en comptant les gouttes et il faudra prévoir également le support neutre sur lequel elles seront adsorbées.

II. Mode d'emploi

La durée du traitement est déterminée en fonction de différents paramètres comme la pathologie, de son ancienneté, de sa gravité et du terrain du patient. En cas d'infection, une prise toutes les 3 heures jusqu'à la guérison complète est souvent préconisée. En revanche, pour une action sur le terrain du patient, une cure de 21 jours suivie d'une pause thérapeutique de 7 jours est préconisée. En effet, à forte dose et en traitement de longue durée, les effets peuvent s'inverser.

Si une huile essentielle n'est pas efficace dans les 5 jours, il est préférable de la changer car les effets diminuent avec le temps (Couic F, 2009).

1. Par voie cutanée

C'est la voie privilégiée des huiles essentielles car c'est la moins toxique, la plus rapide, à effet prolongé et facile d'emploi. Elles sont à appliquer en regard de la zone douloureuse. Leur application pure est possible surtout en cas d'urgence mais il est préférable que cela reste pour une courte durée. En revanche, leur application quotidienne sous forme diluée ne pose aucun problème bien que, selon les huiles essentielles utilisées, il soit important de faire des pauses thérapeutiques en respectant un schéma de type: une application 3 fois par jour pendant 3 semaines puis arrêt pendant 1 semaine ou bien 1 application 5 jours sur 7.

Les dilutions sont communément de 1 à 5% pour les enfants ou pour les zones particulières (visage, lésion cutanée), de 5 à 15% pour une utilisation quotidienne pour une longue durée de traitement, de 20 à 30% pour une action rapide sur du court terme. Mais il faut garder à l'esprit que chaque patient est particulier donc que chaque préparation doit lui être personnalisée en fonction des huiles essentielles et des dosages utilisés.

2. Par voie orale

Cette voie est contre-indiquée pour les personnes souffrants d'ulcère gastro-intestinaux, de brûlures d'estomac. Il s'agit de prendre 1 à 2 goutte 3 fois par jour d'huile essentielle de Lavande officinale sur de la mie de pain, un sucre, sur un comprimé neutre, dans une cuillère à café de Solubol®, dans une gélule ou une capsule (à faire préparer par votre pharmacien).

3. Par voie respiratoire

a) L'inhalation humide

Elle consiste à mettre 5 à 10 gouttes d'huile essentielle pures de Lavande officinale dans un bol d'eau bouillante recouvert d'une serviette. Après 2-3 minutes, la tête du patient, qui aura pris soin de retirer tous les bijoux, lunettes... est placée sous la serviette en fermant les yeux. Les inspirations profondes doivent se poursuivre pendant 10 minutes environ. Il est également recommandé de ne pas s'exposer à l'air froid extérieur qui risque d'irriter les voies respiratoires. L'association de chaleur et d'humidité exercent un rôle synergique (Couic F, 2009).

b) L'inhalation sèche

Elle consiste à placer 2-3 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sur un mouchoir et de le respirer profondément plusieurs fois par jour, ou à utiliser un stick inhalateur imbibé d'huile essentielle de Lavande officinale seule ou avec d'autres huiles pour obtenir un effet synergique selon les effets recherchés.

c) La diffusion atmosphérique

Elle s'utilise surtout lors de troubles psychologiques ou nerveux (stress, anxiété...). On l'utilise à raison de 4-5 gouttes sur une soucoupe par exemple à placer sur un radiateur ou bien 2-3 gouttes dans un diffuseur à ultrasons de préférence (donc qui ne chauffe pas les huiles essentielles et préserve leur qualité): sous l'effet des ondes ultrasoniques, les huiles essentielles sont mises en suspension sous forme de millions de microparticules qui forment un brouillard aromatique. Dans le cas d'un diffuseur, il faut le programmer pour qu'il se

mette en marche pendant 15 minutes toutes les heures pour un adulte, 5 minutes par heure pour les enfants entre 6 et 12 ans et en dehors de la présence des moins de 6 ans pour éviter l'irritation des voies respiratoires (Couic F, 2009).

d) L'inhalation sur les poignets

Elle consiste à appliquer 2 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sur la face interne des poignets et de les respirer 2 à 3 fois. Cette application a une double utilité : non seulement les molécules vont directement atteindre le système limbique par les voies respiratoires mais encore, les molécules vont rapidement atteindre la circulation sanguine par pénétration transcutanée. On peut donc utiliser cette voie en cas d'urgence pour gérer une crise d'angoisse par exemple.

4. Autres voies

a) Les ovules

Les ovules à l'huile essentielle de Lavande officinale peuvent également être préparés à l'officine pour son effet antimycosique. Cette préparation n'est pas courante à cause de la forme galénique d'une part et ensuite parce qu'il existe des huiles essentielles bien plus puissantes comme antimycosique vaginal, comme celles de Palmarosa ou de Géranium par exemple.

b) Les suppositoires

C'est une forme galénique qui pourrait être préparée à l'officine au même titre que les ovules mais leur utilisation est bien moins aisée que les autres voies d'administration classiquement utilisées et qui ont fait preuve de leur efficacité.

EFFETS INDÉSIRABLES

Les effets indésirables sont peu nombreux et concernent essentiellement des troubles digestifs de type éructations, dyspepsies... Ils ont été observés lors d'une prise orale unique d'une dose 8 fois supérieure (640mg) à celle recommandée (80mg) pour traiter l'anxiété ou de 4 fois la dose (320mg) par jour pendant 14 jours de suite (Kasper S, 2010). Cela témoigne d'une grande sécurité d'emploi.

L'étude dirigée par Woelk H. (2010) note des effets de type nausées et somnolence après ingestion excessive de silexan (LASEA®), renfermant de l'huile essentielle de Lavande officinale.

Aucun événement grave n'est apparu avec le silexan durant les études.

On peut donc conclure sur une très bonne tolérance et un bon profil de sécurité. Ainsi, la balance bénéfices/risques de l'huile essentielle de Lavande officinale apparaît très bonne.

La combinaison d'une efficacité quasiment égale à celle du lorazépam avec un tel profil de sécurité et une telle tolérance, offre de très bons espoirs pour cette spécialité. De plus, le recours de l'huile essentielle de Lavande officinale (sous forme de la spécialité LASEA® ou encore mieux sous forme de gouttes) permet de faire des économies non négligeables puisque le nombre de chutes de personnes âgées suivies d'hospitalisation serait considérablement réduit sans l'utilisation de benzodiazépines, sources de très nombreux effets secondaires.

Aucun effet secondaire n'est relevé lors des études utilisant l'huile essentielle de Lavande officinale dans des bains ou en massage car les personnes allergiques ou présentant des troubles cutanés n'ont pas été incluses dans les études. Par précaution, il est conseillé d'effectuer un test cutané dans le creux du coude en déposant une goutte d'huile essentielle et en surveillant dans l'heure qui suit qu'il n'y a aucune manifestation allergique. Aucun effet secondaire n'est signalé lorsque l'huile essentielle de Lavande officinale est administrée par inhalation ou encore par diffusion.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI DE L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDE OFFICINALE

- **ne pas injecter** l'huile essentielle par voie intra veineuse ou intra musculaire
- **ne pas appliquer d'huile essentielle pure sur les zones anogénitales, les yeux et le conduit auditif**
- bien se **laver les mains** après emploi des huiles essentielles en massage
- entre l'application de l'huile essentielle et le lavage des mains, **éviter** de porter ces dernières aux **yeux**
- en cas d'**allergies respiratoires**, les **diffusions** sont **contre indiquées**
- **ne pas laisser les flacons à la portée des enfants**
- réaliser un **test de tolérance** avant l'utilisation de l'huile essentielle: déposer une goutte dans le pli interne du coude et vérifier l'absence de réaction dans les 30 minutes
- ne pas utiliser chez la femme enceinte ou chez le jeune enfant **sans l'avis d'un professionnel**
- **ne pas utiliser un flacon sans étiquette** ou dont l'étiquette est illisible
- respecter la **durée de conservation: 5 ans pour une huile essentielle** (3 ans pour une essence)
- respecter les conditions de conservation: **flacon coloré, bien fermé, à l'abri de l'humidité à des températures comprises entre 5 et 35°C** pour éviter l'oxydation des huiles essentielles provoquant plus de réactions cutanées.

- penser à **solubiliser** l'huile essentielle dans un **agent dispersant** (Solubol®, Disper®) et pas directement dans l'eau du bain (risque d'irritation de la peau car l'huile essentielle reste à la surface de l'eau) à raison d'une goutte d'huile essentielle pour 4 gouttes de dispersant
- en cas d'absorption accidentelle d'huile essentielle, ne pas boire d'eau mais **avaler** au moins 3 cuillères à soupe d'**huile végétale** (tournesol, olive...) et contacter le **centre anti poison**
- en cas de **projection oculaire** d'huile essentielle, il convient de nettoyer soigneusement avec de l'**huile végétale** et non avec de l'eau et de contacter le **centre anti poison**

CONCLUSION

Au regard de ce travail, force est de constater que la médecine allopathique n'est plus la seule à garantir une bonne santé. L'aromathérapie démontre son efficacité de manière scientifique grâce à des études cliniques de plus en plus nombreuses. Ce travail résume les résultats trouvés dans la littérature et qui valident certaines propriétés de l'huile essentielle de Lavande officinale comme anxiolytique, relaxante, antispasmodique, antalgique, anti-inflammatoire, anesthésique, antiseptique, cicatrisante, insecticide et acaricide. Son odeur agréable et sa facilité d'utilisation confèrent à cette huile essentielle une place de choix dans l'arsenal thérapeutique pour la prise en charge de nombreuses pathologies.

Son efficacité reconnue et sa toxicité très faible autorisent des usages pour tous les âges, ainsi qu'en cas de grossesse et d'allaitement, mais à condition de choisir une huile essentielle de qualité. Pour cela, des contrôles rigoureux doivent être effectués pour chaque lot de production. C'est en effet en s'assurant de la qualité de la matière première et en ayant recours à des procédés d'hydrodistillation validés et reproductibles que les laboratoires pourront commercialiser des huiles essentielles de qualité certifiée.

La composition chimique complexe de l'huile essentielle de Lavande officinale, particulièrement riche en linalol et acétate de linalyle, explique probablement ses usages polyvalents. Cependant, peu d'études mettent en évidence que ce sont ces deux terpènes majoritaires qui sont responsables des propriétés de l'huile essentielle. De nombreuses associations synergiques avec d'autres huiles essentielles permettent d'ailleurs une potentialisation de leurs effets et la possibilité de mettre en place des protocoles thérapeutiques individualisés.

Il ne s'agit pas ici d'opposer la médecine allopathique et l'aromathérapie. Cependant, les médicaments allopathiques ayant souvent une action brève et brutale et entraînant des effets indésirables fréquents, expliquent le souhait de plus en plus de patients de se

tourner vers des médications efficaces, sûres et plus naturelles. Or, c'est grâce à des travaux scientifiques rigoureux que des thérapies complémentaires comme l'aromathérapie prennent aujourd'hui de l'ampleur, en étant de plus en plus crédibles et reconnues par le corps médical.

Le pharmacien, de par ses connaissances en botanique, en chimie, en biologie et par sa proximité et disponibilité vis-à-vis des patients, se doit d'être le spécialiste des plantes, et donc d'être compétent à la fois en phytothérapie et en aromathérapie. C'est lui qui devrait être le garant de la qualité et de la sécurité d'utilisation des huiles essentielles, en proposant des huiles essentielles certifiées de qualité pharmaceutique, en délivrant des conseils du bon usage et en rappelant les précautions d'emploi de ces concentrés terpéniques qui sont loin d'être anodins en automédication.

ANNEXES

Annexe I: Caractéristiques de l'huile essentielle de Lavande officinale selon la VII^{ème} Pharmacopée Européenne

Annexe II: Fiche récapitulative de l'utilisation de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* contre anxiété, stress et troubles du sommeil

Annexe III: Fiche récapitulative de l'utilisation de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* comme antispasmodique

Annexe IV: Fiche récapitulative de l'utilisation de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* comme antalgique, anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante

Annexe V: Exemples d'utilisation d'huile essentielle de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* en synergie avec d'autres huiles essentielles contre anxiété, stress et troubles du sommeil

Annexe VI: Exemples d'utilisation d'huile essentielle de *Lavandula officinalis* en synergie avec d'autres huiles essentielles comme antispasmodique

Annexe VII: Exemples d'utilisation d'huile essentielle de *Lavandula officinalis* en synergie avec d'autres huiles essentielles comme antalgique, anti-inflammatoire, antiseptique et cicatrisante

Annexe IIX: Résultats des chromatographies en phase gazeuse

Solution témoin. Dissolvez 0,1 g de *limonène R*, 0,2 g de *cinéole R*, 0,05 g de *camphre R*, 0,4 g de *linalol R*, 0,6 g d'*acétate de linalyle R* et 0,2 g d'*α-terpinéol R* dans 100 mL d'*hexane R*.

Colonne :

- *matériau* : silice fondue,
- *dimensions* : $l = 60$ m, $\varnothing = 0,25$ mm,
- *phase stationnaire* : *macrogol 20 000 R*.

Gaz vecteur : *hélium pour chromatographie R*.

Débit : 1,5 mL/min.

Rapport de division : 1:100.

Température :

	Intervalle (min)	Température (°C)
Colonne	0 - 15	70
	15 - 70	70 → 180
Chambre à injection		220
Détecteur		220

Détection : ionisation de flamme.

Injection : le même volume de chaque solution.

Ordre d'élution : ordre donné pour la préparation de la solution témoin. Notez les temps de rétention de ces substances.

Conformité du système : solution témoin :

- *résolution* : au minimum 1,5 entre les pics dus au limonène et au cinéole,
- *nombre de plateaux théoriques* : au minimum 30 000, calculé pour le pic dû au limonène à 110 °C.

A l'aide des temps de rétention déterminés avec le chromatogramme obtenu avec la solution témoin, localisez sur le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner les 6 composants de la solution témoin. Ne tenez pas compte des pics dus à l'hexane et au xylène.

Limite :

- *camphre* : au maximum 1 pour cent.

Eau (2.2.13) : au maximum 100 mL/kg, déterminé sur 20,0 g de fleur de lavande.

Cendres totales (2.4.16) : au maximum 9,0 pour cent.

DOSAGE

Effectuez la détermination des huiles essentielles dans les drogues végétales (2.8.12). Utilisez 20,0 g de fleur de lavande, un ballon à fond rond de 1000 mL et 500 mL d'*eau R* comme liquide d'entraînement. Introduisez 0,5 mL de *xylène R* dans le tube gradué. Distillez à un débit de 2-3 mL/min pendant 2 h.

IDENTIFICATION

Première identification : B.

Seconde identification : A.

A. Chromatographie sur couche mince (2.2.27).

Solution à examiner. Dissolvez 20 µL d'huile essentielle de lavande dans 1 mL de *toluène R*.

Solution témoin. Dissolvez 10 µL de *linalol R*, 10 µL de *cinéole R* et 10 µL d'*acétate de linalyle R* dans 1 mL de *toluène R*.

Plaque : plaque au gel de silice pour CCM R (5-40 µm) [ou plaque au gel de silice pour CCM R (2-10 µm)].

Phase mobile : *acétate d'éthyle R*, *toluène R* (5:95 V/V).

Dépôt : 10 µL [ou 2 µL] en bandes de 10 mm [ou 6 mm].

Développement : sur un parcours de 10 cm [ou 8 cm].

Séchage : à l'air.

Détection : pulvérisez de la *solution d'aldéhyde anisique R* et chauffez à 100-105 °C pendant 5-10 min. Examinez immédiatement à la lumière du jour.

Résultats : voir ci-après la séquence des bandes présentes dans les chromatogrammes obtenus avec la solution témoin et la solution à examiner. De plus, d'autres bandes rouge-violet ou brun-vert sont présentes dans le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner au-dessus de la bande de l'acétate de linalyle jusqu'au front du solvant.

Haut de la plaque	
_____	Une bande rouge-violet ou brun-vert
_____	_____
Acétate de linalyle : une bande violette ou brune	Une bande violette ou brune (acétate de linalyle) Une bande rouge-violet
_____	_____
1,8-Cinéole : une bande brun-violet	Eventuellement, une bande brun-violet de faible intensité (1,8-cinéole)
_____	_____
Linalol : une bande violette ou brune	Une bande violette ou brune (linalol) Une bande brun-jaune faible Plusieurs bandes non résolues
Solution témoin	Solution à examiner

B. Examinez les chromatogrammes obtenus dans l'essai du profil chromatographique.

Résultats : les pics caractéristiques du chromatogramme obtenu avec la solution à examiner sont semblables quant à leur temps de rétention aux pics du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (a).

ESSAI

Densité (2.2.5) : 0,878 à 0,892.

Indice de réfraction (2.2.6) : 1,455 à 1,466.

Angle de rotation optique (2.2.7) : - 12,5° à - 6,0°.

Indice d'acide (2.5.1) : au maximum 1,0, déterminé sur 5,0 g d'huile essentielle de lavande dissoute dans 50 mL du mélange de solvants prescrit.

Profil chromatographique. Chromatographie en phase gazeuse (2.2.28) : utilisez le procédé de normalisation.

Solution à examiner. Dissolvez 200 µL d'huile essentielle de lavande dans de l'*heptane R* et complétez à 10,0 mL avec le même solvant.

Solution témoin (a). Dissolvez 5 µL de *limonène R*, 5 µL de *cinéole R*, 5 µL de *3-octanone R*, 5 mg de *camphre R*, 40 µL de *linalol R*, 50 µL d'*acétate de linalyle R*, 10 µL de *terpinén-4-ol R*, 5 µL d'*acétate de lavandulyle R*, 5 µL de *lavandulol R* et 5 mg d'*α-terpinéol R* dans de l'*heptane R* et complétez à 10 mL avec le même solvant.

07/2010:1338

LAVANDE (HUILE ESSENTIELLE DE)

Lavandulae aetheroleum

DÉFINITION

Huile essentielle obtenue par entraînement à la vapeur d'eau, à partir des sommités fleuries de *Lavandula angustifolia* Mill. (*Lavandula officinalis* Chaix).

CARACTÈRES

Aspect : liquide limpide, incolore ou jaune pâle.

Odeur : complexe, rappelant celle de l'acétate de linalyle.

Solution témoin (b). Dissolvez 5 µL de *limonène R* dans de l'*heptane R* et complétez à 50,0 mL avec le même solvant. Prélevez 0,5 mL de solution et complétez à 5,0 mL avec de l'*heptane R*.

Colonne :

- **matériau :** silice fondue,
- **dimensions :** $l = 60$ m, $\varnothing = 0,25$ mm,
- **phase stationnaire :** *macrogol 20 000 R* (épaisseur du film 0,25 µm).

Gaz vecteur : hélium pour chromatographie R.

Débit : 1,5 mL/min.

Rapport de division : 1:50.

Température :

	Intervalle (min)	Température (°C)
Colonne	0 - 15	70
	15 - 70	70 → 180
Chambre à injection		220
Détecteur		220

Détection : ionisation de flamme.

Injection : 1 µL.

Ordre d'élution : ordre indiqué pour la préparation de la solution témoin (a). Notez les temps de rétention de ces substances.

Conformité du système : solution témoin (a) :

- **résolution :** au minimum 1,4 entre les pics dus au terpinén-4-ol et à l'acétate de lavandulyle.

A l'aide des temps de rétention déterminés à partir du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (a), localisez les composants de la solution témoin (a) sur le chromatogramme obtenu avec la solution à examiner.

Déterminez la teneur pour cent de chacun de ces composants.

Ces teneurs sont comprises entre les valeurs suivantes :

- *limonène* : au maximum 1,0 pour cent,
- *1,8-cinéole* : au maximum 2,5 pour cent,
- *3-octanone* : 0,1 pour cent à 5,0 pour cent,
- *camphre* : au maximum 1,2 pour cent,
- *linalol* : 20,0 pour cent à 45,0 pour cent,
- *acétate de linalyle* : 25,0 pour cent à 47,0 pour cent,
- *terpinén-4-ol* : 0,1 pour cent à 8,0 pour cent,
- *acétate de lavandulyle* : au minimum 0,2 pour cent,
- *lavandulol* : au minimum 0,1 pour cent,
- *α-terpinéol* : au maximum 2,0 pour cent,
- **limite d'exclusion :** la surface du pic principal du chromatogramme obtenu avec la solution témoin (b) (0,05 pour cent).

