



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

# **UNIVERSITE DE LORRAINE**

## **2016**

---

## **FACULTE DE PHARMACIE**

# **T H E S E**

Présentée et soutenue publiquement

Le 2 mai 2016, sur un sujet dédié à :

**L'UTILISATION DES HUILES ESSENTIELLES CHEZ LE SPORTIF**

pour obtenir

**le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie**

par Adrien THOMAS

né le 4 octobre 1989

### **Membres du Jury**

Président : Mme Dominique LAURAIN-MATTAR, Professeur, Faculté de pharmacie de Nancy

Juges : Mme Virginie SERRIERE, Pharmacien, Malzéville  
M. Jean-Claude SONNTAG, Pharmacien, Nancy  
Mme Laura SUZZI, Pharmacien, Metz

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**  
**FACULTÉ DE PHARMACIE**  
**Année universitaire 2015-2016**

**DOYEN**

Francine PAULUS

**Vice-Doyen**

Béatrice FAIVRE

**Directeur des Etudes**

Virginie PICHON

**Conseil de la Pédagogie**

Président, Brigitte LEININGER-MULLER

**Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier**

Président, Béatrice DEMORE

**Commission Prospective Facultaire**

Président, Christophe GANTZER

Vice-Président, Jean-Louis MERLIN

**Commission de la Recherche**

Président, Raphaël DUVAL

**Responsable de la filière Officine**

**Responsables de la filière Industrie**

Béatrice FAIVRE

Isabelle LARTAUD,

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Béatrice DEMORE

Jean-Bernard REGNOUF de VAINS

Raphaël DUVAL

Marie-Paule SAUDER

Béatrice FAIVRE

**Responsable de la filière Hôpital**

**Responsable Pharma Plus ENSIC**

**Responsable Pharma Plus ENSAIA**

**Responsable de la Communication**

**Responsable de la Cellule de Formation Continue  
et individuelle**

**Responsable de la Commission d'agrément  
des maîtres de stage**

**Responsables des échanges internationaux**

**Responsable ERASMUS**

Béatrice FAIVRE

Bertrand RIHN

Mihayl VARBANOV

**DOYENS HONORAIRES**

Chantal FINANCE

Claude VIGNERON

**PROFESSEURS EMERITES**

Jeffrey ATKINSON

Jean-Claude BLOCK

Max HENRY

Gérard SIEST

Claude VIGNERON

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Roger BONALY

Pierre DIXNEUF

Marie-Madeleine GALTEAU

Thérèse GIRARD

Michel JACQUE

Pierre LABRUDE

Vincent LOPPINET

**MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES**

Monique ALBERT

Mariette BEAUD

Gérald CATAU

Jean-Claude CHEVIN

Jocelyne COLLOMB

Bernard DANGIEN

Marie-Claude FUZELLIER

Janine SCHWARTZBROD  
Louis SCHWARTZBROD

Françoise HINZELIN  
Francine KEDZIEREWICZ  
Marie-Hélène LIVERTOUX  
Bernard MIGNOT  
Jean-Louis MONAL  
Blandine MOREAU  
Dominique NOTTER  
Christine PERDICAKIS  
Marie-France POCHON  
Anne ROVEL  
Maria WELLMAN-ROUSSEAU

**ASSISTANTS HONORAIRES**

Marie-Catherine BERTHE  
Annie PAVIS

**ENSEIGNANTS**

*Section  
CNU\**

*Discipline d'enseignement*

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**

Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	82	<i>Thérapie cellulaire</i>
Jean-Louis MERLIN	82	<i>Biologie cellulaire</i>
Alain NICOLAS	80	<i>Chimie analytique et Bromatologie</i>
Jean-Michel SIMON	81	<i>Economie de la santé, Législation pharmaceutique</i>
Nathalie THILLY	81	<i>Santé publique et Epidémiologie</i>

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	86	<i>Pharmacologie</i>
Joël DUCOURNEAU	85	<i>Biophysique, Acoustique, Audioprothèse</i>
Raphaël DUVAL	87	<i>Microbiologie clinique</i>
Béatrice FAIVRE	87	<i>Biologie cellulaire, Hématologie</i>
Luc FERRARI	86	<i>Toxicologie</i>
Pascale FRIANT-MICHEL	85	<i>Mathématiques, Physique</i>
Christophe GANTZER	87	<i>Microbiologie</i>
Frédéric JORAND	87	<i>Eau, Santé, Environnement</i>
Isabelle LARTAUD	86	<i>Pharmacologie</i>
Dominique LAURAIN-MATTAR	86	<i>Pharmacognosie</i>
Brigitte LEININGER-MULLER	87	<i>Biochimie</i>
Pierre LEROY	85	<i>Chimie physique</i>
Philippe MAINCENT	85	<i>Pharmacie galénique</i>
Alain MARSURA	32	<i>Chimie organique</i>
Patrick MENU	86	<i>Physiologie</i>
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
Bertrand RIHN	87	<i>Biochimie, Biologie moléculaire</i>

**MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

Béatrice DEMORE	81	<i>Pharmacie clinique</i>
Julien PERRIN	82	<i>Hématologie biologique</i>
Marie SOCHA	81	<i>Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique</i>

**MAITRES DE CONFÉRENCES**

Sandrine BANAS	87	<i>Parasitologie</i>
Xavier BELLANGER	87	<i>Parasitologie, Mycologie médicale</i>
Emmanuelle BENOIT	86	<i>Communication et Santé</i>
Isabelle BERTRAND	87	<i>Microbiologie</i>

Michel BOISBRUN	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
François BONNEAUX	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
Ariane BOUDIER	85	<i>Chimie Physique</i>
Cédric BOURA	86	<i>Physiologie</i>
Igor CLAROT	85	<i>Chimie analytique</i>
Joël COULON	87	<i>Biochimie</i>
Sébastien DADE	85	<i>Bio-informatique</i>
Dominique DECOLIN	85	<i>Chimie analytique</i>
Roudayna DIAB	85	<i>Pharmacie galénique</i>
Natacha DREUMONT	87	<i>Biochimie générale, Biochimie clinique</i>
Florence DUMARCAY	86	<i>Chimie thérapeutique</i>
François DUPUIS	86	<i>Pharmacologie</i>
Adil FAIZ	85	<i>Biophysique, Acoustique</i>
Anthony GANDIN	87	<i>Mycologie, Botanique</i>
Caroline GAUCHER	86	<i>Chimie physique, Pharmacologie</i>
Stéphane GIBAUD	86	<i>Pharmacie clinique</i>
Thierry HUMBERT	86	<i>Chimie organique</i>
Olivier JOUBERT	86	<i>Toxicologie, Sécurité sanitaire</i>
Alexandrine LAMBERT	85	<i>Informatique, Biostatistiques</i>
Julie LEONHARD	86/01	<i>Droit en Santé</i>
Christophe MERLIN	87	<i>Microbiologie environnementale</i>
Maxime MOURER	86	<i>Chimie organique</i>
Coumba NDIAYE	86	<i>Epidémiologie et Santé publique</i>
Francine PAULUS	85	<i>Informatique</i>
Caroline PERRIN-SARRADO	86	<i>Pharmacologie</i>
Virginie PICHON	85	<i>Biophysique</i>
Sophie PINEL	85	<i>Informatique en Santé (e-santé)</i>
Anne SAPIN-MINET	85	<i>Pharmacie galénique</i>
Marie-Paule SAUDER	87	<i>Mycologie, Botanique</i>
Guillaume SAUTREY	85	<i>Chimie analytique</i>
Rosella SPINA	86	<i>Pharmacognosie</i>
Gabriel TROCKLE	86	<i>Pharmacologie</i>
Mihayl VARBANOV	87	<i>Immuno-Virologie</i>
Marie-Noëlle VAULTIER	87	<i>Mycologie, Botanique</i>
Emilie VELOT	86	<i>Physiologie-Physiopathologie humaines</i>
Mohamed ZAIYOU	87	<i>Biochimie et Biologie moléculaire</i>
Colette ZINUTTI	85	<i>Pharmacie galénique</i>

#### **PROFESSEUR ASSOCIE**

Anne MAHEUT-BOSSER	86	<i>Sémiologie</i>
--------------------	----	-------------------

#### **MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE**

Alexandre HARLE	82	<i>Biologie cellulaire oncologique</i>
-----------------	----	--

#### **PROFESSEUR AGREGE**

Christophe COCHAUD	11	<i>Anglais</i>
--------------------	----	----------------

*\*Disciplines du Conseil National des Universités :*

*80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé*

*81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé*

*82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques*

*85 ; Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé*

*86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé*

*87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques*

*32 : Personnel enseignant-chercheur de sciences en chimie organique, minérale, industrielle*

*11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes*

# SERMENT DES APOTHICAIRES



**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 instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

**D'**exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

**De** ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

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

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



« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE  
APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS  
EMISES DANS LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT  
ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR  
AUTEUR ».



## Remerciements

Aux membres de mon jury :

A **Madame Dominique LAURAIN-MATTAR**, *président et directeur de ce jury, professeur de pharmacognosie à la faculté de pharmacie,*

Pour m'avoir suivi dans ce travail et me faire l'honneur de le juger.

A **Madame Virginie SERRIERE**, *pharmacien,*

Pour votre participation à ce travail. Vos connaissances sur les huiles essentielles et votre facilité à les conseiller m'auront marqué durant le peu de temps où nous avons travaillé ensemble.

A **Monsieur Jean-Claude SONNTAG**, *pharmacien,*

De m'avoir suivi dans ce projet sans hésiter. C'est pour moi un honneur de pouvoir présenter ce travail devant vous, et de le soumettre à votre jugement.

A **Madame Laura SUZZI**, *pharmacien,*

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury et d'y apporter tes connaissances.

A mes proches :

A **Hélène**, merci pour le bonheur que tu m'apportes tous les jours, pour les relectures de cette thèse, et plus simplement, pour ta présence quotidienne.