Pureté chirale. Chromatographie en phase gazeuse (2.2.28).

Solution à examiner. Dissolvez 0,02 g d'huile essentielle de lavande dans du *pentane R* et complétez à 10 mL avec le même solvant.

Solution témoin. Dissolvez 10 µL de *linalol R* (mélange de (*R*)-linalol et de (*S*)-linalol), ajoutez 5 mg de *bornéol R* et 10 µL d'*acétate de linalyle R* (mélange d'acétate de (*R*)-linalyle et d'acétate de (*S*)-linalyle) dans du *pentane R* puis complétez à 10 mL avec le même solvant.

Colonne :

- **matériau :** silice fondue,
- **dimensions :** $l = 25$ m, $\varnothing = 0,25$ mm,
- **phase stationnaire :** *β-cyclodextrine modifiée pour chromatographie chirale R* (épaisseur du film 0,25 µm).

Gaz vecteur : hélium pour chromatographie R.

Débit : 1,3 mL/min.

Rapport de division : 1:30.

Température :

	Intervalle (min)	Température (°C)
Colonne	0 - 65	50 → 180
Chambre à injection		230
Détecteur		230

Détection : ionisation de flamme.

Injection : 1 µL.

Ordre d'élution : (*R*)-linalol, (*S*)-linalol, bornéol, acétate de (*R*)-linalyle et acétate de (*S*)-linalyle ; selon les conditions opératoires et l'état de la colonne, le bornéol peut éluer avant ou après le (*S*)-linalol.

Conformité du système : solution témoin :

- **résolution :** au minimum 5,5 entre les pics dus au (*R*)-linalol et au (*S*)-linalol ; au minimum 2,9 entre les pics dus au (*S*)-linalol et au bornéol et au minimum 2,0 entre les pics dus à l'acétate de (*R*)-linalyle et à l'acétate de (*S*)-linalyle.

Calculez la teneur pour cent en énantiomères (*S*) spécifiés à l'aide de l'expression suivante :

$$\frac{A_S}{A_S + A_R} \times 100$$

A_S = surface du pic dû à l'énantiomère (*S*) correspondant,

A_R = surface du pic dû à l'énantiomère (*R*) correspondant.

Limites :

- (*S*)-linalol : au maximum 12 pour cent,
- acétate de (*S*)-linalyle : au maximum 1 pour cent.

CONSERVATION

A une température ne dépassant pas 25 °C.

07/2010:1439

LICHEN D'ISLANDE

Lichen islandicus

DÉFINITION

Thalle séché, entier ou fragmenté, de *Cetraria islandica* (L.) Acharius s.l.

IDENTIFICATION

- A. Le thalle, dont la longueur peut atteindre 15 cm, présente une dichotomie irrégulière ; il est composé de rubans, glabres, rigides, cassants, cannelés ou presque plats, d'une largeur de 0,3-1,5 cm et d'une épaisseur d'environ 0,5 mm, parfois dentelés avec la marge ciliée (pyncnides). Sa face supérieure est verdâtre ou brun-vert ; sa face inférieure est blanc-gris ou brunâtre clair et présente des taches blanchâtres enfoncées (correspondant à des méats respiratoires). A l'extrémité des lobes terminaux on observe parfois, mais très rarement, des apothécies discoïdes brunes.
- B. Réduisez le lichen d'Islande en poudre (355) (2.9.12). La poudre est brun-gris. Examinez au microscope en utilisant de la *solution d'hydrate de chloral R*. La poudre présente les éléments suivants : de nombreux fragments de pseudo-parenchyme composés d'hyphes à lumen étroit et paroi épaisse de l'assise externe et d'hyphes à large lumen de l'assise adjacente, formant un entrelacs lâche dans lequel, dans la zone médullaire, sont dispersées des cellules de l'algue verdâtres ou brunâtres et pouvant atteindre jusqu'à 15 µm de diamètre ; parfois quelques fragments de la partie marginale du thalle comportant des spermogonies tubulaires ou cylindriques, atteignant environ 160 µm en largeur et environ 400 µm en longueur.

FICHE RÉCAPITULATIVE DE L'UTILISATION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE *LAVANDULA OFFICINALIS* CONTRE ANXIÉTÉ, STRESS, ANGOISSES, TROUBLES DU SOMMEIL

1. VOIE ORALE

CHEZ L'ADULTE

- 1 à 2 gouttes 3 fois par jour sur un sucre (si pas de diabète), de la mie de pain, dans du miel ou sur un comprimé neutre.
- 1 capsule de Silexan par jour à avaler avec un grand verre d'eau.
Les effets sont attendus après deux semaines de traitement.

CHEZ L'ENFANT

- pas de capsules ni de comprimés neutres avant 6 ans à cause des risques de fausses routes.
- de 3 à 6 ans, des gouttes peuvent être administrées en utilisant le tiers de la dose habituelle chez l'adulte
- de 7 à 12 ans, diminuer la dose de moitié.

CHEZ LA FEMME ENCEINTE OU ALLAITANTE

- femmes enceintes: 2 gouttes 3 fois par jour sur un comprimé neutre ou de la mie de pain pendant 3-4 jours.

2. INHALATION

CHEZ L'ADULTE

- inhalation humide: 6 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale dans un bol d'eau bouillante recouvert d'une serviette puis inhaler pendant 10 minutes environ.

Il est recommandé de ne pas sortir immédiatement à l'extérieur car l'air froid peut irriter les voies respiratoires.

- inhalation sèche: déposer 2-3 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sur un mouchoir et le respirer à fond plusieurs fois par jour.
- inhalation sur les poignets: déposer 2 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale sur les poignets et les respirer 2 à 3 fois par jour

CHEZ L'ENFANT

- même posologie à partir de 6 ans

CHEZ LA FEMME ENCEINTE OU ALLAITANTE

- même posologie

3. DIFFUSION

CHEZ L'ADULTE

- 4-5 gouttes sur une soucoupe à placer sur un radiateur
- 2-3 gouttes dans un diffuseur à ultrason à programmer pour qu'il se mette en marche 10 minutes par heure toutes les heures.
- une diffusion à 3% soit 9 gouttes d'huile essentielle dans 10mL d'eau pendant au minimum 1 heure dans les 24h avant l'événement stressant ou à 1% soit 3 gouttes dans 10mL d'eau à diffuser dans l'air ambiant

CHEZ L'ENFANT

- même posologie que pour l'adulte

CHEZ LA FEMME ENCEINTE OU ALLAITANTE

- programmer la diffusion 30 minutes matin et/ou soir

4. VOIE CUTANÉE

CHEZ L'ADULTE

- 4 gouttes dans 10mL d'une huile végétale soit une dilution à 1%, pour un massage de 15 à 30 minutes par jour sur l'arrière des membres supérieurs (épaules, triceps,

coude...), sur l'extrémité des membres, sur le cuir chevelu et sur le plexus solaire pour gérer tous les types d'émotions.

CHEZ L'ENFANT

- 4 gouttes dans 10mL (2 cuillères à café) d'huile végétale sur le plexus solaire, les poignets et la voute plantaire

CHEZ LA FEMME ENCEINTE OU ALLAITANTE

- 3 gouttes pures 3 fois par jour sur le plexus solaire, sur la face interne des poignets et sur la voute plantaire
- utilisable également pendant l'allaitement

5. BALNÉOTHÉRAPIE AROMATIQUE

CHEZ L'ADULTE

- 10 gouttes à diluer dans une cuillère à soupe de corps gras (base pour bain, huile végétale, lait, lait en poudre non écrémé, crème fraîche...) dans 20L d'eau chaude à 35-37°C environ. Notons que la température reste au choix de la personne mais il faudra éviter les bains trop chauds en cas de mauvaise circulation sanguine ou avant d'aller se coucher. Il est nécessaire de rester dans le bain au moins 15-20 minutes et de ne pas se rincer après la sortie du bain.

CHEZ L'ENFANT

- 8 gouttes à diluer dans une cuillère à soupe de corps gras (base pour bain, huile végétale, huile de ricin, lait, crème fraîche...) dans 20L d'eau chaude.

CHEZ LA FEMME ENCEINTE OU ALLAITANTE

- 10 gouttes dans une cuillère à soupe de corps gras puis barboter dans l'eau 15-20 minutes au minimum. Ne pas rincer en sortant de l'eau pour prolonger les effets de huile essentielle.
- utilisable également pendant l'allaitement

FICHE RÉCAPITULATIVE DE L'UTILISATION DE L'HUILE ESSENTIELLE DE *LAVANDULA OFFICINALIS* COMME ANTISPASMODIQUE

VOIE CUTANÉE

CHEZ L'ADULTE

- 6 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale et compléter à 10mL d'huile de jojoba ou d'amande douce
- masser pendant 15 minutes environ à chaque fois que le besoin s'en fait ressentir

CHEZ LE NOURRISSON

- 1 goutte d'huile essentielle de Lavande officinale dans 20mL d'huile d'amande douce
- masser pendant 15 minutes à chaque fois que le besoin s'en fait ressentir

FICHE RÉCAPITULATIVE DE L'UTILISATION

DE L'HUILE ESSENTIELLE DE

***LAVANDULA OFFICINALIS* COMME ANTALGIQUE, ANESTHÉSIANT, ANTI-INFLAMMATOIRE, CICATRISANTE**

1. VOIE CUTANÉE

- 6 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale et compléter à 10mL d'huile végétale
- à appliquer sur la zone douloureuse et/ou inflammée ou sur la cicatrice 3 à 4 fois par jour
- ou 2 gouttes 3 fois par jour directement sur la plaie

2. INHALATION

- 6 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale et compléter à 10mL d'huile végétale
- appliquer 2 gouttes de cette solution dans le masque à oxygène pendant 3 minutes
- 2 à 3 gouttes sur la lèvre supérieure et inhaler pendant 15 minutes dès les premières douleurs

3. BALNÉOTHÉRAPIE AROMATIQUE

- 9 gouttes d'huile essentielle de Lavande officinale dans 5L d'eau
- effectuer 2 bains de la zone à cicatriser par jour pendant 5 à 10 jours

EXEMPLES D'UTILISATION D'HUILE ESSENTIELLE DE *LAVANDULA OFFICINALIS* EN SYNERGIE AVEC D'AUTRES

HUILES ESSENTIELLES CONTRE ANXIÉTÉ,

STRESS, ANGOISSES, TROUBLES DU SOMMEIL

STRESS

En diffusion: 30 minutes matin et soir dans les pièces à vivre avec un diffuseur:

- 10 gouttes d'HE *Citrus aureantium* var. *aruantium* (Petit grain bigaradier)
- 10 gouttes d'HE *Cananga odorata* var. *genuina* (Ylang ylang)
- 10 gouttes d'HE *Citrus sinensis* (Orange douce)
- 10 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** (Festy D, 2011 (a))

Voie orale: 2 gouttes 3 fois par jour du mélange pendant 10 jours sur du pain, un comprimé neutre ou du miel ou 1 gélule 3 fois par jour pendant 10 jours (votre pharmacien vous réalisera cette préparation sous forme de gélules):

- 20mg d'HE *Origanum marjorana* (Marjolaine à coquille)
- 20mg d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 10mg d'HE *Lippia citriodora* (Verveine odorante)
- 10mg d'HE *Citrus reticulata* (Mandarine) (Festy D, 2011 (a))

EXCITATION, NERVOSITÉ, AGITATION

Voie cutanée: appliquer le mélange sur la face interne des poignets, le plexus solaire, la voute plantaire et le long de la colonne vertébrale, 2 à 3 fois par jour et au coucher:

- 2 gouttes d'HE d'*Origanum marjorana* (Marjolaine à coquille)
- 3 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 3 gouttes d'HE de *Citrus cinensis* (Orange douce)
- 5 gouttes d'HV d'Amande douce (Festy D, 2011 (a))

Voie cutanée pour les enfants: masser le mélange sur la voûte plantaire ou sur le plexus solaire, 5 jours sur 7:

- 2 gouttes d'HE de *Chamaemelum nobile* (Camomille noble)
- 3 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** (Couic F, 2009)

Voie respiratoire pour les enfants: versez dans le diffuseur et à diffuser l'heure précédent le coucher:

- 10 gouttes d'HE *Citrus aurentium* var. *aurantium* (Petit grain bigaradier)
- 10 gouttes d'HE de *Citrus reticulata* (Mandarine)
- 10 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** (Festy D, 2011 (a))

Balnéothérapie aromatique pour les enfants: pendant 15 à 20 minutes, dans de l'eau à 39°C, avec un peu de musique douce:

- 20 gouttes d'HE *Citrus cinensis* (Orange douce)
- 20 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- dans 1 cuillère à soupe de base pour bain (Festy D, 2011 (a))

ANGOISSE, ANXIÉTÉ PENDANT LA GROSSESSE

En diffusion: 10 minutes 2 fois par jour ou bien 10 minutes toutes les heures en cas de crise:

- 5 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 5 gouttes d'HE *Pelargonium asperum* type bourbon (Géranium bourbon) (Festy D, 2011 (b))

En bain: de 15 à 20 minutes le soir, ne pas se rincer à la sortie du bain mais bien s'envelopper dans un peignoir:

- 5 gouttes d'HE *Chamaemelum nobile* (Camomille noble)
- 5 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 5 gouttes d'HE *Pelargonium asperum* type bourbon (Géranium bourbon)
- dans 1 cuillère à soupe de base pour bain (Festy D, 2011 (b))

INSOMNIE DE L'ADULTE

Voie orale: sur un comprimé neutre avant le coucher:

- 2 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 2 gouttes d'essence de *Citrus reticulata* blanco (zeste de mandarine) (Festy D, 2011 (a))

ou

Voie cutanée: 3 gouttes du mélange sur la face interne des poignets et sur le plexus solaire 1/2 heure avant le coucher:

- 20 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 30 gouttes d'HE de *Cinnamomum camphora* CT *cineoliferum* (Ravintsare)
- 20 gouttes d'HE de *Citrus reticulata* (Mandarine)
- 10 gouttes d'HE de *Citrus hystrix* (feuilles de Combawa)
- 10 gouttes d'HE de *Ledum groenlandicum* (Lédon du Groenland) (Baudoux D, 2008)

INSOMNIE DE L'ENFANT

En bain: avant d'aller au lit, pendant 20 minutes, ne pas rincer en sortant du bain, tous les 2 soirs pendant 2 semaines:

- 5 gouttes d'HE *Citrus aurantium* var. *aurantium* (petit grain bigarade)
- 5 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** (Festy D, 2011 (a))

INSOMNIE DE LA FEMME ENCEINTE

En massage: 15 minutes sur la colonne vertébrale au moment du coucher:

- 1 goutte d'HE *Origanum marjorana* (Marjolaine à coquille)
- 1 goutte d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 1 goutte d'HE *Cananga odorata* var. *genuina* (Ylang Ylang)
- dans 10 gouttes d'huile végétale de noisette (Festy D, 2011 (b))

En bain: de 15-20 minutes, ne pas se rincer en sortant, s'envelopper dans un peignoir:

- 2 gouttes d'HE *Cananga odorata* var. *genuina* (Ylang ylang)
- 5 gouttes d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 5 gouttes d'HE *Origanum marjorana* (Marjolaine à coquille)
- dans une cuillère à soupe de base pour bain (Festy D, 2011 (b))

EXEMPLES D'UTILISATION D'HUILE ESSENTIELLE DE *LAVANDULA OFFICINALIS* EN SYNERGIE AVEC D'AUTRES HUILES ESSENTIELLES COMME ANTISPASMODIQUE

COLIQUES DU NOURRISSON

Voie cutanée: 1 goutte d'HE de *Lavandula officinalis* (**Lavande officinale**) dans 20mL d'HV d'Amande douce (Çetinkaya B, 2012)

COLIQUE SPASMODIQUE DE L'ADULTE

Voie cutanée: masser au niveau de la fosse lombaire douloureuse, renouveler l'opération autant de fois que nécessaire dans la journée:

- 20 gouttes d'HE de *Pimpinella anisum* (Anis vert)
- 20 gouttes d'HE de *Lavandula officinalis* (**Lavande officinale**)
- 20 gouttes d'HE de *Melaleuca cajuputi* (Cajepout)
- 20mL d'HV d'*Hypericum perforatum* (Millepertuis)
- 20mL d'HV d'Arnica
- 20mL d'HV d'Olive (Telphon T, 2003)

EXEMPLES D'UTILISATION D'HUILE ESSENTIELLE DE *LAVANDULA OFFICINALIS* EN SYNERGIE AVEC D'AUTRES HUILES ESSENTIELLES COMME ANTALGIQUE, ANTI-INFLAMMATOIRE, CICATRISANTE

APHTOSE

Voie locale: appliquer 2 gouttes du mélange pur directement sur la lésion

- 1 goutte d'HE *Eugenia caryophyllus* (Giroflier)
- 1 goutte d'HE ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** (Couic F, 2012)

COUP DE SOLEIL

Voie cutanée: masser doucement le coup de soleil, recommencer si nécessaire 30 minutes après, maximum 5 applications par jour

- 3 gouttes d'HE de *Aniba rosaeodora* var. *amazonica* (Bois de rose)
- 3 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- dans 15 mL d'huile végétale d'*Hypericum perforatum* (Millepertuis)

Attention, pas d'exposition solaire après l'application d'huile végétale de Millepertuis, sinon la remplacer par *Calophylle inophylle* (Couic F, 2012)

BRÛLURES

Voie cutanée: masser la brûlure 3 fois par jour jusqu'à guérison complète

- 2 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 1 goutte d'HE de *Pelargonium asperum* (Géranium rosat)
- dans 5 mL d'huile végétale d'*Hypericum perforatum* (Millepertuis)

ou

- 15 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 5 gouttes d'HE de *Daucus carota* (Carotte)
- compléter à 15mL d'HV d'Amande douce (Willem JP, 2005)

ou

- 4 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** pure car elle désinfecte en profondeur et active la cicatrisation (Willem JP, 2005)

MIGRAINE

Voie cutanée: masser de manière circulaire les tempes, loin des yeux, et sur le plexus solaire si migraine due au stress

- 2 gouttes d'HE de *Mentha x piperita* (Menthe poivrée)
- 2 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**

Attention, la présence de la menthe poivrée réserve cette préparation uniquement pour les adulte non hypertendus (Couic F, 2012)

Inhalation: 2 à 3 gouttes d'huile essentielle de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)** sur la lèvre supérieure dès les premiers symptômes et inhaler pendant 15 minutes (Couic F, 2012)

POUSSÉE DENTAIRE CHEZ LE BÉBÉ

Voie buccale: 2 gouttes du mélange en massage des gencives à répéter 2 à 3 fois par jour pendant 3-4 jours:

- 5 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 5 gouttes d'HE d'*Aniba rosaeodora* (Bois de rose)
- dans 10mL d'HV d'Amande douce (Couic F, 2009)

ACNÉ JUVÉNILE

Voie cutanée: appliquer quelques gouttes 2 fois par jour sur les zones à traiter:

- 1 goutte d'HE de *Satureia montana* (Sarriette des montagnes)
- 1 goutte d'HE d'*Eucalyptus dives* Dchau. *piperitoniferum* (Eucalyptus mentholé)
- 1 goutte d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 1 goutte d'HE de *Melaleuca alternifolia* (Arbre à Thé)
- 5 gouttes d'HV d'Amande douce (Couic F, 2009).

PLAIE DE GRATTAGE

Voie cutanée: une application deux fois par jour:

- 1 goutte d'HE de *Melaleuca quinquenervia* (Niaouli)
- 1 goutte d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 1 goutte d'HE d'*Hypericum perforatum* (Millepertuis)

Attention: ne pas appliquer en cas d'exposition solaire, ni chez l'enfant de moins de 3 ans ni chez la femme enceinte ou allaitante (Couic F, 2009).

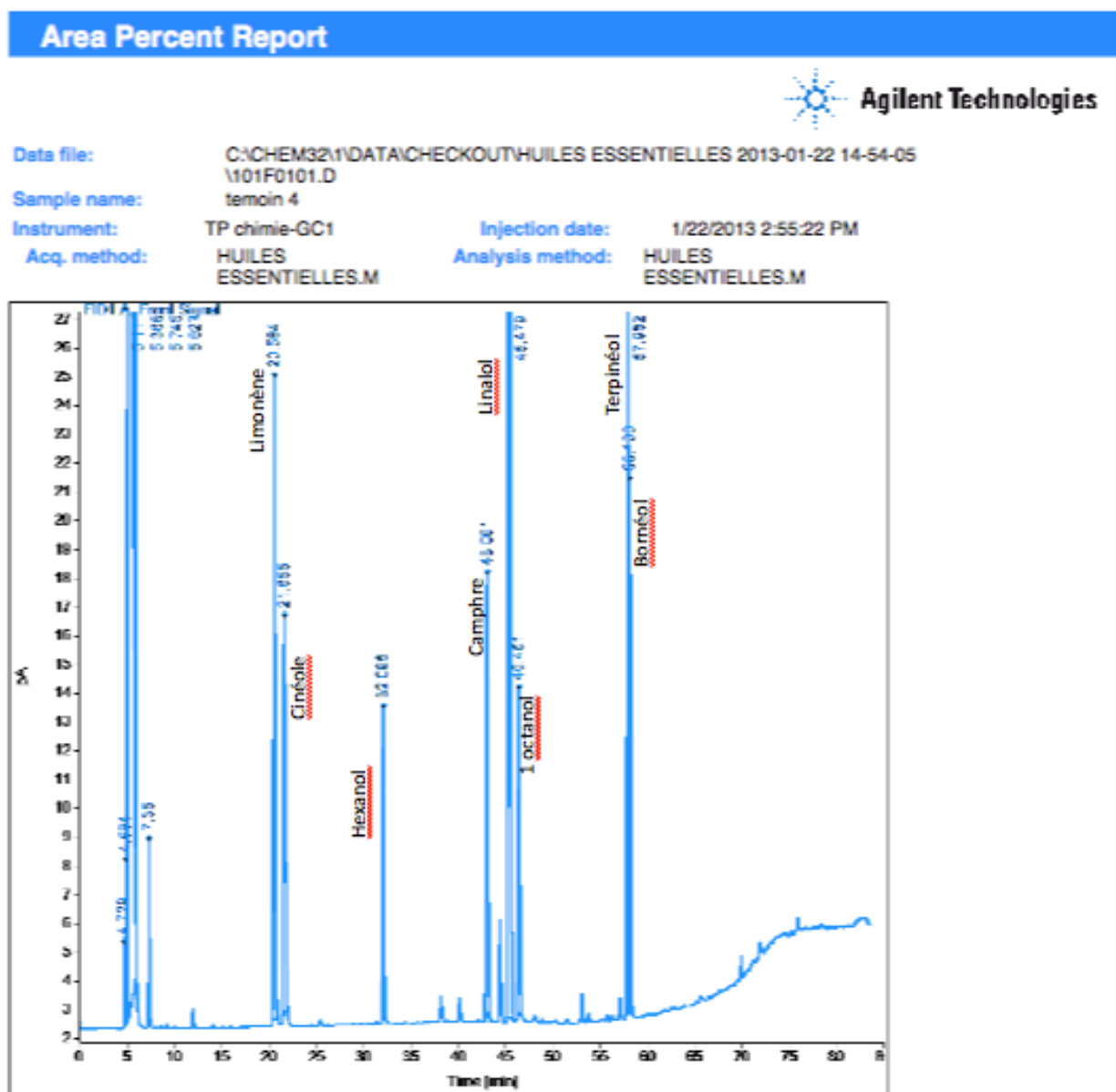
PLAIE

Voie cutanée: 3 à 4 gouttes du mélange sur la plaie 4 fois par jour pendant 4 à 5 jours:

- 30 gouttes d'HE de ***Lavandula officinalis* (Lavande officinale)**
- 10 gouttes d'HE de *Cistus ladaniferum* (Ciste ladanifère)
- 20 gouttes d'HE de *Thymus vulgaris thujanoliferum* (Thym à thujanol) (Baudoux D, 2008)

ANNEXE IIX

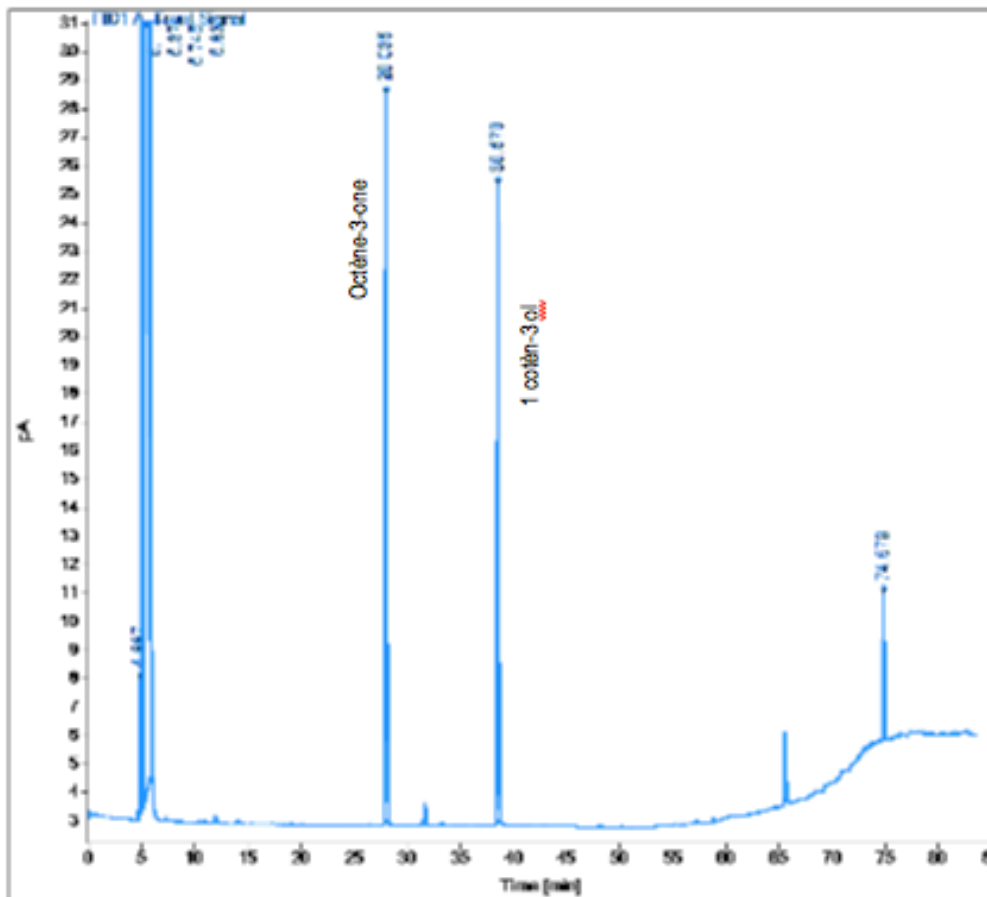
Profil CPG des Témoins



Area Percent Report



Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-23 08-13-46
 Sample name: témoin 5
 Instrument: TP chimie-GC1 Injection date: 1/23/2013 8:15:09 AM
 Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Temps de rétention des témoins mesurés par CPG:

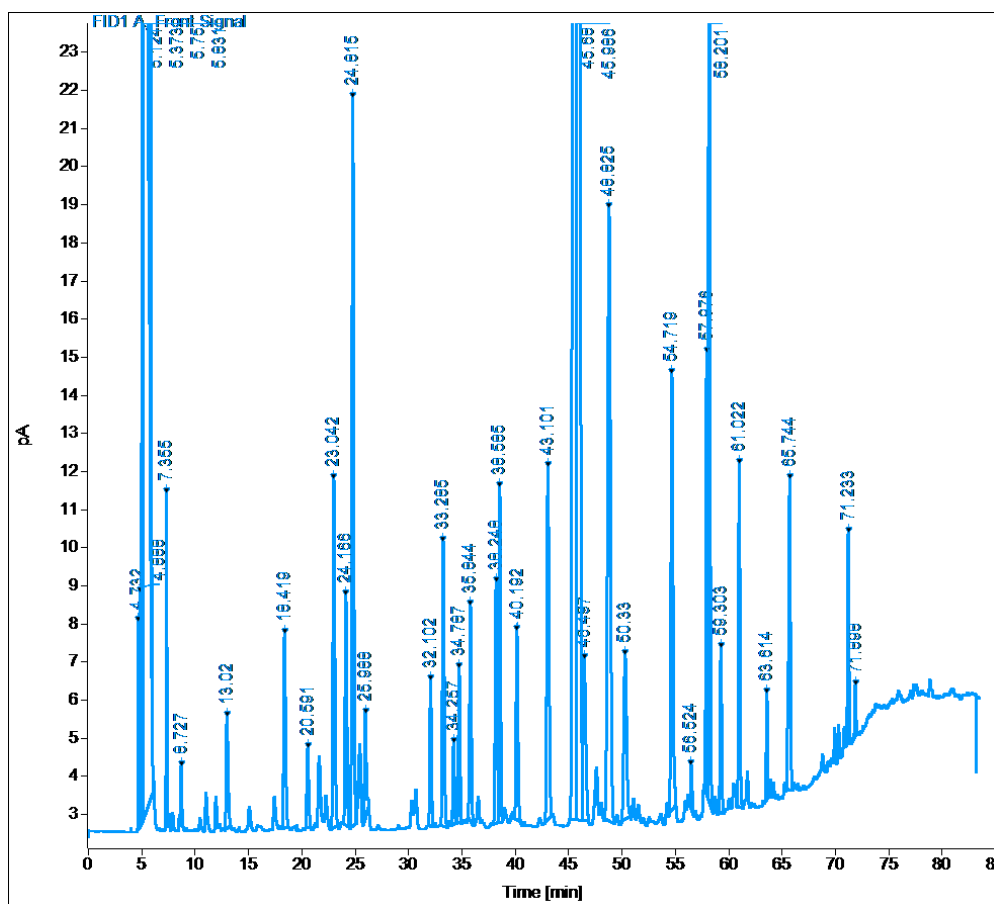
Temps de rétention (min)	Composant
20,6	limonène
21,7	1,8 cinéole
28,0	octèn-3-one
32,1	hexanol
38,6	1 octèn-3-ol
43,1	camphre
45,5	linalol

Temps de rétention (min)	Composant
45,9	acétate de linalyle
46,5	1 octanol
58,0	terpinéol
58,2	bornéol

Area Percent Report



Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUTHUILES ESSENTIELLES 2013-01-22 09-56-34
 \101F0101.D
 Sample name: 1
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/22/2013 9:57:59 AM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Agilent Technologies

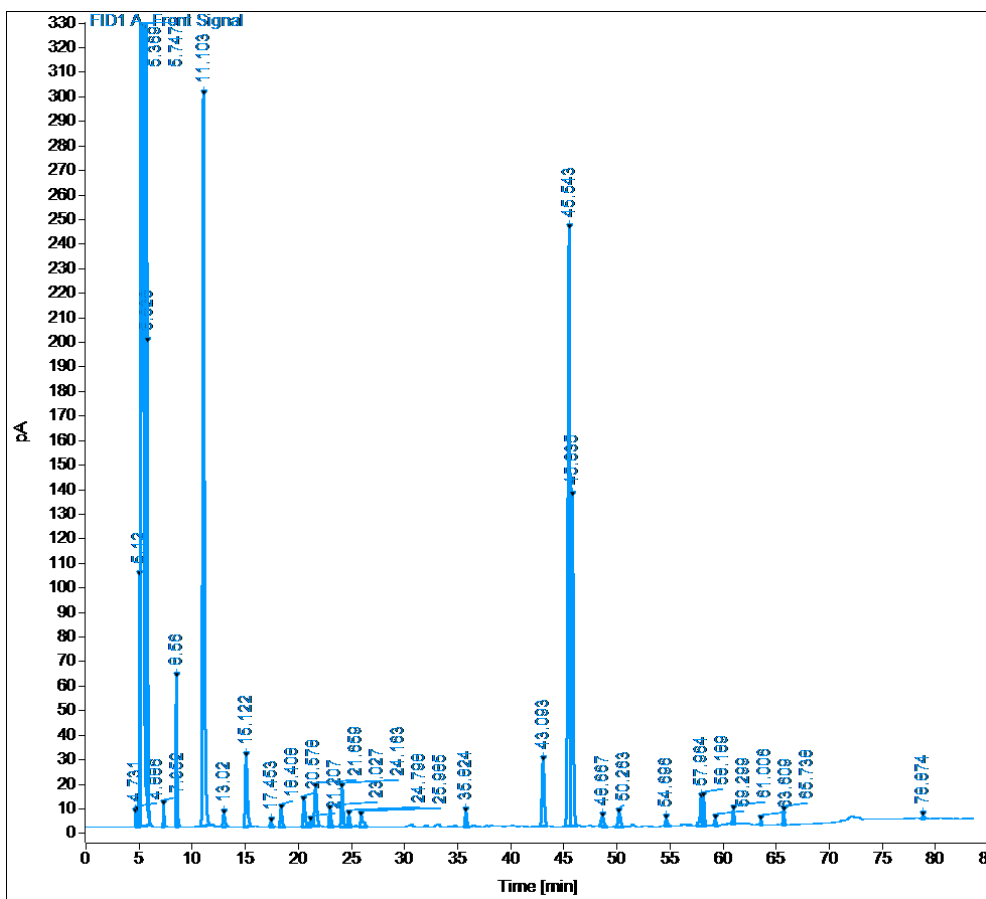
Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.036	13.33
4.9	0.055	21.21
5.1	0.059	380.43
5.4	0.095	660157.56
5.8	0.063	2131.54
5.8	0.056	738.33
7.4	0.079	46.32
8.7	0.097	10.94
13.0	0.148	37.00
18.4	0.156	63.19
20.6	0.152	26.07
23.0	0.157	113.47
24.2	0.143	71.09
24.8	0.156	221.74
26.0	0.135	30.68
32.1	0.133	40.91
33.3	0.151	91.29
34.3	0.127	21.74
34.8	0.131	43.31
35.8	0.140	64.58
38.2	0.151	77.96
38.6	0.139	92.71
40.2	0.146	60.25
43.1	0.172	131.96
45.7	0.178	6748.54
46.0	0.191	3784.16
46.5	0.226	78.98
48.8	0.221	301.93
50.3	0.219	79.34
54.7	0.160	150.74
56.5	0.119	11.09
58.0	0.114	110.99
58.2	0.136	274.88
59.3	0.127	44.81
61.0	0.126	86.73
63.6	0.102	23.15
65.7	0.155	99.34
71.2	0.111	47.44
71.9	0.096	10.20
Sum		676539.9289

Area Percent Report



Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-22 09-56-34
 \102F0201.D
 Sample name: 2
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/22/2013 11:29:29 AM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Signal: FID1 A, Front Signal

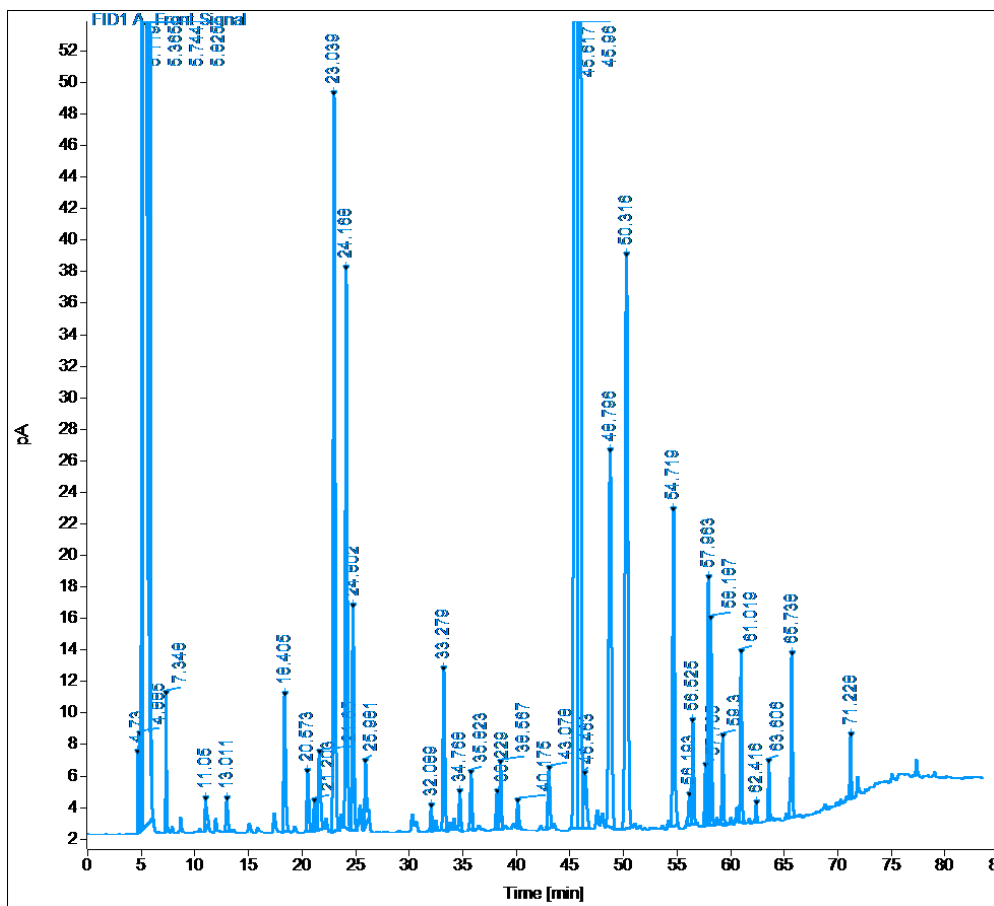
RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.034	12.98
4.9	0.052	20.77
5.1	0.061	392.54
5.4	0.095	654265.06
5.7	0.064	2117.76
5.8	0.055	721.67
7.4	0.078	45.81
8.6	0.101	403.17
11.1	0.170	3379.68
13.0	0.189	63.77
15.1	0.207	392.37
17.5	0.179	26.18
18.4	0.192	88.94
20.6	0.189	137.22
21.2	0.190	30.46
21.7	0.236	244.85
23.0	0.190	85.89
24.2	0.186	189.23
24.8	0.180	56.08
26.0	0.246	74.61
35.8	0.180	70.23
43.1	0.225	391.78
45.5	0.202	3268.76
45.8	0.218	1920.55
48.7	0.291	76.78
50.3	0.268	94.01
54.7	0.220	41.58
58.0	0.175	134.25
58.2	0.169	132.88
59.3	0.158	24.70
61.0	0.152	54.28
63.6	0.128	16.65
65.7	0.136	51.30
78.9	0.138	10.42
Sum		669037.1684

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-22 09-56-34
 \103F0301.D
 Sample name: 3
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/22/2013 1:00:58 PM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.91
4.9	0.053	20.17
5.1	0.059	373.62
5.4	0.092	637976.00
5.7	0.063	2044.60
5.8	0.056	726.22
7.3	0.077	45.30
11.1	0.161	19.01
13.0	0.180	23.06
18.4	0.189	106.63
20.6	0.187	47.33
21.2	0.180	21.76