A **mes parents**, pour votre soutien tout au long de mes études. Si j'en suis là aujourd'hui c'est surtout grâce à vous.

A **mes sœurs**, à **ma famille**, pour votre présence aujourd'hui, et depuis de longues années, dans les bons comme dans les mauvais moments.

A **mes amis rencontrés sur les bancs de la fac**, trop nombreux pour les citer, les années de fac avec vous sont de supers souvenirs, étudier avec vous était quand même beaucoup mieux !

A **mes amis d'avant**, vous retrouver aussi souvent que possible est toujours un plaisir.

Aux bureaux des associations **AAEPN 2010-2011** et **2011-2012**, **AGDBN**, et **ARPH2014**, avec qui j'ai pu m'investir et prendre du plaisir dans l'associatif.

A **Laurent**, à **Papapi**, j'aurais aimé vous voir parmi nous aujourd'hui. Je ne vous oublie pas.

A ceux que j'ai rencontrés durant ma vie professionnelle :

A **Françoise Couic-Marinier**, vos connaissances sur les huiles essentielles et vos conférences m'ont donné envie d'en savoir plus sur le domaine, et de me lancer dans cette thèse. Merci également pour votre relecture de mon travail qui m'a beaucoup apporté.

A **la pharmacie de Bischoffsheim** et **son équipe**, venir y travailler tous les jours est un vrai bonheur.

Aux pharmacies **Parfait à Laxou, Jeanne-d'Arc à Vaucouleurs, Thomas à Dombasle-sur-Moselle, Chrétien à Raddon-et-Chapendu, Idoux à Morhange**, et **leurs équipes**, d'avoir pu travailler avec vous.

## Sommaire

1. Introduction générale sur les huiles essentielles .....	5
1.1. Définitions .....	5
1.2. Historique .....	6
1.3. Intérêt thérapeutique, économique .....	7
1.4. Procédés d'extraction .....	8
1.4.1. L'entraînement à la vapeur d'eau .....	8
1.4.2. Distillation sèche .....	9
1.4.3. L'expression à froid .....	9
1.5. Qualité des huiles essentielles .....	9
1.6. Voies d'utilisation .....	11
1.6.1. La diffusion atmosphérique .....	11
1.6.2. La voie interne .....	12
1.6.3. La voie cutanée .....	13
1.7. Précautions d'emploi .....	13
1.8. Conservation .....	14
1.9. Réglementation : classification, étiquetage, emballage .....	15
2. Les huiles essentielles utilisées couramment chez le sportif .....	16
2.1. Rappels sur la douleur et la réaction inflammatoire .....	18
2.2. Les plantes à visée anti-inflammatoire .....	20
2.2.1. Gaulthérie couchée, <i>Gaultheria procumbens</i> (Ericacées) .....	20
2.2.2. Romarin officinal, <i>Rosmarinus officinalis</i> L (Lamiacées) .....	23
2.3. Les plantes utilisées dans le soulagement de la douleur .....	26
2.3.1. Eucalyptus citronné, <i>Eucalyptus citriodora</i> Hook (Myrtacées) .....	26
2.3.2. La menthe poivrée, <i>Mentha x piperita</i> (Lamiacées) .....	29
2.4. Les plantes décontracturantes .....	32
2.4.1. Laurier noble, <i>Laurus nobilis</i> (Lauracées) .....	32
2.4.2. Pin sylvestre, <i>Pinus sylvestris</i> (Pinacées) .....	35
2.4.3. Genévrier commun, <i>Juniperus communis</i> (Cupressacées) .....	38
2.5. Les plantes utilisées essentiellement pour les infections .....	40
2.5.1. Palmarosa, ou géranium des Indes , <i>Cymbopogon martinii</i> Watson (Poacées) .....	40

2.5.2. Tea tree, ou arbre à thé, <i>Malaleuca alternifolia</i> Cheel (Myrtacées).....	42
2.6. Les autres plantes, à usages divers.....	44
2.6.1. Basilic tropical, <i>Ocimum basilicum var basilicum</i> (Lamiacées).....	44
2.6.2. Hélichryse italienne, ou Immortelle, <i>Hélichrysum italicum</i> (Astéracées).....	46
2.6.3. Lavande officinale, <i>Lavandula officinalis</i> (Lamiacées).....	49
2.6.4. Le lavandin super, <i>Lavandula burnatii super</i> (Lamiacées).....	51
3. Les huiles essentielles à conseiller chez le sportif .....	54
3.1. L'échauffement.....	55
3.2. Prévention des crampes.....	57
3.3. La confiance en soi, gérer le stress .....	58
3.4. La récupération .....	59
4. Les huiles essentielles pour le traitement des pathologies chez le sportif.....	60
4.1. Entorse .....	60
4.1.1. Définition.....	60
4.1.2. Conduite à tenir .....	60
4.1.3. Traitement.....	61
4.1.4. Conseils .....	61
4.2. Tendinites.....	63
4.2.1. Définition.....	63
4.2.2. Conduite à tenir .....	63
4.2.3. Traitement.....	63
4.2.4. Conseils .....	64
4.3. Crampe .....	65
4.3.1. Définition.....	65
4.3.2. Conduite à tenir .....	65
4.3.3. Traitement.....	65
4.3.4. Conseils .....	66
4.4. Ampoules .....	67
4.4.1. Définition.....	67
4.4.2. Conduite à tenir .....	67
4.4.3. Traitement.....	67