Area Percent Report



Agilent Technologies

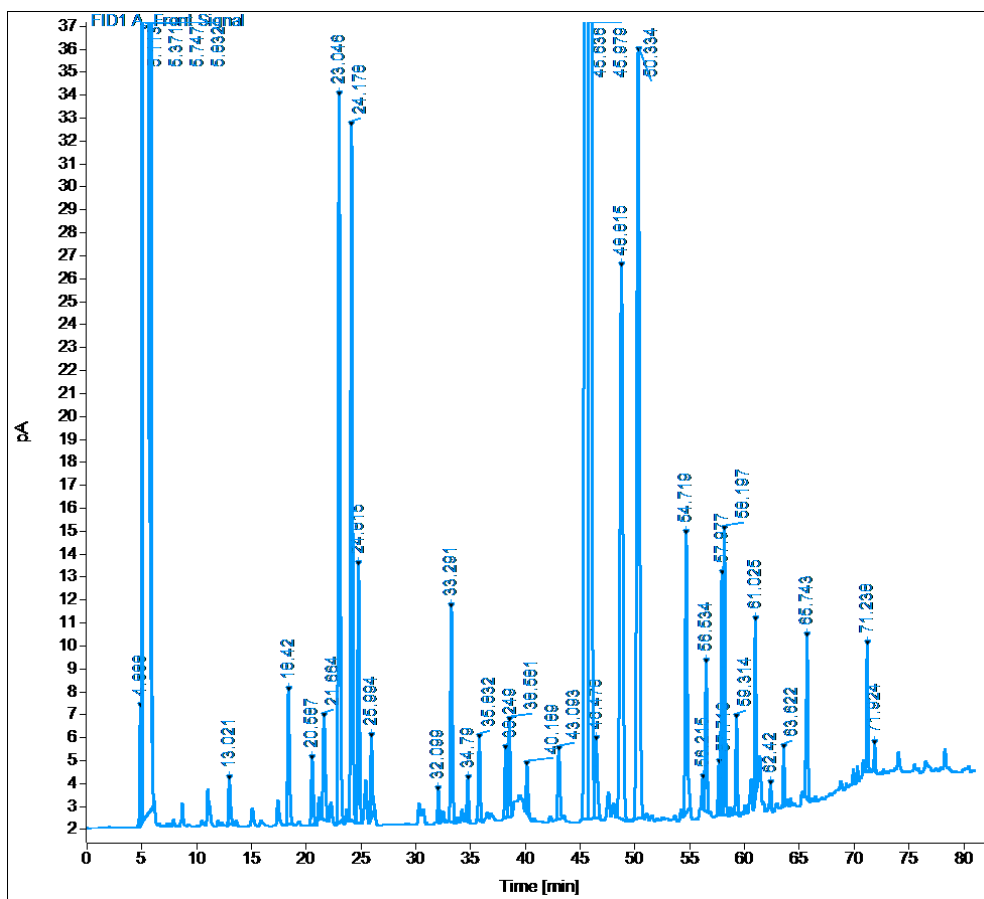
RT [min]	Width [min]	Area
21.7	0.213	71.34
23.0	0.177	576.33
24.2	0.180	418.54
24.8	0.172	162.04
26.0	0.175	47.18
32.1	0.145	14.27
33.3	0.179	124.58
34.8	0.163	24.66
35.8	0.164	38.87
38.2	0.174	26.23
38.6	0.163	42.17
40.2	0.182	19.22
43.1	0.214	50.38
45.6	0.200	4702.61
46.0	0.220	4079.48
46.5	0.267	61.94
48.8	0.273	429.35
50.3	0.274	636.96
54.7	0.210	265.13
56.2	0.193	22.72
56.5	0.177	72.15
57.7	0.163	38.10
58.0	0.167	171.03
58.2	0.170	146.55
59.3	0.161	56.56
61.0	0.145	100.04
62.4	0.138	9.61
63.6	0.135	30.20
65.7	0.152	102.42
71.2	0.136	33.53
Sum		653989.8169

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-18 13-55-33
 \101F0101.D
 Sample name: 4 B
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/18/2013 1:56:50 PM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Agilent Technologies

Signal: FID1 A, Front Signal

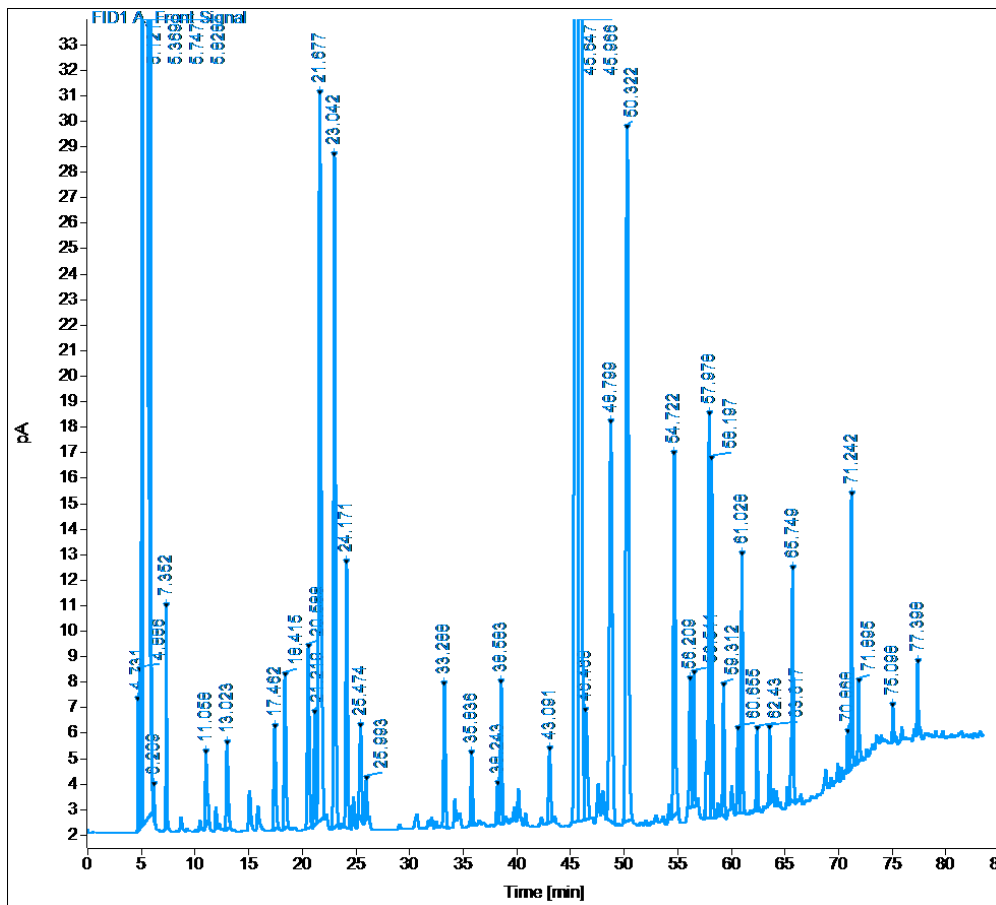
RT [min]	Width [min]	Area
4.9	0.056	18.12
5.1	0.072	930.49
5.4	0.095	657153.69
5.7	0.063	1542.88
5.8	0.060	687.22
13.0	0.149	23.92
18.4	0.152	71.98
20.6	0.154	36.12
21.7	0.179	66.36
23.0	0.149	388.93
24.2	0.160	361.62
24.8	0.147	129.48
26.0	0.149	39.18
32.1	0.119	13.74
33.3	0.146	113.71
34.8	0.129	19.53
35.8	0.137	40.63
38.2	0.147	36.16
38.6	0.131	42.83
40.2	0.138	24.37
43.1	0.164	41.01
45.6	0.172	4914.05
46.0	0.186	4112.75
46.5	0.218	61.05
48.8	0.219	440.38
50.3	0.207	583.86
54.7	0.160	159.57
56.2	0.127	13.36
56.5	0.134	71.00
57.7	0.124	23.56
58.0	0.124	107.61
58.2	0.138	143.17
59.3	0.131	42.05
61.0	0.099	62.89
62.4	0.102	8.61
63.6	0.103	20.70
65.7	0.140	75.21
71.2	0.103	47.50
71.9	0.094	8.60
Sum		672677.8972

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-21 14-37-26
Sample name: 5
Instrument: TP chimie-GC1
Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M
Injection date: 1/21/2013 2:38:42 PM
Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.99
4.9	0.054	20.64
5.1	0.060	385.73
5.4	0.094	649993.00
5.7	0.063	2084.79
5.8	0.056	730.89
6.2	0.065	5.49
7.4	0.080	45.80
11.1	0.167	33.40
13.0	0.184	41.52
17.5	0.183	51.92
18.4	0.183	73.71

Area Percent Report



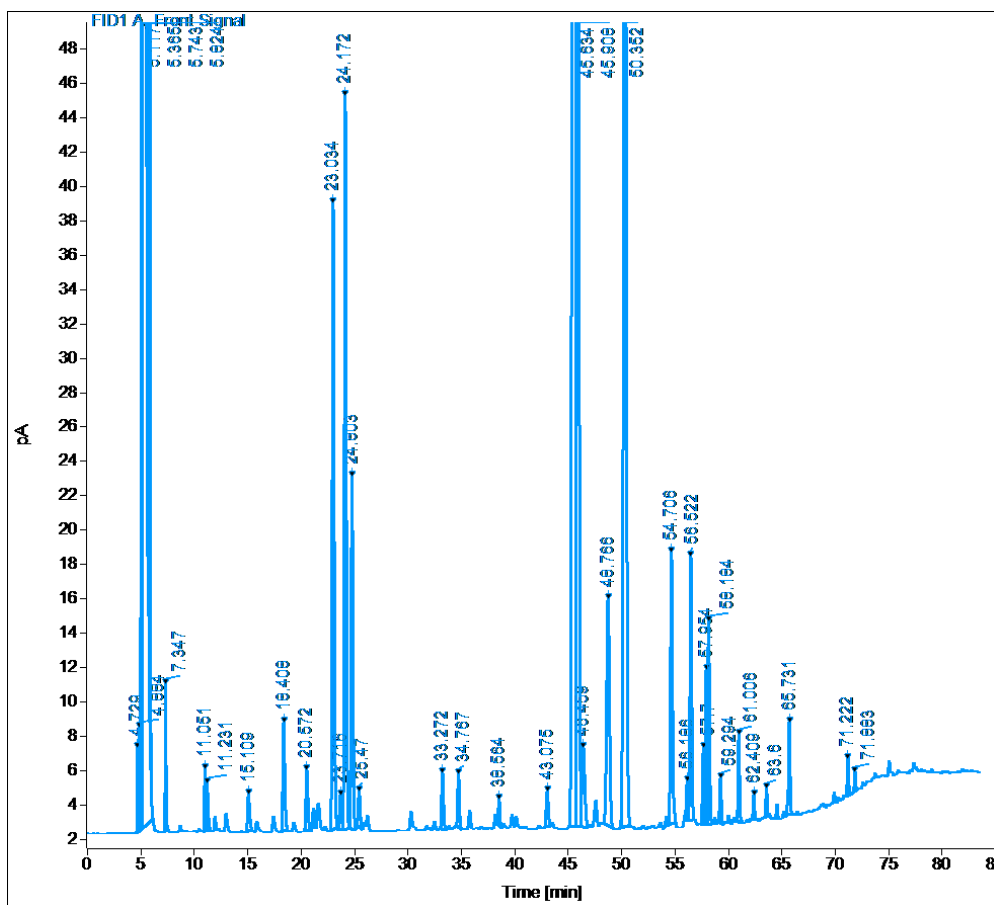
RT [min]	Width [min]	Area
20.6	0.193	91.36
21.2	0.176	54.72
21.7	0.230	439.22
23.0	0.191	323.05
24.2	0.179	122.97
25.5	0.192	46.62
26.0	0.147	15.84
33.3	0.186	66.96
35.8	0.149	30.20
38.2	0.147	17.03
38.6	0.157	57.12
43.1	0.191	38.23
45.6	0.191	5519.76
46.0	0.213	3647.47
46.5	0.217	76.16
48.8	0.234	285.35
50.3	0.241	476.09
54.7	0.174	186.51
56.2	0.168	60.35
56.5	0.145	54.91
58.0	0.172	191.39
58.2	0.165	157.94
59.3	0.154	51.42
60.7	0.151	34.69
61.0	0.144	95.89
62.4	0.146	28.82
63.6	0.119	23.77
65.7	0.151	96.69
70.9	0.124	12.81
71.2	0.133	92.47
71.9	0.134	27.65
75.1	0.129	11.20
77.4	0.132	23.04
Sum		665936.5671

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-22 16-29-37
 \101F0101.D
 Sample name: 6
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/22/2013 4:30:55 PM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Agilent Technologies

Signal: FID1 A, Front Signal

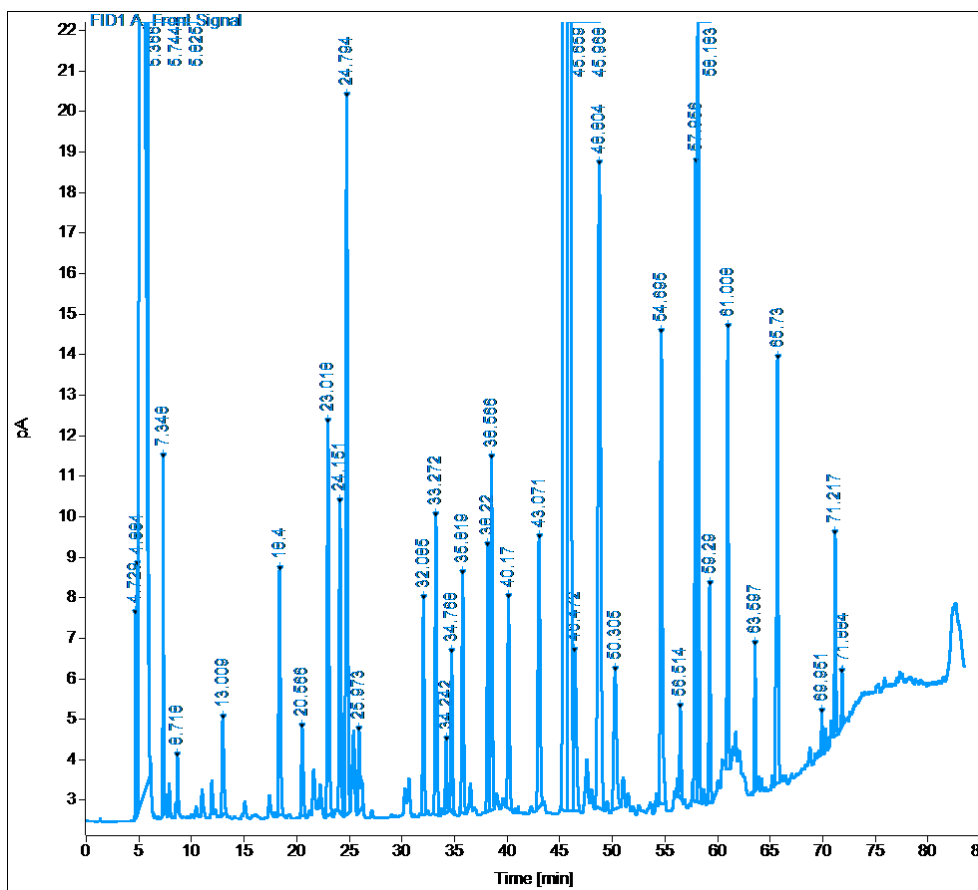
RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.77
4.9	0.054	20.28
5.1	0.059	375.57
5.4	0.094	637007.50
5.7	0.063	2042.73
5.8	0.056	724.31
7.3	0.079	45.05
11.1	0.142	33.87
11.2	0.150	28.97
15.1	0.183	27.47
18.4	0.184	78.94
20.6	0.179	44.60
23.0	0.174	450.71
23.7	0.183	24.07
24.2	0.176	507.27
24.8	0.176	237.04
25.5	0.163	25.32
33.3	0.180	39.59
34.8	0.163	33.07
38.6	0.142	14.35
43.1	0.184	28.08
45.6	0.194	6427.86
45.9	0.208	2581.90
46.5	0.240	83.58
48.8	0.261	244.94
50.4	0.247	1224.74
54.7	0.184	205.76
56.2	0.144	25.90
56.5	0.162	172.99
57.7	0.162	50.35
58.0	0.156	93.50
58.2	0.172	137.21
59.3	0.159	27.12
61.0	0.145	47.08
62.4	0.144	13.19
63.6	0.127	13.20
65.7	0.152	54.45
71.2	0.138	18.73
71.9	0.124	8.50
Sum		653231.5675

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-23 08-13-46
 \102F0201.D
 Sample name: 7
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/23/2013 9:46:40 AM
 Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M
 Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



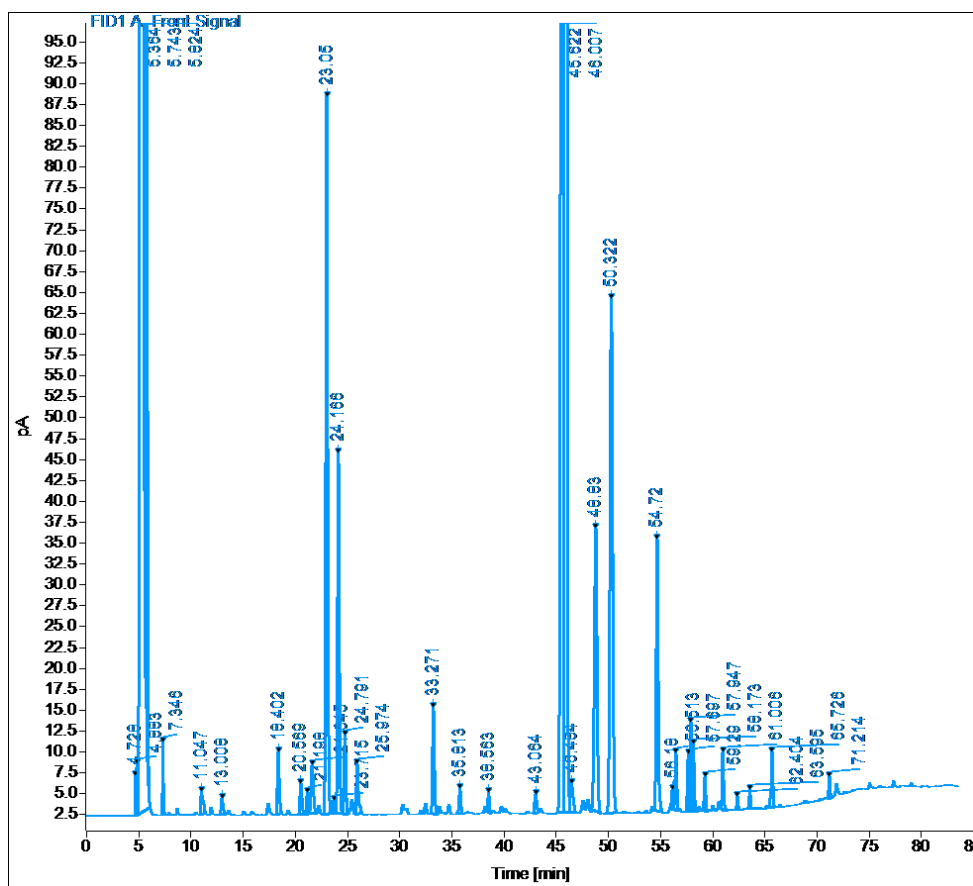
Agilent Technologies

Signal: FID1 A, Front Signal		
RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.96
4.9	0.053	20.29
5.4	0.094	653545.81
5.7	0.063	2104.47
5.8	0.056	734.06
7.3	0.080	46.05
8.7	0.107	9.45
13.0	0.191	29.56
18.4	0.182	73.69
20.6	0.187	27.24
23.0	0.179	119.34
24.2	0.182	91.31
24.8	0.177	206.00
26.0	0.211	29.24
32.1	0.159	55.88
33.3	0.182	90.06
34.2	0.148	17.94
34.8	0.167	42.46
35.8	0.173	69.20
38.2	0.184	80.53
38.6	0.161	91.06
40.2	0.193	63.75
43.1	0.229	94.51
45.7	0.201	6931.78
46.0	0.230	3713.92
46.5	0.277	72.79
48.8	0.286	295.11
50.3	0.298	64.80
54.7	0.199	154.13
56.5	0.166	22.84
58.0	0.152	157.50
58.2	0.171	251.88
59.3	0.162	55.08
61.0	0.148	102.12
63.6	0.135	30.40
65.7	0.167	121.04
70.0	0.117	7.53
71.2	0.137	43.40
71.9	0.118	9.73
Sum		669687.9075

Area Percent Report



Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-23 11-16-37
 \101F0101.D
 Sample name: 8
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/23/2013 11:18:16 AM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Agilent Technologies

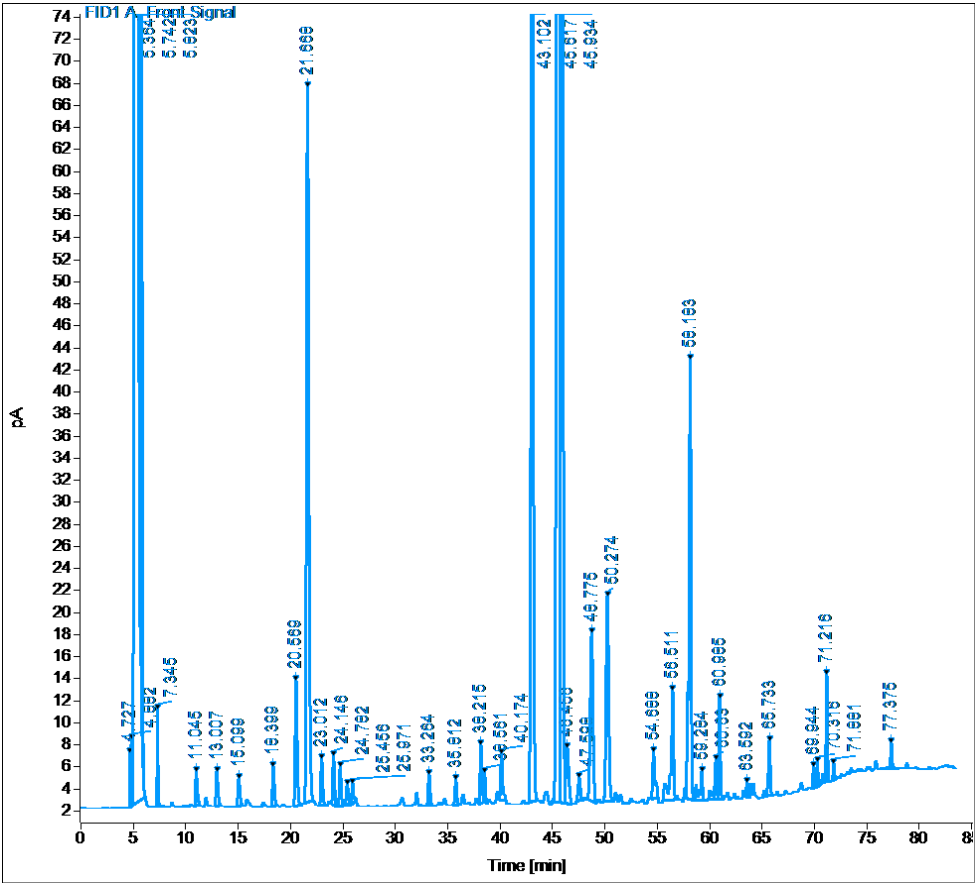
Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.30
4.9	0.054	20.16
5.4	0.095	645940.50
5.7	0.062	2078.74
5.8	0.056	726.73
7.3	0.079	46.13
11.0	0.207	40.48
13.0	0.163	22.62
18.4	0.189	93.27
20.6	0.189	47.38
21.2	0.170	31.52
21.6	0.220	89.63
23.1	0.186	1060.18
23.7	0.150	17.48
24.2	0.178	514.60
24.8	0.177	108.39
26.0	0.190	77.00
33.3	0.186	156.34
35.8	0.172	34.02
38.6	0.147	22.55
43.1	0.195	29.40
45.6	0.186	4414.85
46.0	0.234	5682.73
46.5	0.305	68.85
48.8	0.272	600.02
50.3	0.272	1072.20
54.7	0.201	426.69
56.2	0.184	29.45
56.5	0.169	73.99
57.7	0.176	76.45
57.9	0.164	117.30
58.2	0.165	89.53
59.3	0.160	41.32
61.0	0.152	67.93
62.4	0.139	13.39
63.6	0.131	18.60
65.7	0.161	71.88
71.2	0.136	22.42
Sum		664056.0271

Area Percent Report



Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-23 11-16-37
 \102F0201.D
Sample name: 9
Instrument: TP chimie-GC1
Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M
Injection date: 1/23/2013 12:49:49 PM
Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.61
4.9	0.053	20.28
5.4	0.094	649752.44
5.7	0.063	2091.22
5.8	0.056	731.39
7.3	0.078	46.05
11.0	0.170	34.58
13.0	0.185	39.16
15.1	0.185	32.87
18.4	0.179	42.96
20.6	0.197	147.76
21.7	0.224	1000.21

Area Percent Report



Agilent Technologies

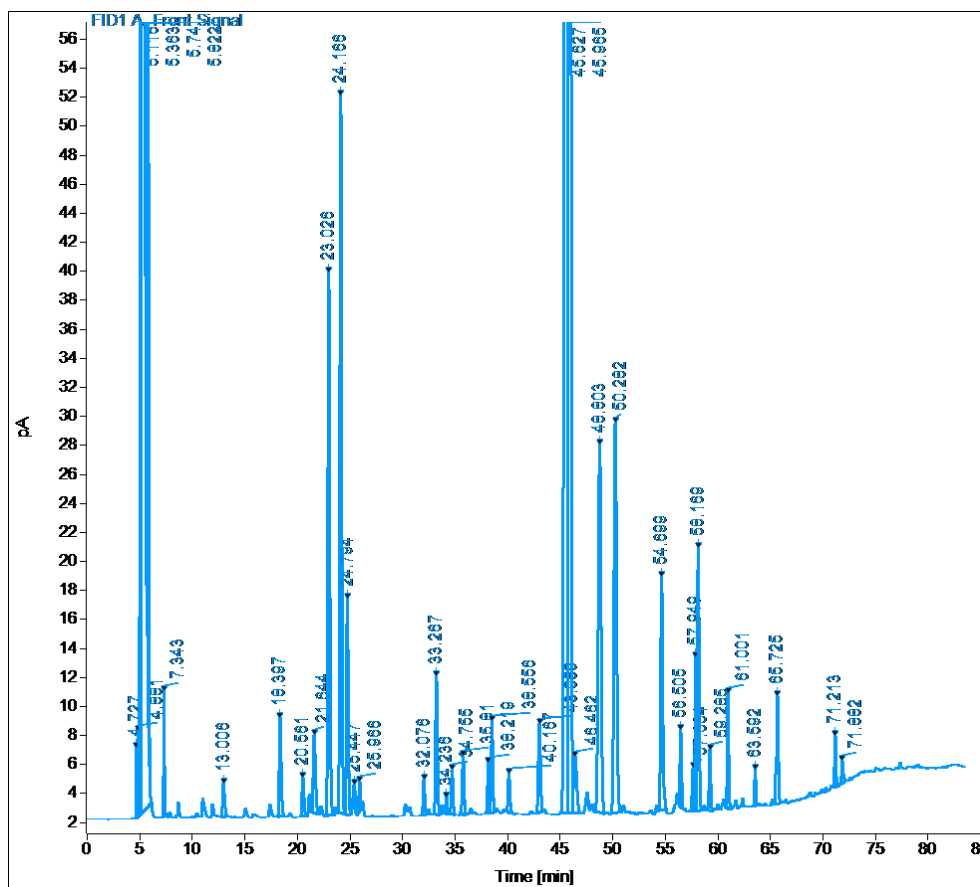
RT [min]	Width [min]	Area
23.0	0.181	52.19
24.1	0.177	52.21
24.8	0.179	41.40
25.5	0.187	23.75
26.0	0.181	21.55
33.3	0.194	34.56
35.8	0.178	26.37
38.2	0.192	64.10
38.6	0.144	24.02
40.2	0.199	54.67
43.1	0.227	1252.69
45.6	0.188	5500.54
45.9	0.242	3730.50
46.5	0.283	92.94
47.6	0.219	29.26
48.8	0.283	277.16
50.3	0.273	323.75
54.7	0.225	64.57
56.5	0.254	178.12
58.2	0.203	543.74
59.3	0.343	65.88
60.6	0.166	38.51
61.0	0.161	93.96
63.6	0.127	9.97
65.7	0.186	60.23
69.9	0.115	14.17
70.3	0.123	17.45
71.2	0.136	83.86
71.9	0.134	12.67
77.4	0.144	21.87
Sum		666757.1696

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-23 11-16-37
 Sample name: 10
 Instrument: TP chimie-GC1
 Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M
 Injection date: 1/23/2013 2:21:28 PM
 Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



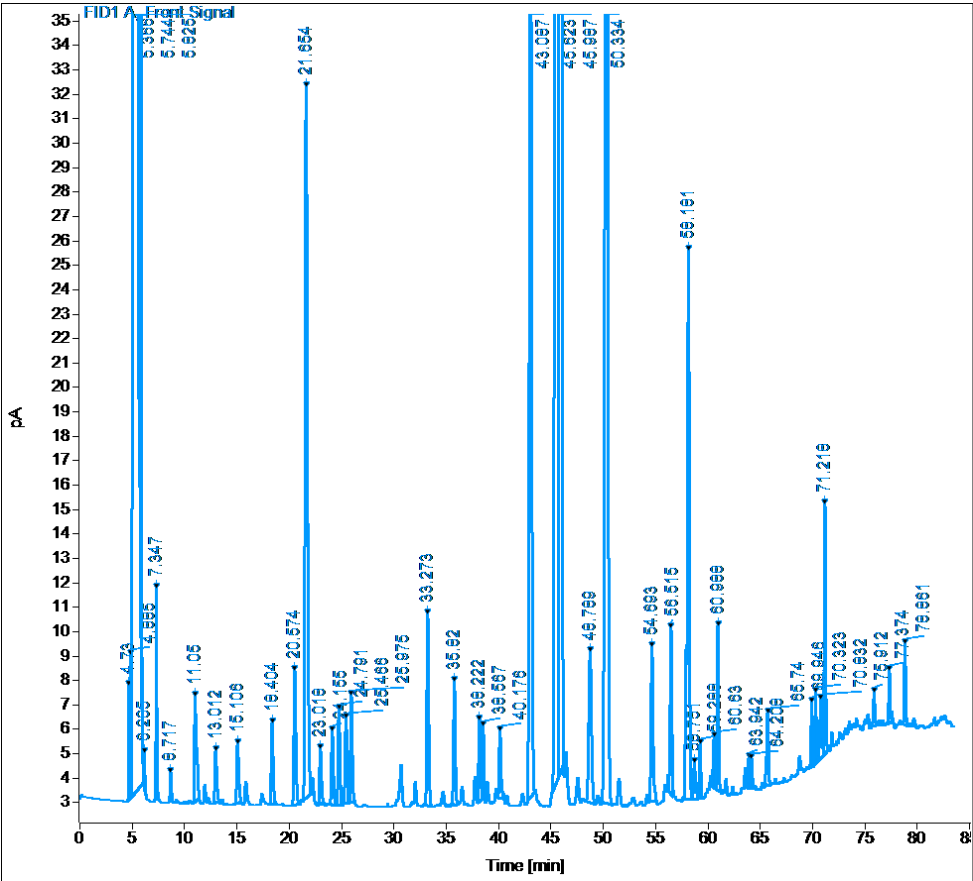
Agilent Technologies

Signal: FID1 A, Front Signal		
RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.036	11.47
4.9	0.054	20.12
5.1	0.059	372.55
5.4	0.093	638698.75
5.7	0.063	2052.53
5.8	0.056	723.94
7.3	0.079	45.27
13.0	0.176	28.09
18.4	0.187	84.19
20.6	0.178	34.10
21.6	0.215	80.04
23.0	0.185	461.38
24.2	0.182	590.50
24.8	0.179	172.13
25.4	0.144	16.89
26.0	0.155	20.29
32.1	0.152	26.04
33.3	0.183	118.22
34.2	0.135	12.07
34.8	0.165	33.46
35.8	0.173	47.56
38.2	0.188	42.86
38.6	0.164	64.45
40.2	0.186	32.86
43.1	0.225	86.69
45.6	0.191	5706.48
46.0	0.237	4136.06
46.5	0.284	74.76
48.8	0.284	464.38
50.3	0.276	473.90
54.7	0.206	214.07
56.5	0.165	57.64
57.7	0.159	31.43
57.9	0.154	108.41
58.2	0.175	210.85
59.3	0.160	42.85
61.0	0.148	74.98
63.6	0.128	20.58
65.7	0.177	88.97
71.2	0.138	31.28
71.9	0.146	14.40
Sum		655627.5245

Area Percent Report



Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-24 08-14-40
Sample name: 11
Instrument: TP chimie-GC1
Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M
Injection date: 1/24/2013 8:16:05 AM
Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.037	11.52
4.9	0.056	20.37
5.4	0.093	638640.50
5.7	0.063	2056.87
5.8	0.056	727.73
6.2	0.066	6.44
7.3	0.078	45.39
8.7	0.114	8.97
11.0	0.195	60.73
13.0	0.176	26.07
15.1	0.193	32.19
18.4	0.177	40.05

Area Percent Report



Agilent Technologies

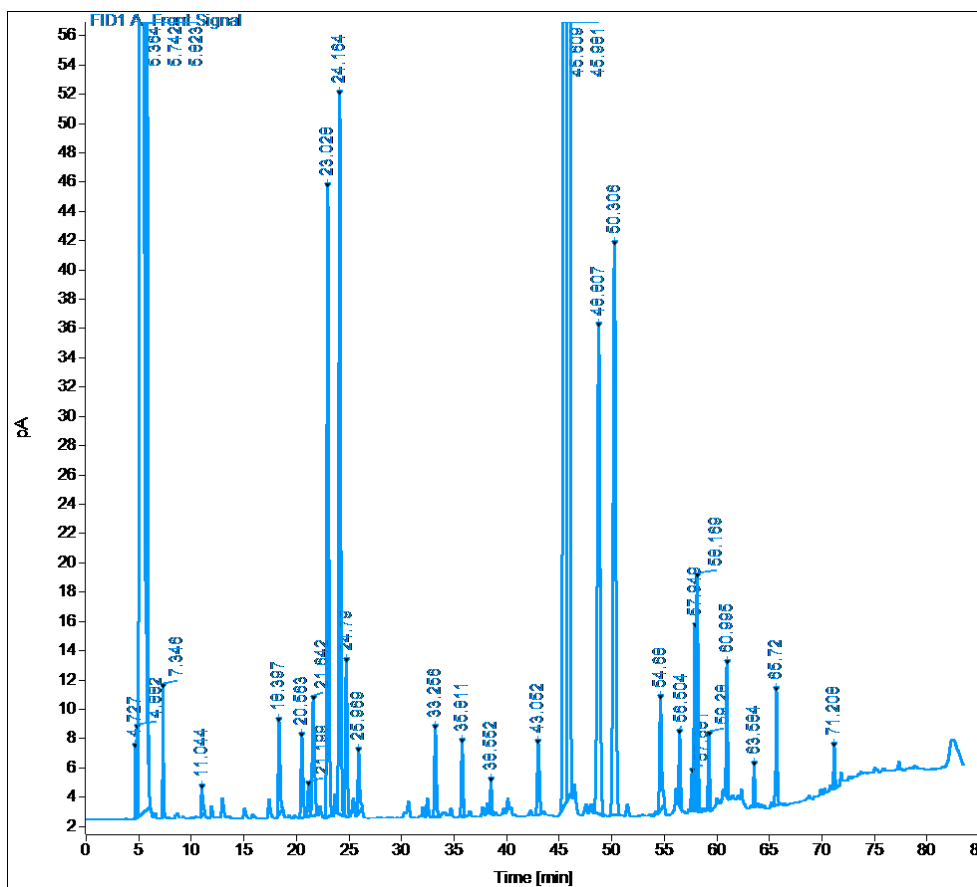
RT [min]	Width [min]	Area
20.6	0.188	70.19
21.7	0.208	450.00
23.0	0.177	27.43
24.2	0.177	37.46
24.8	0.173	45.58
25.5	0.179	43.58
26.0	0.176	50.46
33.3	0.184	95.41
35.8	0.180	59.23
38.2	0.193	39.90
38.6	0.157	28.87
40.2	0.189	33.42
43.1	0.224	588.12
45.6	0.197	5036.30
46.0	0.247	4710.40
48.8	0.278	109.78
50.3	0.275	1030.51
54.7	0.204	84.12
56.5	0.172	75.78
58.2	0.210	317.72
58.8	0.186	18.47
59.3	0.160	23.12
60.6	0.167	22.43
61.0	0.162	67.15
63.9	0.137	10.52
64.2	0.148	11.18
65.7	0.187	35.81
69.9	0.120	19.91
70.3	0.125	23.47
70.8	0.196	31.34
71.2	0.139	90.35
75.9	0.148	12.87
77.4	0.138	19.48
78.9	0.145	30.36
Sum		655027.5728

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-24 08-14-40
 \102F0201.D
 Sample name: 12
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/24/2013 9:47:28 AM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Agilent Technologies

Signal: FID1 A, Front Signal

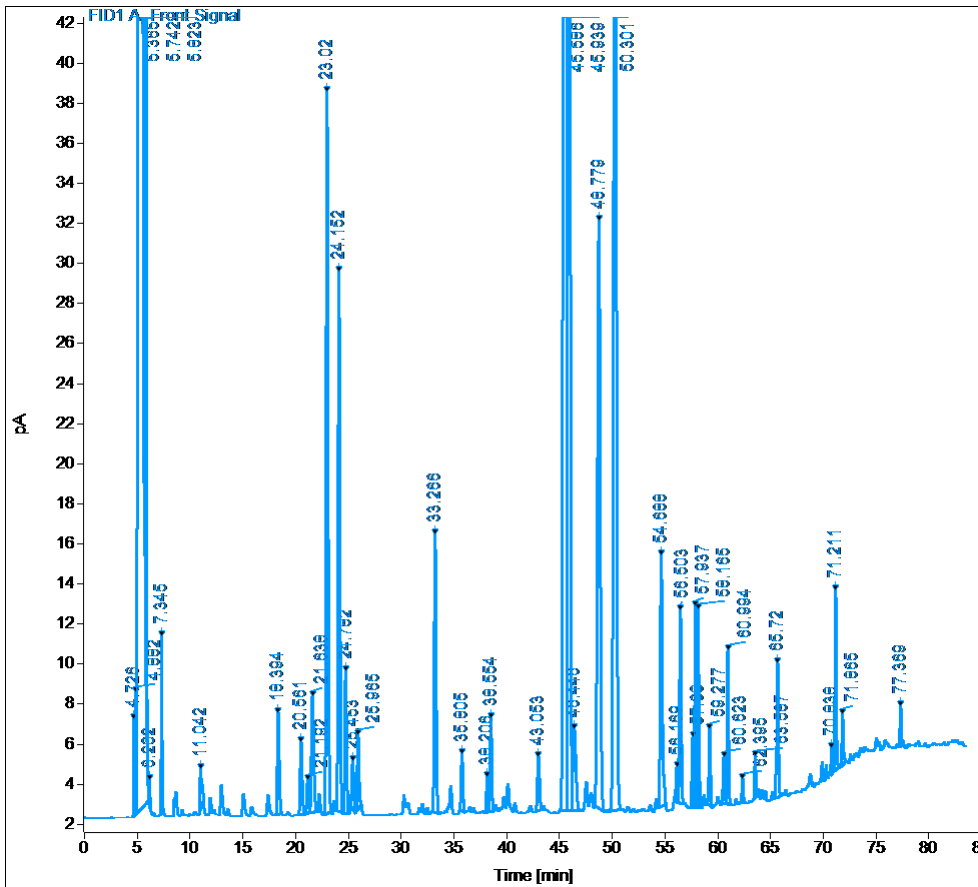
RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.41
4.9	0.055	20.38
5.4	0.094	646536.06
5.7	0.064	2082.66
5.8	0.056	728.67
7.3	0.078	46.03
11.0	0.158	19.76
18.4	0.183	74.91
20.6	0.190	71.05
21.2	0.188	25.97
21.6	0.218	119.70
23.0	0.191	528.66
24.2	0.184	585.11
24.8	0.168	120.64
26.0	0.170	48.81
33.3	0.172	72.40
35.8	0.175	56.09
38.6	0.146	20.36
43.1	0.206	66.99
45.6	0.184	4580.28
46.0	0.211	4978.12
48.8	0.234	594.96
50.3	0.224	684.52
54.7	0.174	100.84
56.5	0.132	50.38
57.7	0.129	25.82
57.9	0.151	132.87
58.2	0.152	184.68
59.3	0.150	50.74
61.0	0.143	82.80
63.6	0.125	22.90
65.7	0.136	73.43
71.2	0.138	24.80
Sum		662822.8095

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-24 08-14-40
103F0301.D
Sample name: 13
Instrument: TP chimie-GC1
Injection date: 1/24/2013 11:18:56 AM
Acq. method: HUILES
Analysis method: HUILES
ESSENTIELLES.M



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.50
4.9	0.054	20.74
5.4	0.094	658391.81
5.7	0.063	2127.13
5.8	0.056	735.11
6.2	0.068	5.94
7.3	0.080	46.70
11.0	0.171	23.99
18.4	0.188	62.68
20.6	0.186	46.47
21.2	0.174	21.45
21.6	0.217	88.51