4.4.4. Conseils .....	68
4.5. Pied d'athlète .....	69
4.5.1. Définition.....	69
4.5.2. Conduite à tenir .....	69
4.5.3. Traitement.....	69
4.5.4. Conseils .....	70
4.6. Déchirure, claquage .....	71
4.6.1. Définition.....	71
4.6.2. Conduite à tenir .....	71
4.6.3. Traitement.....	71
4.6.4. Conseils .....	71
Conclusion .....	73
Bibliographie .....	76

Suite à plusieurs polémiques et remises en causes de certains médicaments, les patients font de moins en moins confiance à leurs traitements, chronique ou non. Ils souhaitent de plus en plus tout savoir sur ce qu'ils vont consommer, mais se tournent aussi à nouveau plus facilement sur des médicaments à base de plantes. Soixante trois pour cent des français font confiance à la phytothérapie, quarante cinq pour cent y ont recours, et vingt huit pour cent la privilégient par rapport à la médecine classique (1). Les huiles essentielles, sécrétées naturellement par les plantes, pour la protéger, ou pour la rendre attirante par exemple, répondent parfaitement à leurs attentes : les domaines d'utilisation sont variés, les produits vendus en pharmacie sont certifiés, et le coût, qui dépend de l'essence, n'est pas excessif.

C'est pour répondre à la demande croissante sur les huiles essentielles que j'ai choisi de travailler ma thèse sur ce thème : les huiles essentielles chez le sportif.

Dans une première partie, j'ai détaillé une introduction générale sur les huiles essentielles, de leurs origines aux différents moyens de les utiliser.

Dans une deuxième partie, après avoir rappelé ce qu'est la réaction inflammatoire, je me suis intéressé plus en détail sur les plantes et leurs huiles essentielles que nous utiliserons chez le sportif, en détaillant chaque plante et son huile essentielle, ses utilisations courantes, ses manières de l'utiliser et ses précautions d'emploi. Cette partie servira donc de support pour les parties suivantes.

La troisième partie traite de l'utilisation chez le sportif en règle générale, que tout sportif peut prendre de manière habituelle.

J'ai consacré la dernière partie à l'utilisation pour soigner les maux et les douleurs du sportif, ce qui peut survenir lorsque quelqu'un pratique un sport, collectif ou individuel.

## 1. Introduction générale sur les huiles essentielles

### 1.1. Définitions

L'aromathérapie est un terme qui désigne la médecine par les huiles essentielles. Ce mot est composé de deux racines : aroma qui signifie parfum, odeur, et thérapie qui est le traitement pour soigner une maladie.

L'huile essentielle est un composé aromatique et volatil, extrait d'une plante. Il s'agit de la partie odorante, sécrétée par tout ou une partie de celle-ci, qui peut être les feuilles, les racines, la tige, etc. On trouve alors un ensemble de molécules très actives, pouvant avoir des propriétés extrêmement variées, telles qu'antiseptiques, antidouleur, mais également pour le sport, pour l'échauffement ou la récupération, qui nous intéresseront particulièrement ici (2).

L'Agence Nationale de Sécurité du Médicament (ANSM) précise que « les huiles essentielles médicinales sont des huiles essentielles au sens de la Pharmacopée européenne (2098), possédant des propriétés médicamenteuses. Mais des huiles essentielles ayant des propriétés médicamenteuses peuvent avoir d'autres usages, notamment alimentaires, cosmétiques, biocides... » (3). Il n'est pas rare en effet de retrouver les huiles essentielles, toujours diluées, dans les produits cosmétiques : à hauteur de 0,5 à 2% d'huile essentielle pour un produit destiné au visage, de 2 à 5% pour un produit destiné pour le reste du corps, et jusqu'à 10% pour des soins très localisés. D'autre part, les huiles essentielles se retrouvent dans certains produits alimentaires. Le site Mediapart révèle notamment en juin 2013 que plusieurs huiles essentielles seraient dans la composition du Coca-cola.

Dans la plante, nous trouvons également une deuxième « huile » : l'huile végétale. A la différence des huiles essentielles, les huiles végétales sont obtenues par pression à froid, et n'ont en général pas d'intérêt thérapeutique majeur. Elles ont un rôle protecteur, nourricier, assouplissant et régénérateur de la peau, mais surtout, lors de l'utilisation d'huiles essentielles, elles servent de base à l'incorporation de l'huile essentielle : l'huile essentielle, qu'on utilise rarement pure, est souvent diluée dans une huile végétale.

Bien que le langage courant ne différencie pas une essence d'une huile essentielle, la science, elle, fera cette distinction. Tandis que l'essence est sécrétée directement et naturellement par la plante, l'huile essentielle sera quand à elle obtenue après distillation à partir de la plante : il s'agit donc d'une essence distillée.