Area Percent Report



Agilent Technologies

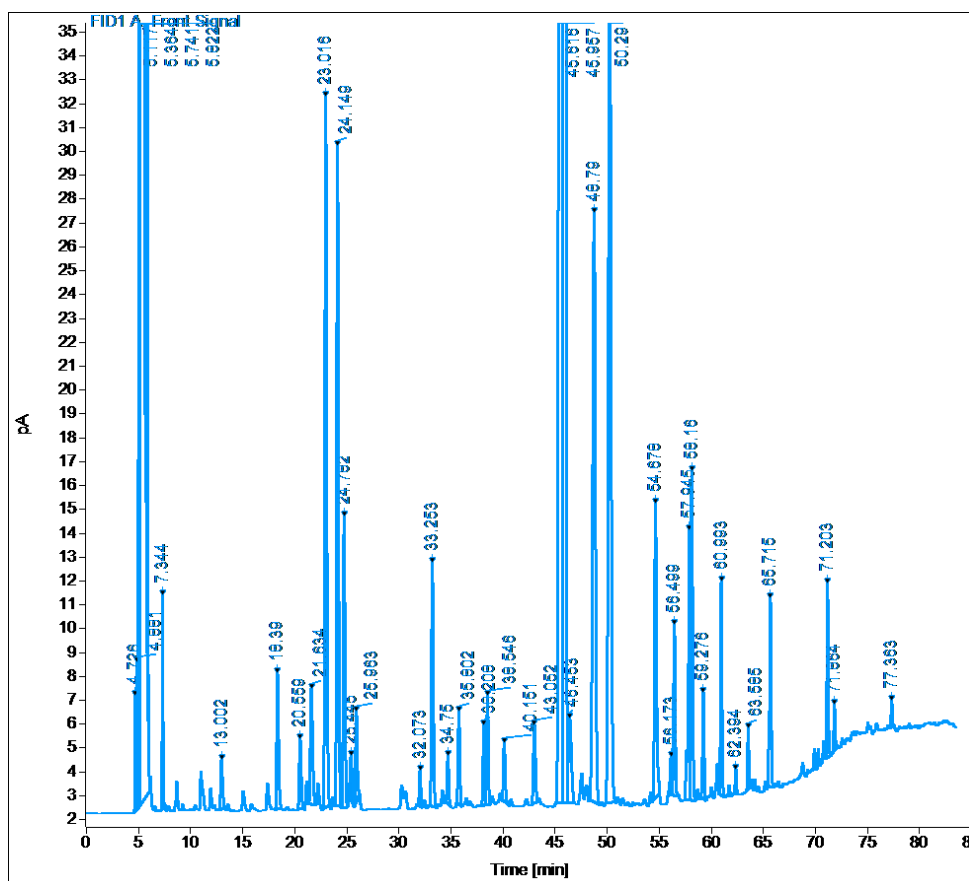
RT [min]	Width [min]	Area
23.0	0.185	444.51
24.2	0.179	319.03
24.8	0.171	81.47
25.5	0.180	29.33
26.0	0.175	42.41
33.3	0.184	168.83
35.8	0.161	32.14
38.2	0.176	21.23
38.6	0.157	48.72
43.1	0.215	36.60
45.6	0.196	4320.57
45.9	0.221	4334.24
46.4	0.284	77.67
48.8	0.270	524.91
50.3	0.270	1039.22
54.7	0.211	172.40
56.2	0.177	20.42
56.5	0.175	108.24
57.7	0.162	38.37
57.9	0.161	108.21
58.2	0.169	113.23
59.3	0.164	39.40
60.6	0.170	24.50
61.0	0.146	72.46
62.4	0.139	10.62
63.6	0.124	16.71
65.7	0.157	71.09
70.8	0.137	11.22
71.2	0.134	78.80
71.9	0.137	22.85
77.4	0.141	18.11
Sum		674029.5461

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-01-24 08-14-40
 \104F0401.D
 Sample name: 14
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 1/24/2013 12:50:27 PM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.43
4.9	0.055	20.75
5.1	0.060	385.94
5.4	0.096	658103.56
5.7	0.063	2129.53
5.8	0.056	733.56
7.3	0.079	47.16
13.0	0.171	25.24
18.4	0.189	69.72
20.6	0.186	37.52
21.6	0.205	71.52
23.0	0.187	366.42

Area Percent Report



Agilent Technologies

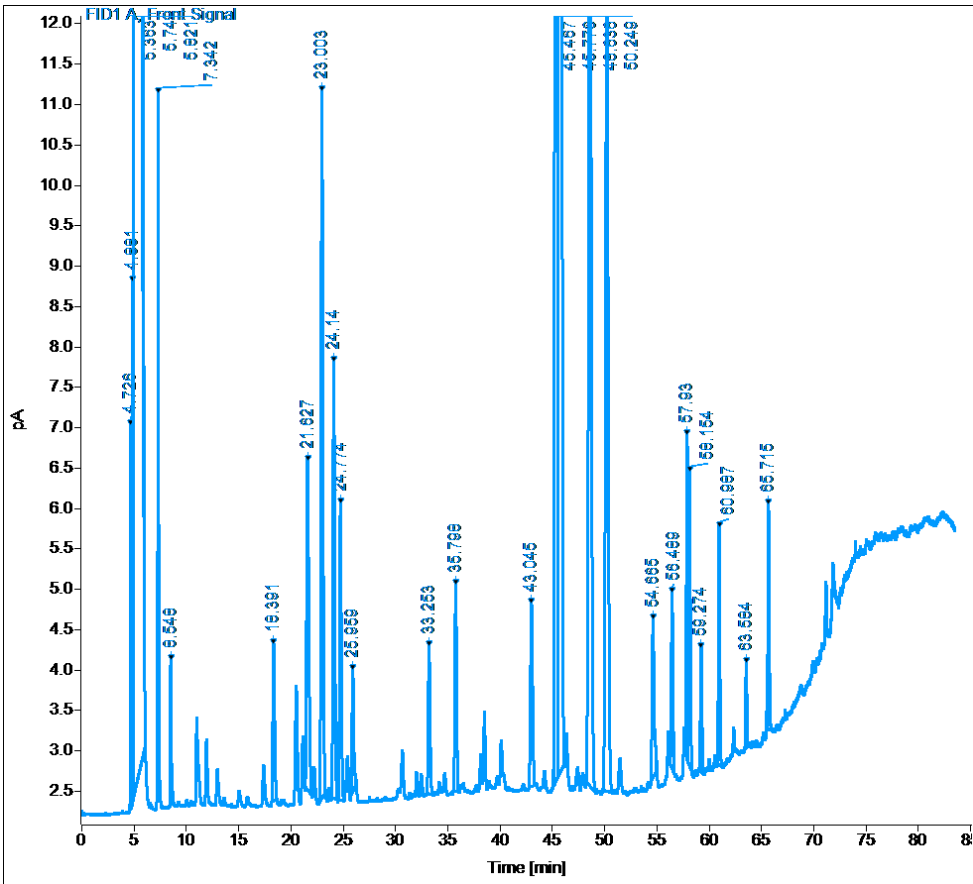
RT [min]	Width [min]	Area
24.1	0.181	330.17
24.8	0.175	140.78
25.4	0.169	21.31
26.0	0.167	42.33
32.1	0.145	15.11
33.3	0.180	124.58
34.8	0.156	21.52
35.8	0.174	44.48
38.2	0.164	40.77
38.5	0.155	48.26
40.2	0.157	29.36
43.1	0.196	45.35
45.6	0.183	5522.03
46.0	0.212	4400.78
46.5	0.230	66.69
48.8	0.224	454.54
50.3	0.247	640.78
54.7	0.187	163.80
56.2	0.143	18.38
56.5	0.174	80.01
57.9	0.170	139.54
58.2	0.150	159.06
59.3	0.158	45.98
61.0	0.142	83.63
62.4	0.133	8.84
63.6	0.129	20.89
65.7	0.159	84.69
71.2	0.137	62.57
71.9	0.136	16.79
77.4	0.131	9.24
Sum		674884.5836

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUTHUILES ESSENTIELLES 2013-01-24 08-14-40
Sample name: 15
Instrument: TP chimie-GC1
Acq. method: HUILES ESSENTIELLES.M
Injection date: 1/24/2013 2:22:05 PM
Analysis method: HUILES ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Agilent Technologies

Signal: FID1 A, Front Signal

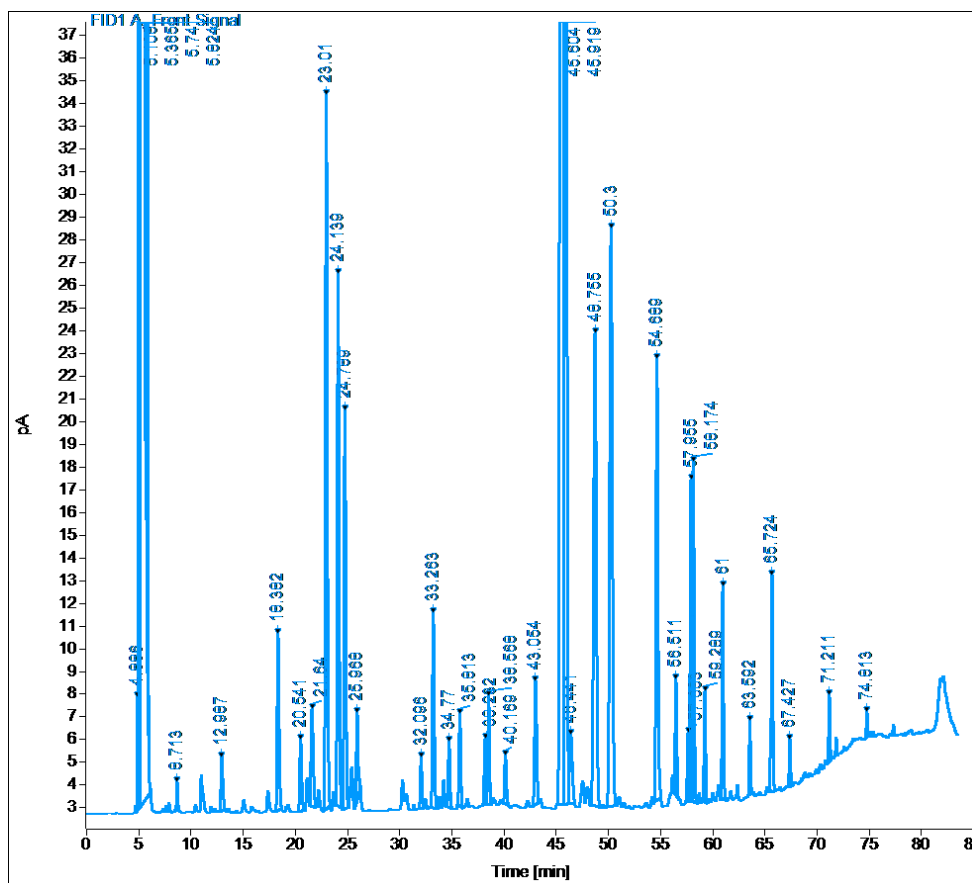
RT [min]	Width [min]	Area
4.7	0.035	11.14
4.9	0.053	21.32
5.4	0.094	649371.19
5.7	0.064	2090.76
5.8	0.056	734.25
7.3	0.080	46.45
8.5	0.098	11.23
18.4	0.177	23.64
21.6	0.193	60.81
23.0	0.185	107.07
24.1	0.179	63.94
24.8	0.176	42.00
26.0	0.181	17.61
33.3	0.167	21.86
35.8	0.174	29.35
43.0	0.194	31.72
45.5	0.199	1910.43
45.8	0.208	1676.51
48.6	0.257	225.07
50.2	0.273	175.99
54.7	0.209	26.92
56.5	0.166	23.11
57.9	0.151	40.26
58.2	0.170	40.44
59.3	0.160	15.67
61.0	0.143	27.70
63.6	0.132	8.66
65.7	0.139	25.27
Sum		656880.3598

Area Percent Report



Agilent Technologies

Data file: C:\CHEM32\1\DATA\CHECKOUT\HUILES ESSENTIELLES 2013-02-04 15-13-32
 \101F0101.D
 Sample name: Nat.Dec.
 Instrument: TP chimie-GC1
 Injection date: 2/4/2013 3:14:48 PM
 Acq. method: HUILES
 Analysis method: HUILES
 ESSENTIELLES.M



Area Percent Report



Signal: FID1 A, Front Signal

RT [min]	Width [min]	Area
4.9	0.057	17.93
5.1	0.070	917.46
5.4	0.093	638680.50
5.7	0.062	1502.22
5.8	0.059	674.65
8.7	0.100	8.93
13.0	0.146	29.51
18.4	0.168	96.17
20.5	0.150	40.00
21.6	0.175	63.42
23.0	0.148	386.67
24.1	0.144	279.26
24.8	0.137	202.93
26.0	0.156	46.27
32.1	0.127	22.54
33.3	0.145	103.98
34.8	0.141	32.02
35.8	0.140	46.46
38.2	0.145	34.77
38.6	0.133	50.10
40.2	0.143	25.49
43.1	0.169	76.20
45.6	0.158	5122.84
45.9	0.181	3481.48
46.4	0.210	54.41
48.8	0.217	377.52
50.3	0.220	452.41
54.7	0.153	252.23
56.5	0.125	53.55
57.7	0.125	31.98
58.0	0.125	149.25
58.2	0.135	168.82
59.3	0.121	49.45
61.0	0.115	88.42
63.6	0.110	26.95
65.7	0.124	97.30
67.4	0.115	18.02
71.2	0.098	24.17
74.8	0.096	8.81
Sum		653795.0630

BIBLIOGRAPHIE/ WEBOGRAPHIE

A

Afilalo M, Tselios C. *Pain relief versus patient satisfaction*. Ann Emerg Med, 1996; 27 (4): 436–438

Allgulander C, Hartford J, Russel J, Balil S, Erickson J, Raskin J, Rynn M. *Pharmacotherapy of generalized anxiety disorder: results of duloxetine treatment from a pooled analysis of three clinical trials*. Curr Med Res Opin, 2007; 23 (6): 1245-1252

Altaei DT. *Topical lavender oil for the treatment of recurrent aphthous ulceration*. Am J Dent, 2012; 25 (1): 39- 43

Apay SE, Arslan S, Akpınar RB, Celebioglu A. *Effect of aromatherapy massage on dysmenorrhea in Turkish students*. Pain Manag Nurs, 2012; 13 (4): 236-240

Appelton J. *Lavender Oil for Anxiety and Depression, Review of the literature on the safety and efficacy of lavender*. Nat Med J, 2012

Atanassova-Shopova S, Roussinov KS. *On certain central neurotropic effects of lavender essential oil*. Izv Inst Fiziol, 1970; 13: 69-77

B

Backer DI, King MB, Fortinsky RH, Graff LG 4th, Gottschalk M, Acampora D, Preston J, Brown CJ, Tinetti ME. *Dissemination of an evidence-based multicomponent fall risk-assessment and management strategy throughout a geographic area*. J Am Geriatr Soc, 2005; 53 (4): 675-680

Baillère J.B. *Arbres et arbustes d'ornementation*. Diffusion Lavoisier, Tec et Doc, 1984

Banikarim C, Chacko MR, Kelder SH. *Prevalence and impact of dysmenorrhea on Hispanic female adolescents*. Arch Pediatr Adolesc Med, 2000; 154 (12): 1226–1229

Barnett K. *A survey of the current utilization of touch by health team personnel with hospitalized patients.* Int J Nurs Stud, 1972; 9 (4): 195-209

Barocelli E, Calcina F, Chiavarini M, Imicciatore M, Bruni R, Bianchi A, Ballabeni V. *Antinociceptive and gastroprotective effects of inhaled and orally administered Lavandula hybrida Reverchon "Grosso" essential oil.* Life Sci, 2004; 76 (2): 213-223

Barr G. *'Colic' is something infants do, rather than a condition they 'have': a developmental approach to crying phenomena patterns, pacification and (patho)genesis.* In: Barr RG, St James-Roberts I, Keefe MR (eds). *New Evidence on Unexplained Early Crying: Its Origins, Nature and Management.* New Brunswick, NJ: Johnson & Johnson Consumer Companies, 2001; 87-104

BE Canada numéro 317 - Ambassade de France au Canada - 16/04/2007

Baudoux D. *L'aromathérapie, Se soigner par les huiles essentielles*, 2008, éditions Amyris

Beirith A, Santos AR, Calixto JB. *Mechanisms underlying the nociception and paw oedema caused by injection of glutamate into the mouse paw.* Brain Res, 2002; 924 (2): 219-228

Beugnet F, Chauve C, Gauthey M, Beert L. *Resistance of the red poultry mite to pyrethroids in France.* Vet Rec, 1997; 140 (22): 577-579

Bielski RJ, Bose A, Chang CC. *A double-blind comparison of escitalopram and paroxetine in the long-term treatment of generalized anxiety disorder.* Ann Clin Psychiatry, 2005; 17 (2): 65-69

Blumenthal M, Goldberg A, Brinckmann J (Ed). *Expanded Commission E Monographs. American Botanical Council*, publié en collaboration avec Integrative Medicine Communications, États-Unis, 2000

Bronaugh RL, Wester RC, Bucks D, Maibach HI, Sarason R. *In vivo percutaneous absorption of fragrance ingredients in rhesus monkeys and humans.* Food Chem Toxicol, 1990; 28 (5): 369-373

Brownfield A. *Aromatherapy in arthritis: a study.* Nurs Stand, 1998; 13 (5): 34-35

Buckle J. *Which lavender oil? Complementary therapies.* Nurs Times, 1992; 88 (32): 54-55

Buckle J. *Clinical aromatherapy and touch: Complementary therapies for nursing practice.* Crit Care Nurs, 1998; 18 (5): 54-61

Buckle J. *Use of aromatherapy as a complementary treatment for chronic pain.* Altern Ther Health Med, 1999; 5 (5): 42-51

Buckle J. *The role of aromatherapy in nursing care.* Nurs Clin North Am, 2001; 36 (1): 57-72

Buckle J. *Clinical Aromatherapy*. London, UK: Churchill Livingstone, 2003

Bundesgesundheitsamt. *Monographie, Lavandulae flos*. Bundesanzeiger, 1984; 228

Burns EE, Blamey C, Ersser SJ, Barnetson L, Lloyd AJ. *An investigation into the use of aromatherapy in intrapartum midwifery practice*. J Altern Complement Med, 2000; 6 (2): 141-147

Buyukokuroglu ME, Gepdiremen A, Hacimuftuoglu A, Oktay M. *The effects of aqueous extract of Lavandula angustifolia flowers in glutamate-induced neurotoxicity of cerebellar granular cell culture of rat pups*. J Ethnopharmacol, 2003; 84 (1): 91-94

Byass R. *Soothing body and soul*. Nursing Times, 1988; 84 (24): 39-41

C

Cameron ID, Murray GR, Gillespie LD, Robertson MC, Hill KD, Cumming RG, Kerse N. *Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities and hospitals*. Cochrane Database Syst Rev, 2010; 20 (1): CD005465

Carlton SM, Coggeshall RE. *Inflammation-induced changes in peripheral glutamate receptor populations*. Brain Res, 1999; 820 (1-2): 63-70

Cavanaght HM, Wilkinson JM. *Biological Activities of Lavender Essential Oil*. Phytother Res, 2002; 16 (4): 301-308

Çetinkaya B, Başbakkal Z. *The effectiveness of aromatherapy massage using lavender oil as a treatment for infantile colic*. Int J Nurs Pract, 2012; 18 (2):164-169

Chang SY. *Effects of aroma hand massage on pain, state anxiety and depression in hospice patients with terminal cancer*. Taehan Kanho Hakhoe Chi, 2008; 38 (4): 493-502

Chioca LR, Ferro MM, Baretta IP, Oliveira SM, Silva CR, Ferreira J, Losso EM, Andreatini R . *Anxiolytic-like effect of lavender essential oil inhalation in mice: Participation of serotonergic but not GABA-A/ benzodiazepine neurotransmission*. J Ethnopharmacol, 2013; 147 (2): 412- 418

Chizh BA, Reissmüller E, Schültz H, Scheede M, Haase G, Englberger W. *Supraspinal vs. spinal sites of the antinociceptive action of the subtype-selective NMDA antagonist ifenprodil*. Neuropharmacology, 2001; 40 (2): 212-220

Chrea C, Grandjean D, Delplanque S, Cayeux I, Le Calvé B, Aymard L, Velazco MI, Sander D, Scherer KR. *Mapping the semantic space for the subjective experience of emotional responses to odors*. Chem Senses, 2009; 34 (1): 49-62

Christensson JB, Matura M, Gruvberger B, Bruze M, Karlberg AT. *Linalool - a significant contact sensitizer after air exposure*. Contact Dermatitis, 2010; 62 (1): 32-41

Cimanga K, Kambu K, Tona L, Apers S, De Bruyne T, Hermans N, Totté J, Peters L, Vlietinck AJ. *Correlation between chemical composition and antibacterial activity of essential oils of some aromatic medicinal plants growing in the Democratic Republic of Congo*. J Ethnopharmacol, 2002; 79 (2): 213-220

Clement JM. *A descriptive study of the use of touch by nurses with patients in critical care*. Doctoral thesis, 1983, University of Texas, Austin, Texas

Cooper ML, Laxer JA, Hansbrough JF. *The cytotoxic effects of commonly used topical antimicrobial agents on human fibroblasts and keratinocytes*. J Trauma, 1991; 31 (6): 775-782

Couic Marinier F. *Huiles essentielles: l'essentiel. Conseils pratiques en aromathérapie pour toute la famille au quotidien*. 2009

Couic Marinier F. *Formation d'aromathérapie, faculté de pharmacie de Strasbourg*, 2012

D

David R, Mc Bride MD. *Management of Aphthous Ulcers*. Am Fam Physician, 2000; 62 (1): 149-154

Davis AR, Westhoff CL. *Primary dysmenorrhea in adolescent girls and treatment with oral contraceptives*. J Pediatr Adolesc Gynecol, 2001; 14 (1): 3-8

Davis P. *A-Z of aromatherapy*. England: The C W Daniel Co Ltd, 1998

Dawood MY. *Dysmenorrhea*. Clin Obstet Gynecol, 1990; 33 (1): 168-178

Diego MA, Jones NA, Field T, Hernandez-Reif M, Schanberg S, Kuhn C, McAdam V, Galamaga R, Galamaga M. *Aromatherapy positively affects mood, EEG patterns of alertness and math computations*. Int J Neurosci, 1998; 96 (3-4): 217-224

Dr. Duke's. *Chemicals and their Biological Activities in: Lavandula angustifolia MILLER (Lamiaceae) - English Lavender*. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases, 2004

Drummond RO. *Resistance in Ticks and Insects of Veterinary Importance Reprinted from: Pesticide Management and Insecticide Resistance*. San Francisco: Academic Press, Inc, 1977; 303-319

Ducornez S, Barré N, Miller RJ, de Garine-Wichatitsky M. *Diagnosis of amitraz resistance in Boophilus microplus in New Caledonia with the modified Larval Packet Test*. Vet Parasitol, 2005; 130 (3-4): 285-292

Dunn C, Sleep J, Collett D. *Sensing an improvement: an experimental study to evaluate the use of aromatherapy, massage and periods of rest in an intensive care unit*. J Adv Nurs, 1995; 21 (1): 34-40

Durden LA, Linthicum KJ, Monath TP. *Laboratory transmission of eastern equine encephalomyelitis virus to chickens by chicken mites (Acari: Dermanyssidae)*. J. Med. Entomol, 1993; 30 (1): 281-285

E

Edge J. *A pilot study addressing the effect of aromatherapy massage on mood, anxiety and relaxation in adult mental health*. Complementary Ther Nurs Midwifery, 2003; 9 (2): 90-97

Edwards-Jones V, Buck R, Shawcross SG, Dawson MM, Dunn K. *The effect of essential oil on methicillin-resistant Staphylococcus aureus using a dressing model*. Burns, 2004; 30 (8):772-777

England A. *Aromatherapy and Massage for Mother and Baby*. Rochester, MN, USA: Healing Arts Press, 2000

European Parliament and of the Concil of 27 February 2003. *Amending concil directive 76/768/EEC on the approximation of the laws of the member states relating to cosmetic products*. Off J Eur Union, 2003; L66: 26-35

Evans P, Hucklebridge F, Clow A. *Mind Immunity and Health: The Science of Psychoneuroimmunology*. Free Association, London, 2000

Eyermann K. *Massage*. Sidwick and Jackson, London, 1987

F

Faucon M. *Traité d'aromathérapie scientifique et médicale*. Ed Sang de la terre, avril 2012, 880p

Ferrari MD, Goadsby PJ, Room KI, Lipton RB. *Triptans (serotonin, 5-HT1B/1D agonists) in migraine: detailed results and methods of a meta-analysis of 53 trials*. Cephalalgia, 2002; 22 (8): 633-658

Ferrarini SR, Duarte MO, da Rosa RG, Rolim V, Eifler-Lima VL, von Poser G, Ribeiro VL. *Acaricidal activity of limonene, limonene oxide and beta-amino alcohol derivatives on Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Vet Parasitol, 2008; 157 (1-2): 149-153

Festy D. *Ma bible des huiles essentielles*, 2011, édition Leduc (a)

Festy D. *Se soigner avec les huiles essentielles pendant la grossesse*, 2011, éditions Leduc (b)

Field T, Diego M, Hernandez-Reif M, Cisneros W, Feijo L, Vera Y, Gil K, Grina D, Claire He Q. *Lavender fragrance cleansing gel effects on relaxation*. Int J Neurosci, 2005; 115 (2): 207-222

Field T, Field T, Cullen C, Largie S, Diego M, Schanberg S, Kuhn C. Lavender bath oil reduces stress and crying and enhances sleep in very young infants. *Early Hum Dev*, 2008; 84 (6): 399-401

Follenfant RL, Nakamura-Craig M. *Glutamate induces hyperalgesia in the rat paw*. *Br J Pharmacol*, 1992; 106: 49

Fox KR, Boutcher SH, Faulkner GE, Biddle SJH. *The case for exercise in the promotion of mental health and psychological well-being*. *Physical Activity and Psychological Well-Being*, 2000; eds S. J. H. Biddle, K. Fox, & S. H, 1–9

Franchomme P, Jollois R, Pénoël D. *L'aromathérapie exactement: encyclopédie de l'utilisation thérapeutiques des extraits aromatiques*. Edition Roger Jollois, 2001

Freeman S, Eihara T, Ebihara S, Niu K, Kohzuki M, Arai H, Butler JP. *Olfactotherapy stimuli and enhanced postural stability in older adults*. *Gait Posture*, 2009; 29 (4): 658-660

Friedman BW, Solorzano C, Esses D, Xia S, Hochberg M, Dua N, Heins A, Bijur PE, Lipton RB, Gallagher EJ. *Treating headache recurrence after emergency department discharge: a randomised controlled trial of naproxen versus sumatriptan*. *Ann Emerg Med*, 2010; 56 (1): 7-17

G

Genchi C, Huber H, Traldi G. *The efficacy of flumethrin (Bayticol Bayer) for the control of chickenmite Dermanyssus gallinae (De Geer, 1778) (Acarina, Dermanyssidae)*. *Arch. Vet. Ital.* 1984; 35: 125–128

Gérault G, Mary R. *Le guide de l'aromathérapie*. Edition Albin Michel, 2009

Ghelardini C, Galeotti N, Salvatore G, Mazzanti G. *Local anaesthetic activity of the essential oil of Lavandula angustifolia*. *Planta Med*, 1999; 65 (8): 700-703

Gilani AH, Aziz N, Khan MA, Shaheen F, Jabeen Q, Siddiqui BS, et al. *Antifungal activities of Origanum vulgare subsp. hirtum, Mentha spicata, Lavandula angustifolia, and Salvia fruticosa essential oils against human pathogenic fungi*. *J Agric Food Chem*, 1998; 46: 1739-45

Gilani AH, Aziz N, Khan MA, Shaheen F, Jabeen Q, Siddiqui BS, Herzig JW. *Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant, sedative and antispasmodic activities of Lavandula stoechas L.* *J Ethnopharmacol*, 2000; 71 (1-2): 161–167

Gliatto MF. *Generalized anxiety disorder*. *Am Fam Physician*, 2000; 62 (7): 1591–1600, 1602

Goodman LS, Limbird LE, Hardman JG, Gilman AG. *Insecticides: Goodman and Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics*. 10th Edn, 2001, McGraw-Hill, New York, USA, ISBN 10: 0071422803

Grunebaum LD, Murdoch J, Castanedo-Tardan MP, Baumann LS. *Effects of lavender olfactory input on cosmetic procedures*. J Cosmet Dermatol, 2011; 10 (2): 89-93

Guignard JL, Dupont F. *Botanique. Systématique moléculaire*. 13ème édition, MASSON, 2004, Paris

H

Hadi N, Hanid AA. *Lavender Essence for post-cesarean Pain*. Pak J Biol Sci, 2011; 14 (11): 664-667

Hajhashemi V, Ghannadi A, Sharif B. *Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of Lavandula angustifolia Mill.* J Ethnopharmacol, 2003; 89 (1): 67-71

Haley JE, Sullivan AF, Dickenson AH. *Evidence for spinal N-methyl D-aspartate receptor involvement in prolonged chemical nociception in the rat*. Brain Res, 1990; 518 (1-2): 218-226

Han SH, Hur MH, Buckle J, Choi J, Lee MS. *Effect of aromatherapy on symptoms of dysmenorrhea in college students: A randomized placebo-controlled clinical trial*. J Altern Complement Med, 2006; 12 (6): 535-541

Harrison A. *Therapeutic touch: getting the massage*. Nurs Times, 1986; 82 (48): 34-35

Heuberger E, Redhammer S, Buchbauer G. *Transdermal absorption of linalool induces autonomic deactivation but has no impact on ratings of well-being in humans*. Neuropsychopharmacology, 2004; 29 (10): 1925-1932

Hollinger L. *Perception of touch in the elderly*. J Gerontol Nurs, 1980; 6: 742-746

Huhtala V, Lehtonen L, Heinonen R, Korvenranta H. *Infants massage compared with crib vibrator in the treatment of colicky infants*. Pediatrics, 2000; 105 (6): 84-89

Hudson R. *The value of lavender for rest and activity in the elderly patient*. Complement Ther Med, 1996; 4 (1): 52-57

I

Isman MB. *Pesticides based on plant essential oils*. Pesticide, 1999; 10: 68-72

Isman M.B. *Problèmes et perspectives de commercialisation des insecticides d'origine botanique*. In : Regnault-Roger C., Philogène B. & Vincent C. coord. Biopesticides d'origine végétale. Deuxième édition. Editions Tec & Doc, Paris, 2008 465-476

J

Jackson DL, Graff CB, Richardson JD, Hargreaves KM. *Glutamate participates in the peripheral modulation of thermal hyperalgesia in rats*. Eur J Pharmacol, 1995; 284 (3): 321–325

Jacobson E. *Neuromuscular controls in man: methods of self direction in health and disease*. Am J Psychol, 1955; 68 (4): 549–561

Jäger W, Buchbauer G, Jorovetz L, Fritzer M. *Percutaneous absorption of lavender oil from a massage oil*. J Soc Cosmet Chem, 1992; 43: 49-54

Jun EM, Chang S, Kang DH, Kim S. *Effects of acupuncture on dysmenorrhea and skin temperature changes in college students: a non randomized controlled trial*. Int J Nurs Stud, 2007; 44 (6): 973–981

K

Kahneman D, Diener E, Schwarz N. *Objective happiness. Editions Well-Being: The Foundations of Hedonic Psychology*. New York: Russell-Sage Foundation, 1999; 3–25

Kanat M, Alma Hakki M. *Insecticidal effects of essential oils from various plants against larvae of pine processionary moth (Thaumetopoea pityocampa Schiff) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)*. Pest Manag Sci, 2004; 60 (2): 173-177

Kane FM, Brodie EE, Coull A, Coyne L, Milne A, Niven CC, Robbins R. *The analgesic effect of odour and music upon dressing change*. Br J Nurs, 2004; 13 (19): 4–12

Kasper S, Gastpar M, Müller WE, Voltz HP, Möller HJ, Dienel A, Schläfke S. *Silexan, an orally administered Lavandula oil preparation, is effective in the treatment of 'subsyndromal ' anxiety disorder: a randomized, double-blind, placebo controlled trial*. Int Clin Psychopharmacol, 2010; 25 (5): 277- 287

Kasper S, Gastpar M, Müller WE, Volz HP, Möller HJ, Dienel A, Schläfke S. *Efficacy and safety of silexan, a new, orally administered lavender oil preparation, in subthreshold anxiety disorder – evidence from clinical trials*. Wien Med Wochenschr, 2010; 160 (21-22): 547-556

Kehlet H, Rung GW, Callesen T. *Postoperative opioid analgesia: time for a reconsideration?* J Clin Anesth, 1996; 8 (6): 441–445

Kim EH, Kim HK, Ahn YJ. *Acaricidal activity of clove bud oil compounds against Dermatophagoides farinae and Dermatophagoides pteronyssinus (Acari: Pyroglyphidae)*. J. Agric. Food Chem, 2003; 51 (4): 885–889

- Kim JT, Wajda M, Cuff G, Serota D, Schlame M, Axelrod DM, Guth AA, Bekker AY. *Evaluation of Aromatherapy in Treating Postoperative Pain: Pilot Study*. Pain Pract, 2006; 6(4): 273–277
- Kim S, Kim HJ, Yeo JS, Hong SJ, Lee JM, Jeon Y. *The effect of Lavender Oil on stress, bispectral index values, and needle insertion pain in volunteers*. J Altern Complement Med, 2011; 17 (9): 823-826
- Kim SI, Yi JH, Tak JH, Ahn YJ. *Acaricidal activity of plant essential oils against Dermanyssus gallinae (Acari: Dermanyssidae)*. Vet Parasitol, 2004; 120 (4): 297–304
- Kim Y, Kim M, Kim H, Kim K. *Effect of lavender oil on motor function and dopamine receptor expression in the olfactory bulb of mice*. J Ethnopharmacol, 2009; 125 (1): 31-35
- Kirkwood A.C. *Anaemia in poultry infested with the red mite Dermanyssus gallinae*. Vet. Rec, 1967; 80 (17): 514–516
- Koschier EH, Sedy KA. *Labiata essential oils affecting host selection and acceptance of Thrips tabaci lindeman*. Crop Prot, 2003; 22 (7): 929-934
- Koto R, Imamura M, Watanabe C, Obayashi S, Shiraishi M, Sasaki Y, Azuma H. *Linalyl acetate as a major ingredient of lavender essential oil relaxes the rabbit vascular smooth muscle through dephosphorylation of Myosin Light Chain*. J Cardiovasc Pharmacol, 2006; 48 (1): 850-856
- Kumar V. *Characterization of anxiolytic and neuropharmacological activities of Silexan*. Wien Med Wochenschr, 2013; 163 (3-4): 89–94
- Kummer A, Cardoso F, Teixeira AL. *Generalized anxiety disorder and the Hamilton Anxiety Rating Scale in Parkinson's disease*. Arq Neuropsiquiatr, 2010; 68(4): 495-501
- Kwon JH, Ahn YJ. *Acaricidal activity of butylidenephthalide identified in Cnidium officinale rhizome against Dermatophagoides farinae and D. pteronyssinus (Acari: Pyroglyphidae)*. J Agric Food Chem, 2002; 50 (16): 4479–4483

L

- Lancaster JL, Meisch MV. *Mites attacking fowls*. In: Arthropods in Livestock and Poultry Production. Wiley, New York, 1986; 299–320
- Larsen JH. *Infants' colic and belly massage*. Practitioner, 1990; 234 (1487): 396–397
- Larsson PG, Platz-Christensen JJ, Bergman B, Wallsterrson G. *Advantage or disadvantage of episiotomy compared with spontaneous perineal laceration*. Gynecol Obstet Invest, 1991; 31 (4): 213-216

Lawless J. *The encyclopaedia of essential oils*. Great Britain, Element, 1992

Lehrner J, Marwinski G, Lehr S, Jöhren P, Deecke L. *Ambient odors of orange and lavender reduce anxiety and improve mood in a dental office*. *Physiol Behav*, 2005; 876 (1-2): 92-95

Lis-Balchin M, Hart S. *Studies on the mode of action of the essential oil of lavender (Lavandula angustifolia P. Miller)*. *Phytother Res*, 1999;13(6): 540

Lis-Balchin M. *Lavender: The Genus Lavandula*. (1st ed.). Taylor and Francis Inc, New York, 2002

Loder E. *Triptans therapy in migraine*. *N Engl J Med*, 2010; 363 (1): 63-70

Lorig T, Tayler S, Schwartz GE, Gary E. *Brain and odor: Alteration of human EEG by odor administration*. *Psychobiology*, 1988; 16 (3): 281-284

M

Magis D, Schoenen J. *Treatment of migraine: update on new therapies*. *Curr Opin Neurol*, 2011; 24 (3): 203-210

Marche J. *Propriétés thérapeutiques des oxydes terpéniques hydrosolubles*. *Gaz Med France*, 1953; 60 (4): 275-280

Matthews G, Jones D, Chamberlain G. *Refining the measurement of mood: the UWIST Mood-Adjective Checklist*. *Br J Psychol*, 1990; 81: 17-42

Matura M, Sköld M, Börje A, Andersen KE, Bruze M, Frosch P, Goossens A, Johansen JD, Svedman C, White IR, Karlberg AT. *Selected oxidized fragrance terpenes are common contact allergens*. *Contact Dermatitis*, 2005; 52 (6): 320-328

Moeini M, Khadibi M, Bekhradi R, Mahmoudian SA, Nazari F. *Effect of aromatherapy on the quality of sleep in ischemic heart disease patients hospitalized in intensive care units of heart hospitals of the Isfahan University of Medical Sciences*. *Iran J Nurs Midwifery Res.*, 2010; 15(4): 234-239

Mohammadi SS, Seyedi M. *Comparing oral gabapentin versus clonidine as premedication on early postoperative pain, nausea and vomiting after general anesthesia*. *Int J Pharmacol*, 2008; 4: 153-156

Mojay G. *Aromatherapy for healing the spirit*. London, Gaia books Ltd, 1996; 9-10

Monn T, Wilkinson JM, Cavanagh HMA. *Antibacterial activity of essential oils, hydrosols and plant extracts from Australian grown Lavandula spp.* *Int J Aromather*, 2006; 16 (1): 9-14

Monographie de la Pharmacopée Européenne VII^{ème} édition : Huile essentielle de lavande (07/2010 : 1338)

Morris N. *The effects of Lavender (Lavendula angustifolium) baths on psychological well-being: two exploratory randomised control trials*. Complement Ther Med, 2002; 10 (4): 223-228

Moss M, Cook J, Wesnes K, Duckett P. *Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults*. Int J Neurosci, 2003; 113 (1): 15-38

Mykletun A, Strodal E, Dehal AA. *Hospital Anxiety and Depression (HAD) scale: factor structure, item analyses and internal consistency in a large population*. Br J Psychiatry, 2001; 179: 540-544

N

Nakane H, Asami O, Taguchi T, Ohira H, Yanaihara N. *Salivary chromogranin A as an index of psychosomatic stress response*. Biomed Res, 1998; 19: 401-406

Nakane H, Asami O, Yamada Y, Ohira H. *Effect of negative air ions on computer operation, anxiety and salivary chromogranin A-like immunoreactivity*. Int J Psychophysiol 2002; 46 (1): 85-89

Nelson RR. *In-vitro activities of five plant essential oils against methicillin-resistant Staphylococcus aureus and vancomycin-resistant Enterococcus faecium*. J Antimicrob Chemother, 1997; 40 (2): 305-306

Nordenfors H, Höglund J, Tauson R, Chirico J. *Effect of permethrin impregnated plastic strips on Dermanyssus gallinae in loose-housing systems for laying hens*. Vet Parasitol, 2001; 102 (1-2): 121-131

O

O'Brien D, Alexander S. *High Dependency Nursing Care*. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1985

Ohisa N, Yambe T, Yoshida K. *Heart rate variability in autonomic function and brain tissue oxygenation during the inhalation of perfumed fragrances*. Auton Nerv Syst, 2004; 41: 439-43

de Oliveira Monteiro CM, Daemon E, Aparecido Clemente M, Dos Santos Rosa L, Maturano R. *Acaricidal efficacy of thymol on engorged nymphs and females of Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1808) (Acari: Ixodidae)*. Parasitol Res, 2009; 105 (4): 1093-1097

Olofsson CI, Legeby MH, Nygard EB, Ostman KM. *Diclofenac in the treatment of pain after cesarean delivery: An opioid-saving strategy*. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2000; 88: 143-146

Onofre SB, Miniuk CM, de Barros NM, Azevedo JL. *Pathogenicity of four strains of entomopathogenic fungi against the bovine tick Boophilus microplus*. Am J Vet Res, 2001; 62 (9): 1478- 1480

Ostermann T, Blaser G, Bertram M, Michalsen A, Matthiessen PF, Kraft K. *Effects of rhythmic embrocation therapy with solum oil in chronic pain patients: a prospective observational study*. Clin J Pain, 2008; 24 (3): 237-243

P

Pagani M, Lombardi F, Quzzeni S, Rimoldi O, Furlan R, Pizzinelli P, Sandrone G, Malfatto G, Dell'Orto S, Piccaluga E. *Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog*. Circ Res, 1986; 59 (2): 178-193

Papachristos DP, Stamopoulos DC. (a). *Fumigant toxicity of three essential oils on the eggs of Acanthoscelides obtectus (Say) (Coleoptera: Bruchidae)*. J. Stored Prod Res, 2004; 40: 517-525.