Comme dans tous les domaines, le sport ne déroge pas à la règle, l'être humain cherche à être le meilleur dans son domaine. Ce qui le pousse parfois à faire des choses interdites : se doper. Le dopage (4) est la pratique d'un individu de consommer des produits ou d'utiliser des méthodes interdites, fixés et actualisés tous les ans par l'Agence Mondiale Anti-dopage, dans le but



d'augmenter leur tolérance à la charge du travail, en masquant ou retardant l'apparition des signes de la douleur ou de la fatigue. En France, on considère, toutes compétitions confondues, que cinq pour cent des sportifs sont dopés. En pharmacie, beaucoup de médicaments sont considérés comme dopants, et, en plus d'être interdits, ils peuvent présenter un danger pour la santé car utilisés hors des études de mises sur le marché. Ils sont classés en deux catégories, la première est celle des médicaments considérés comme dopants pour tous les sports (EPO par exemple), la seconde est celle des médicaments qui ne le sont que pour certains sports (béta-bloquants dans les sports de tir). La conduite dopante, quant-à-elle, est l'usage de substances ou de méthodes dans le but d'être plus performant, quelque soit la personne et la substance. Le dopage est donc une conduite dopante avec des produits interdits : il est donc passible de sanctions. Aucune huile essentielle ni aucune substance présente dans celles-ci étant répertorié à l'Agence Mondiale Anti-dopage, l'utilisation des huiles essentielles est donc une conduite dopante mais pas une forme de dopage, et de ce fait est autorisée pour la pratique du sport en compétition.

## 1.2. Historique (5)

L'utilisation des plantes pour se soigner n'est pas nouvelle. Les premières traces écrites remontent à six mille ans, dans des inscriptions en Mésopotamie et en Egypte datant d'entre moins 3500 et moins 4000 ans. Les historiens parlent également de deux autres régions où l'utilisation des plantes était développée : la Chine et l'Inde. Les plantes étaient à cette époque utilisées telles quelles, ou alors sous forme d'infusion et de décoction (6).

Les techniques vont ensuite évoluer. Les plantes aromatiques sont brûlées, ou alors mises à infuser ou à macérer dans une huile végétale. En Inde, les parfums servent particulièrement en médecine et dans les actes religieux, pour traiter le corps et l'esprit et pour embaumer les défunts notamment. On retrouve une anecdote en 377 avant JC, à Athènes, où, lors d'une épidémie de peste, Hippocrate prescrit des grands feux de genévrier, de cèdre, et de bois odoriférant (7).

Arriva ensuite une période de recherche. Le concept d'huile essentielle est apparu, on tente de les comprendre et de les extraire. Si les premiers alambics datent du douzième siècle, les premières colonnes de distillation sont apparues aux alentours de 1830, avant d'arriver, cent ans plus tard, à des colonnes proches de celles utilisées actuellement.

Enfin, avec les progrès de la chimie organique, nous en sommes maintenant dans une étape de démonstration. La connaissance des composants sert à expliquer l'action physique, chimique, biochimique, et thérapeutique des huiles.

L'aromathérapie a connu une période de gloire entre le quinzième siècle et 1935, date de l'isolement de la pénicilline qui reléguera l'aromathérapie au

second plan. Avec le nouvel attrait de la population pour l'usage des plantes, l'aromathérapie se redéveloppe petit à petit.

On pourra citer deux personnages qui ont beaucoup contribué au développement de cette méthode de soins :

- Le chimiste français René-Maurice GATTEFOSSE, considéré par beaucoup comme le père de l'aromathérapie, pour la publication de ses découvertes en aromathérapie en 1937. Pour lui, tout commence en 1928, lorsqu'après une explosion dans son laboratoire qui lui brule la main, il la plonge immédiatement dans un flacon d'huile essentielle de lavande qui était à sa portée. Le soulagement immédiat et la guérison rapide vont lui donner l'envie de porter ses recherches sur les huiles essentielles. (8)
- Le docteur Jean Valnet qui, durant la guerre d'Algérie et celle d'Indochine, soignait les blessures par les huiles essentielles. On retrouve tous ses remèdes dans son livre publié en 1976, « Aromathérapie », ce qui relance une vague d'intérêt pour les huiles essentielles par le grand public.

### 1.3. Intérêt thérapeutique, économique

A l'aide des huiles essentielles, de nombreuses pathologies peuvent être traitées. Il s'agit d'une excellente alternative ou d'un excellent complément des médicaments plus courants. Voici, pour exemple, une liste non exhaustive des pathologies traitées :

- Traitement des mycoses, par l'huile essentielle de Tea tree, purificateur naturel (paragraphe 2.5.2.
- Soulagement des digestions difficiles, par l'huile essentielle de citronnier (9)
- Arrêt des saignements grâce à l'huile essentielle de géranium
- Les maux de tête peuvent être soulagés par l'huile essentielle de menthe poivrée (10)
- L'intérêt de l'huile essentielle de Cannelle de Chine, *Cinnamomum cassia* L. est antibiotique : elle agit notamment sur les infections à Streptocoques, et, en plus de n'avoir aucune résistance, pour certains, ses capacités sont bien supérieures à celles de l'amoxicilline (11).