Papachristos DP, Karamanoli KI, Stamopoulos DC, Menkissoglu-Spiroudi U. (b). *The relationship between the chemical composition of three essential oils and their insecticidal activity against Acanthoscelides obtectus (Say)*. Pest Manag. Sci, 2004; 60(5): 514-520

Peana AT, D'Aquila PS, Chessa ML, Moretti MD, Serra G, Pippia P. *Linalool produces antinociception in two experimental models of pain*. Eur J Pharmacol, 2003; 26 (1): 37-41

Peana AT, De Montis MG, Nieddu E, Spano MT, D'Aquila PS, Pippia P. *Profile of spinal and supra-spinal antinociception of linalool*. Eur J Pharmacol, 2004; 485 (1-3): 165–174

Perrucci S, Macchioni G, Cioni P. C, Flamini G, Morelli I, Taccini F. *The activity of volatile compounds from Lavandula angustifolia against Psoroptes cuniculi*. Phytother Res, 1996; 10 (1): 5-8

Perry BC. *Falls among the elderly: a review of methods and conclusions of epidemiologic studies*. J Am Geriatr Soc, 1982; 30 (6): 367-371

Pirali-Kheirabadi K, Teixeira da Silva JA. *Lavandula angustifolia essential oil as a novel and promising natural candidate for tick (Rhipicephalus (Boophilus) annulatus) control*. Exp Parasitol, 2010; 126 (2): 184-186

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 behavioral symptoms in dementia*. BMC Geriatr, 2010; 10: 49

Price L, Price S. *Aromatherapy for health professionals*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999, 391 pages

Prior MJ, Codispoti JR, Fu M. *A randomized, placebo-controlled trial of acetaminophen for treatment of migraine headache*. Headache, 2010; 50 (5): 819-833

Q

Quigley P, Bulat T, Kurtzman E, Olney R, Powell-Cope G, Rubenstein L. *Fall prevention and injury protection for nursing home residents*. J Am Med Dir Assoc, 2010; 11 (4): 284-293

R

Rahmanpoor H, Hosseini SN, Mousavinasab SN, Tadayon P, Karimi F. *Comparison of diclofenac with pethidine on the pain after cesarean section*. Int J Pharmcol, 2007; 3: 201-203

Ravishankar K. *The «IHS» classification (1988, 2004)- contribution, limitations and suggestions*. J Assoc Physicians India, 2010; 58 suppl: 7-9

Re L, Barocci S, Sonnino S, Mencarelli A, Vivani C, Paolucci G, Scarpantonio A, Rinaldi L, Mosca E. *Linalool modifies the nicotinic receptor-ion channel kinetics at the mouse neuromuscular junction*. Pharmacol Res, 2000; 42 (2): 177-182

Regnault-Roger C, Hamraoui A, Holeman M, Theron E, Pinel R. *Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plants upon Acanthoscelides obtectus (Say) (Coleoptera: Bruchidae), a pest of kidney bean (Phaseolus vulgaris L.)*. J. Chem. Ecol, 1993; 19 (6): 1233-1244

Regnault-Roger C, Philogène BJR, Vincent C. *Biopesticides d'origine végétale*. Deuxième édition. Editions Tec & Doc, Paris, 2008, 546 p

Rodilla JM, Tinoco MT, Morais JC, Gimenez C, Cabrera R, Martín-Benito D, Castillo L, González-Coloma A. *Laurus novocanariensis essential oil: seasonal variation and valorization*. Biochem. Syst. Ecol, 2008; 36: 167-176

Roy CC, Silverman A, Alagille D. *Acute and Chronic Viral Hepatitis*. In: *Pediatric Clinical Gastroenterology*. St. Louis, USA: Mosby, 1995, 1056 p.

Rozman V, Kalinovic I, Liska A, Korunic Z, Balicevic R. *Toxicity of naturally occurring compounds of Dalmatian (Croatia) Lamiaceae and Lauraceae to maize weevil (Sitophilus zeamais motsch)*. Cereal Res Commun, 2007; 35 (2): 1005-1008

S

Saeki Y, Atogami F, Takahashi K, Yoshizawa T. *Reflex control of autonomic function induced by posture change during the menstrual cycle*. J Auton Nerv System, 1997; 66 (1-2): 69-74

Saeki Y. *The effect of foot-bath with or without the essential oil of lavender on the autonomic nervous system: a randomized trial*. Complement Ther Med, 2000; 8 (1): 2-7

- Sakamoto Y, Ebihara S, Ebihara T, Tomita N, Toba K, Freeman S, Arai H, Kohzuki M. *Fall prevention using olfactory stimulation with lavender odor in elderly nursing home residents: a randomized controlled trial.* J Am Geriatr Soc, 2012; 60(6): 1005-1011
- Salah SM, Jäger AK. *Screening of traditionally used Lebanese herbs for neurological activities.* J Ethnopharmacol, 2005; 97(1): 145-149
- Samish M, Rehacek J. *Pathogens and predators of ticks and their potential in biological control.* Annu Rev Entomol, 1999; 44: 159–182
- Sankaranarayanan K, Mondkar JA, Chauhan MM, Mascarenhas BM, Mainkar AR, Salvi RY. *Oil massage in neonates: an open randomized controlled study of coconut versus mineral oil.* Indian Pediatr, 2005; 42 (9): 877–884
- Sapolsky RM, Romero LM, Munck AU. *How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions.* Endocr Rev, 2000; 21 (1): 55–89
- Sasannejad P, Saeedi M, Shoeidi A, Gorji A, Abbasi M, Foroughipour M. *Lavender essential oil in the treatment of migraine headache: a placebo-controlled clinical trial.* Eur Neurol, 2012; 67 (5): 288-291
- Saxena RC. *Insecticides from neem.* In: Arnason JT, Philogène BJR, Morand, P. (Eds.), *Insecticides of Plant Origin.* ACS Symposium Series, No. 387, American Chemical Society, 1989; Washington, DC: 110–135
- Sayorwan W, Siripornpanich V, Piriapunyaporn T, Hongratanaworakit T, Kotchabhakdi N, Ruangrungsri N. *The Effects of Lavender Oil Inhalation on Emotional States, Autonomic Nervous System, and Brain Electrical Activity.* J Med Assoc Thai, 2012; 95 (4): 598- 606
- Schwartz RK. *Olfaction and muscle activity: an EMG pilot study.* Am J Occup Ther, 1979; 33 (3): 185-192
- Seers K, Crichton N, Martin J, Coulson K, Carroll D. *A randomised controlled trial to assess the effectiveness of a single session of nurse administered massage for short term relief of chronic nonmalignant pain.* BMC Nurs, 2008; 7: 1–9
- 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, 2012; 18 (1): 66-70
- Silva Brum LF (a), Emanuelli T, Souza DO, Elisabetsky E. *Effects of linalool on glutamate release and uptake in mouse cortical synaptosomes.* Neurochem Res, 2001; 26 (3): 191- 194

Silva Brum L.F (b), Elisabetsky E, Souza D. *Effects of linalool on [3H] MK801 and [3H] muscimol binding in mouse cortical membranes*. *Phytoter. Res*, 2001; 1: 422–425

Sköld M, Börje A, Matura M, Karlberg AT. *Studies on the autoxidation and sensitizing capacity of the fragrance chemical linalool, identifying a linalool hydroperoxyde*. *Contact Dermatitis*, 2002; 46 (5): 267-272

Sköld M, Börje A, Harambasic E, Karlberg AT. *Contact allergens formed on air exposure of linalool. Identification and quantification of primary and secondary oxydation products and the effect on skin sensitization*. *Chem Res Toxicol*, 2004; 17 (12): 1697-1705

Sokovi Marina et al. *Antibacterial Effects of the Essential Oils of Commonly Consumed Medicinal Herbs Using an In Vitro Model*. *Molecules*, 2010; 15: 7532-7546

Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Univrsity at Buffalo Institutional Repository, 1970

Stevensen C. *The psychophysiological effects of aromatherapy massage following cardiac surgery*. *Complementary Therapies in Medicine*, 1994; 2 (1): 27-35

Strassels SA, Chen C, Carr DB. *Postoperative analgesia: economics, resource use, and patient satisfaction in an urban teaching hospital*. *Anesth Analg*, 2002; 94 (1): 130–137

Strom BL, Berlin JA, Kinman JL, Spitz PW, Hennessy S, Feldman H, Kimmel S, Carson JL. *Parenteral ketorolac and risk of gastrointestinal and operative side bleed- ing: a postmarketing surveillance study*. *JAMA*, 1996; 275 (5): 375–382

Stuart GW, Laraia MT. *Principles and Practice of Psychiatric Nursing*. 7th Edn, 2000, Mosby Publisher Co, USA, ISBN-10: 032301254X

Sultan AH, Thakar R. *Low genital tract and sphincter trauma*. *Best Practice J Research Clin Obstetrics and Gynecol*, 2002; 16(1): 99-115

Symonds M.E, Symonds I.M. *Essential obstetrics and gynaecology*. (4th ed.) London: Churchill Livingstone, 2004

T

Takahashi T, Murata T, Hamada T, Omori M, Kosaka H, Kikuchi M, Yoshida H, Wada Y. *Changes in EEG and autonomic nervous activity during meditation and their association with personality traits*. *Int J Psychophysiol*, 2005; 55 (2): 199-207

Tavakoli R, Nabipour F, Najafipour H. *Effect of betadine on wound healing in rat*. J Babol Univ Med Sci (Jbums), 2006; 8: 7-12

Telphon T. *ABC des huiles essentielles*, 2003, éditions Grancher

Tisserand R. *Lavender beats benzodiazepines*. Int J Aromather, 1988; 1 (1): 1-2

Tisserand R. *Essential Oil Safety Data Manual*. Tisserand Institute, Brighton, 1989

Tisserand M. *Aromatherapy for women, A practical guide to essential oils for health and beauty*. Rochester, VT, Canada: Healing Arts Press, 1996

Toda M, Morimoto K. *Effect of lavender aroma on salivary endocrinological stress markers*. Arch Oral Biol, 2008; 53 (10): 964–968

Torii S, Fukuda H, Kanemoto H, Miyanchi R, Hamauzu Y, Kawasaki M. *Contingent negative variation (CNV) and the psychological effects of odour*. In S. Van Toller & G.H. Dodd (Eds), *Perfumery, Psychol Biol Fragr*, 1988; 107-120

Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox KL. *Sabiston Textbook of Surgery: The Biological Basis of Modern Surgical Practice*. 16th Edn, 2001, Saunders Co, USA, ISBN-10: 0721682693

Tyrer P, Murphy S. *The place of benzodiazepines in psychiatric practice*. Br J Psychiatry, 1987; 151: 719–723

U

Ündeger Ü, Baßsaran N. *Effects of pesticides on human peripheral lymphocytes in vitro: induction of DNA damage*. Arch Toxicol, 2005; 79 (3): 169–176

Upton T, Andrews S. *The genus Lavandula*. (1st ed.). Timber Press, Inc, USA, 2004

V

Vakilian K, Atarha M, Bekhradi R, Chaman R. *Healing advantages of lavender essential oil during episiotomy recovery: a clinical trial*. Complement Ther Clin Pract, 2011; 17 (1): 50-53

Van Toller S, Behan J, Howells P, Kendal-Reed M, Richardson A. *An analysis of spontaneous human cortical EEG activity to odours*. Chemical Senses, 1993; 18 (1): 1-16

W

Wang J, Eslinger PJ, Smith MB, Yang QX. *Functional magnetic resonance imaging study of human olfaction and normal aging*. J Gerontol A Biol Sci, 2005; 60(4): 510–514

Wessel MA, Cobb JC, Jackson EB, Harris GS Jr, Detwiler AC. *Paroxysmal fussing in infancy, sometimes called colic*. Pediatrics, 1954; 14 (5): 421–434

Wilkinson S, Aldridge J, Salmon I, Cain E, Wilson B. *An evaluation of aromatherapy massage in palliative care*. Palliat Med, 1999; 13 (5): 409-417

Willem JP. *Aroma famille: 100 petits maux de la vie quotidienne traités par les huiles essentielles*, 2005, édition Broché

Williams TI. *Evaluating effects of aromatherapy massage on sleep in children with autism: A pilot study*. Evid Based Complement Alternat Med, 2006; 3 (3): 373–377

Wilson SJ, Rich AS, Rich NC, Potokar J, Nutt DJ. *Evaluation of actigraphy and automated telephoned questionnaires to assess hypnotic effects in insomnia*. Int Clin Psychopharmacol. 2004; 19(2): 77-84

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, 2010; 17 (2): 94-99

Woods SL. *Cardiac nursing*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005; 54

Worwood VA. *The fragrant pharmacy*. Great Britain, Macmillan, 1990

Wray D, Graykowski EA, Notkins AL. *Role of mucosal injury in initiating recurrent aphthous stomatitis*. Br Med J (Clin Res Ed), 1981; 283 (6306): 1569-1570

Y

Yamada K, Mimaki Y, Sashida Y. *Anticonvulsive effects of inhaling lavender oil vapour*. Biol Pharm Bull, 1994; 17 (2): 359-360

Z

Zeman P. *Encounter the poultry red mite resistance to acaricides in Czechoslovak poultry-farming*. Folia Parasitol, 1987; 34 (4): 369–373

Webographie

w-1: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=1211581&lvl=3&p=has_linkout&keep=1&srchmode=1&unlock
(site internet consulté en août 2012)

w-3: <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-38072>
(site internet consulté en septembre 2012)

w-2: http://eol.org/data_objects/4985197B
(site internet consulté en septembre 2012)

w-4: http://eol.org/data_objects/4985197
(site internet consulté en septembre 2012)

w-5: http://www.zphoto.fr/ce_matin
(site internet consulté en janvier 2013)

w-6: http://www.zphoto.fr/lavande_du_jardin_photo299719.html
(site internet consulté en janvier 2013)

w-7: http://serres.u-bourgogne.fr/imprimer.php3?id_article=992
(site internet consulté en février 2013)

w-8: <http://tela-botanica.org/eflore/BDNFF/4.02/nn/38073/chorologie>
(site internet consulté en septembre 2012)

w-9: National Non-food Crops Centre, Available at <http://www.nnfcc.co.uk/metadot/indx> (site internet consulté en septembre 2012)

w-10: <http://data.gbif.org/species/2927305>
(site internet consulté en septembre 2012)

w-11: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/nom-commun-nom/bouturage/28446>
(site internet consulté en octobre 2012)

w-12: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/nom-commun-nom/marcottage/68203>
(site internet consulté en octobre 2012)

w-13: <http://www.weloveprovence.fr/Drome>
(site internet consulté en janvier 2013)

w-14: <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/l/lavend13.html>
(site internet consulté en septembre 2012)

w-15: <http://www.accueilpaysandrome.com>

(site internet consulté en janvier 2013)

w-16: <http://www.tela-botanica.org/eflore/BDNFF/4.02/nn/38095/export/pdf>

(site internet consulté en septembre 2012)

w-17: <http://www.flickrriver.com>

(site internet consulté en janvier 2013)

w-18: <http://data.gbif.org/species.2927308/>

(site internet consulté en septembre 2012)

w-19: <http://www.tela-botanica.org/eflore/BDNFF/4.02/nn/38093/export/pdf>

(site internet consulté en septembre 2012)

w-20: http://www.la-drome-provencale.com/fr/lavande/fiche_lavande.html

(site internet consulté en janvier 2013)

w-21: <http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-38093>

(site internet consulté en septembre 2012)

w-22: <http://data.gbif.org/species/2927309>

(site internet consulté en septembre 2012)

w-23: http://www.pranarom.com/aromatherapie_scientifique/pranarom_huile_essentielle (site internet consulté en janvier 2013)

w-24: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/extrait.php?specid=60792703>

(site internet consulté en mars 2013)

w-25: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/extrait.php?specid=65370780>

(site internet consulté en mars 2013)

w-26: www.ema.europa.eu/docs/fr_FR/document_library/Referrals_document/Terpenic_31/WC500112824.pdf

(site internet consulté en mars 2013)

w-27: http://www.autisme.fr/?page_id=112

(site internet consulté en avril 2013)

w-28: www.theriaque.monographie.recherchesimple.org

(site internet consulté en avril 2013)

w-29: www.mentalhealth.com/drug/p30-a04

(site internet consulté en avril 2013)

w-30: www.theaaceonline.com/stai.pdf

(site internet consulté en avril 2013)

w-31: https://kops.ub.uni-konstanz.de/xmlui/bitstream/handle/urn:nbn:de:bsz:352-opus-41820/Dissertation_J_Spycher.pdf?sequence=1

(site internet consulté en mars 2013)

w-32: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs344/fr/index.html

(site internet consulté en mars 2013)

w-33: <http://www.biomnis.com/referentiel/liendoc/precis/CHROMOGRANINE-A.pdf>

(site internet consulté en mars 2013)

w-34: <http://www.herbalgram.org/browse.php/defaulthome>

(site internet consulté en mars 2013)

w-35: <http://www.vidalofficine.fr/user/displayReco?recold=2499>

(site internet consulté en avril 2013)

Fiche Signalétique

Thèse soutenue par Florine HARNIST, née le 7 juillet 1988 à Illfurth (Haut-Rhin)

L'HUILE ESSENTIELLE DE LAVANDE OFFICINALE: ETAT DES CONNAISSANCES SUR SES POTENTIALITES THÉRAPEUTIQUES

Le 15 Juin 2013 à la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

N° d'ordre :

Résumé

La lavande officinale est une des plantes majeures en aromathérapie. Elle fournit une huile essentielle aux propriétés très polyvalentes et qui ont fait l'objet de très nombreuses publications, dans le but de valider scientifiquement des usages ancestraux, reposant en grande partie sur la tradition.

Ce mémoire fait un état des lieux des connaissances scientifiques sur les propriétés thérapeutiques de cette huile essentielle, en ayant au préalable rappelé des données botaniques et chimiques sur la plante et son huile essentielle.

A une époque où le recours à l'aromathérapie se banalise dangereusement et que les laboratoires, pharmaceutiques ou non, proposent des produits à base d'huiles essentielles en se positionnant sur des créneaux très variés, ce travail met également en exergue une qualité très hétérogène de différents lots l'huile essentielle de Lavande officinale, provenant de différents circuits de distribution.

Au pharmacien d'apporter ses connaissances en délivrant des conseils précis lors la vente d'huiles essentielles de qualité pharmaceutique, pour des usages strictement validés scientifiquement et selon un protocole garantissant une efficacité d'action en toute sécurité.

Mots Clés: *Lavandula officinalis*, huile essentielle, qualité, composition chimique, linalol, acétate de linalyle, anxiété, troubles du sommeil, nervosité, antispasmodique, douleurs, cicatrisation, anti-inflammatoire, insecticide, acaricide, mécanisme d'action.

Directeur de Thèse:

Professeur Annelise LOBSTEIN