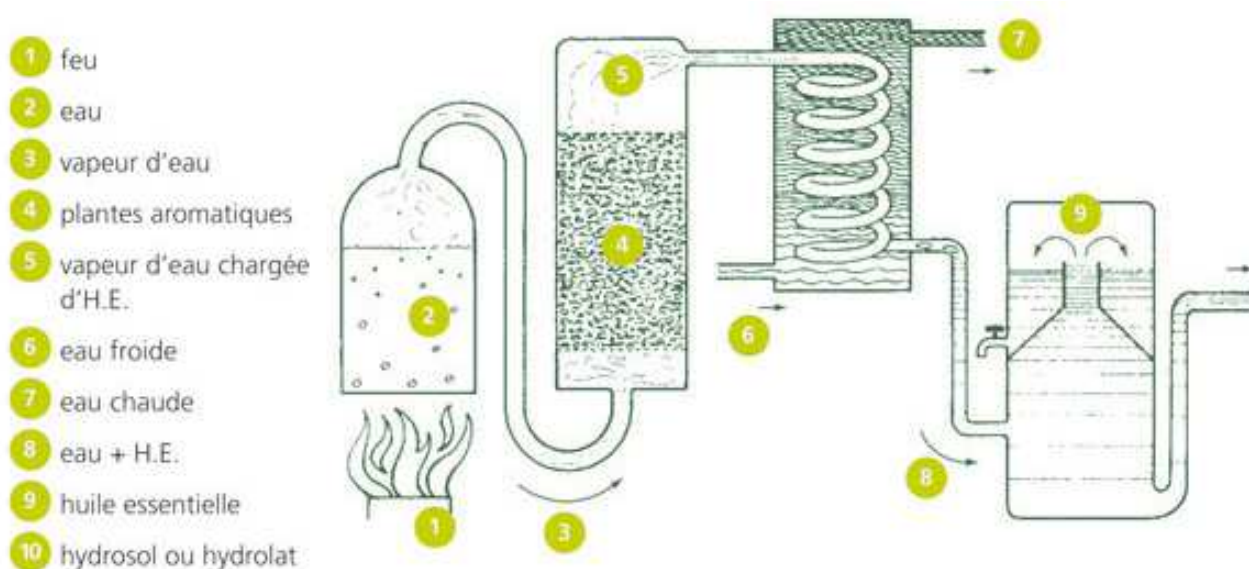
Dans sa thèse sur « l'utilisation thérapeutique des huiles essentielles : étude de cas en maison de retraite » (12) soutenue le 30 mars 2012, Florence MAYER s'intéressait à l'utilisation des huiles essentielles en maison de retraite en complément du traitement habituel, principalement en diffusion et massage, et concluait par « *des soins moins nombreux, qui durent moins longtemps, et donc*

*occupent moins de personnels soignants, reviendraient-ils moins chers que les soins classiques ?»*

#### 1.4. Procédés d'extraction (13)

Pour cela, il est important de connaître les propriétés chimiques des huiles essentielles : à température ambiante, elles sont liquides et volatiles, plus ou moins colorées, ont, pour la plupart, une densité inférieure à celle de l'eau, et sont liposolubles et entraînables à la vapeur d'eau.

S'il existe plusieurs méthodes d'obtention différentes, seulement trois sont reconnues par l'ANSM (Agence Nationale de Sécurité du Médicament) : l'entraînement à la vapeur d'eau, la distillation sèche, l'expression à froid (3).



##### 1.4.1. L'entraînement à la vapeur d'eau (14)

Figure 1 : entraînement à la vapeur d'eau

Le but est d'entraîner, avec de l'eau portée à ébullition, les substances peu ou pas miscibles avec elle, afin de les séparer du reste de la plante. La séparation et la purification de l'huile essentielle se fera grâce aux équilibres de changement d'état.

Pour cela (Figure 1), on chauffe de l'eau (1 et 2), soit mélangée préalablement aux plantes aromatiques, soit qui va être amenée ensuite sous forme de vapeur (3), sur les plantes aromatiques (4). Il va se former un mélange vapeur d'eau et huile essentielle (5), qui va ensuite être refroidi (6 et 7), et donc liquéfié (8), pour être récupéré dans un bécane. L'huile essentielle n'étant pas miscible à l'eau, va ensuite se séparer par décantation et remonter à la surface pour être récupérée (9), tandis que l'hydrolat (10), l'eau contenant certaines

substances autre que l'huile essentielle récupérées dans les plantes aromatiques, sera éliminé.

C'est par cette méthode que sont extraites la majorité des huiles essentielles, comme celles de romarin, de lavande, ou de laurier.

#### 1.4.2. Distillation sèche (15)

L'huile essentielle est obtenue par distillation, et se fait généralement à partir du bois, de l'écorce ou des racines, sans addition d'eau (Figure 2). Les autres parties de la plante ne pourront pas s'extraire de cette manière, leurs huiles essentielles étant plus fragiles.

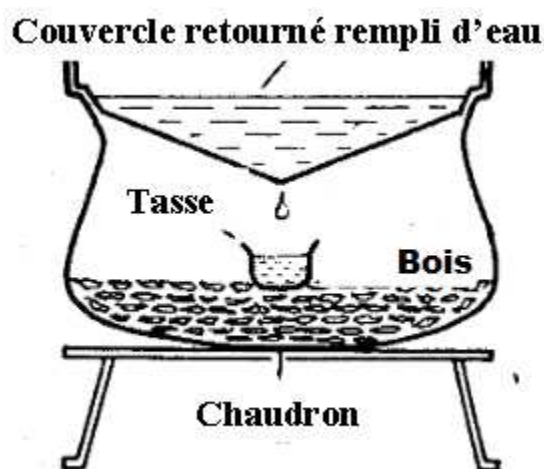


Figure 2 : distillation sèche (15)

La partie de la plante est chauffée de façon très modérée par un réacteur séparé sans ajout d'eau. Les substances volatiles se vaporisent, puis au contact d'une partie plus froide, se liquéfient pouvant ainsi être récupérées. L'avantage de cette méthode est la température de chauffage, inférieure à 100°C, qui évite une potentielle dénaturation des huiles essentielles, mais le rendement est plus faible.

#### 1.4.3. L'expression à froid

Il s'agit d'un procédé mécanique à température ambiante, surtout utilisé pour les agrumes. On va exercer, sous courant d'eau, une action abrasive sur toute la surface du fruit, pour récupérer les contenus des poches sécrétrices qui ont été rompues, par centrifugation.

#### 1.5. Qualité des huiles essentielles (16)

La sécurité de l'utilisation des huiles essentielles repose principalement sur la qualité des produits utilisés. Pour assurer cette qualité, les huiles essentielles devront répondre à un certain nombre de critères.

- Certification botanique

Les huiles essentielles sont obtenues à partir de matières premières précisément identifiées, contrôlées selon des procédés définis, avec des caractères physico-chimiques précis, et doivent être conservées de manière satisfaisante (paragraphe 1.8. ). L'identification se fera par la description précise et par la dénomination scientifique botanique : le nom international en latin, avec le nom de genre, le nom d'espèce, puis le nom ou l'initiale du nom du botaniste qui l'a décrite en premier. La famille est généralement précisée.

Exemple : *Carum carvi* L. (Apiacées)

- Origine géographique

La composition de l'huile essentielle pouvant varier d'une région à l'autre, il sera important de la préciser afin d'évaluer au mieux sa composition. Cela permet également de savoir si la plante a poussé sur un terrain particulier pouvant modifier sa composition.

- Mode de récolte ou culture

Les plantes sont de culture ou sont sauvages, et sont bio ou non. Il existe plusieurs labels délivrés par le ministère de l'agriculture.

Le label AB, pour agriculture biologique, est décerné par le ministère de l'agriculture depuis 1985 aux producteurs qui le demandent, et garantit une culture sans pesticides et traitements chimiques.

L'obtention d'un label étant coûteuse et contraignante, certains laboratoires ont donc créé leur propre label. C'est le cas notamment de Pranarôm, avec son label HECT, qui garanti une plante distillée certifiée botaniquement, la partie de plante distillée est spécifiée, le chémotype défini, et la distillation à la vapeur d'eau de qualité. Ce label assure une huile essentielle 100% naturelle, 100% pure, et 100% totale (non rectifiée).

- Stade de développement botanique et organe distillé

Les matières premières sont des plantes ou des parties de plantes à divers états de siccité (sèche, flétrie, fraîche). La composition des huiles essentielles pouvant varier en fonction de l'organe dessiqué et de son état de développement, il sera important de préciser le maximum d'informations, et de faire la récolte au moment le plus opportun pour le but recherché, d'où la présence de bulletins de culture obligatoires pour les plantes destinées à la pharmacie.

- Mode d'extraction

Il existe plusieurs modes d'extraction, qui ont été détaillés au paragraphe 1.3.

- Chémotype

Le chémotype est l'identité biochimique d'une plante. Il peut varier en fonction du lieu de culture, de la température, ou de l'humidité par exemple. Les caractères physiques, organoleptiques, chimiques et chromatographiques des huiles essentielles sont définis par des normes AFNOR. Plusieurs chémotypes différents existent pour une même plante. En fonction des critères précédents, il sera nécessaire de détailler ceux-ci après analyse par chromatographie et spectrométrie de masse.

## 1.6. Voies d'utilisation (17)

S'il est important de bien choisir son huile essentielle, il en sera tout aussi important de l'utiliser correctement. Les huiles essentielles peuvent s'utiliser de plusieurs façons : par diffusion atmosphérique, par la voie interne, avec l'administration orale, rectale, ou gynécologique, ou par la voie externe en une application cutanée par massage ou en bain.

### 1.6.1. La diffusion atmosphérique

Tout d'abord, la plus facile : la voie olfactive. Il est possible de faire une inhalation sèche ou humide, ou diffuser dans une pièce. Quand une personne respire et sent les molécules, c'est tout son organisme qui réagit : cette voie va avoir une action systémique. Les signaux aromatiques sont reçus par la muqueuse nasale et transmis à la zone limbique du cerveau, déclenchant un grand nombre de réflexes et informations entraînant des réactions de notre organisme.

Via l'utilisation d'un diffuseur (Figure 3) ou d'un spray, les molécules vont se disperser dans l'atmosphère, sous forme de microgouttelettes. L'utilisation d'un diffuseur doit se limiter de dix à quinze minutes toutes les heures, afin de ne pas saturer l'atmosphère. Il ne faut en aucun cas chauffer fortement l'huile essentielle, cela provoquerait la destruction des molécules actives. Attention toutefois, toutes les huiles essentielles ne peuvent pas s'utiliser en diffusion. Certaines sont irritantes pour les muqueuses, et d'autres ne conviennent pas aux enfants.



Figure 3 : diffuseur d'huiles essentielles

Les inhalations humides se font à l'aide d'un inhalateur vendu en pharmacie ou d'un bol rempli d'eau chaude très chaude mais non bouillante, auquel on

ajoute cinq gouttes de l'huile essentielle préconisée (Figure 4). On patiente alors deux minutes avant de commencer à respirer pendant une dizaine de minutes au dessus de l'inhalateur ou du bol, éventuellement avec une serviette sur la tête pour capter un maximum de molécules. Cette méthode est notamment très utilisée pour les troubles respiratoires, et se fait de préférence le soir : les muqueuses, alors dilatées, deviennent plus sensibles aux polluants de l'environnement.



Figure 4 : inhalation humide, à l'aide d'une serviette

Le principe sera sensiblement le même pour les inhalations sèches, le bol d'eau chaude étant remplacé par un mouchoir (Figure 5), sur lequel on va inspirer profondément plusieurs fois. Il est également possible de disposer quelques gouttes sur les poignets (en fonction de l'huile, elle sera pure ou diluée) et d'inspirer deux à trois fois de suite. Nous aurons alors une action respiratoire, et une action cutanée.



Figure 5 : inhalation sèche, dans un mouchoir

#### 1.6.2. La voie interne

Si la voie orale est très utilisée pour les autres médicaments, ce n'est pas le cas en aromathérapie, à cause des effets indésirables et des toxicités qu'elle comporte. En effet, on trouvera par exemple certaines huiles essentielles convulsivantes à fortes doses (thuya par exemple), d'autres, comme la cannelle, auront d'abord un effet excitant puis dépressif. Certaines huiles essentielles pourront s'utiliser pures, mais pour la majorité, une dilution sera préférable, voir nécessaire au préalable. On peut les diluer dans une pastille neutre spécialement prévue à cet effet, dans une huile végétale, ou disposer quelques gouttes sur un sucre, sur une cuillère de miel ou sur de la mie de pain. En règle générale, l'utilisation par voie orale est réservée à l'adulte et à l'enfant de plus de sept ans.

Les suppositoires et ovules gynécologiques sont de moins en moins utilisées, et sont principalement des préparations à faire à l'officine, si l'officine est équipée pour. Il existe toutefois les suppositoires Trophires®, avec entre autres de l'huile essentielle d'Eucalyptus, pour les infections bronchiques à partir de trente mois.

#### 1.6.3. La voie cutanée

La voie cutanée est quant-à-elle beaucoup plus utilisée. Les huiles essentielles pénètrent doucement dans le corps par les pores de la peau. Elles sont ensuite transportées par le sang jusqu'à l'organe cible, pour lequel elles ont une forte affinité. Les huiles essentielles vont alors atteindre leur cible, et après plusieurs heures dans l'organisme, elles seront éliminées par l'air expiré, la transpiration, ou seront dégradées dans l'organisme. Cette voie est considérée comme la moins risquée, ce qui ne signifie pas sans risque, la plus rapide, et la plus prolongée. Les principaux problèmes étant des réactions allergiques.

Les massages sont les plus connus : il faut déposer quelques gouttes d'huile essentielle dans une huile végétale, et l'appliquer, selon le but recherché, sur la zone concernée. Il existe également des pommades prêtes à l'emploi, qui contiennent des huiles essentielles. C'est le cas notamment du Baume Saint-Bernard® et de la pommade Décontractyl®, qui contiennent tous les deux de l'huile essentielle de lavande.

Les bains aromatiques sont très appréciés. Ils ont l'avantage d'avoir une double action, cutanée, par le contact avec la peau, et atmosphérique, avec la respiration des vapeurs du bain. Pour pallier au problème de solubilité (l'huile essentielle, phase huileuse, ne se mélange pas à l'eau, phase aqueuse), on utilisera un dispersant, tel que le Disper® : une goutte d'huile essentielle pour quatre gouttes de Disper® avant de le mélanger à la baignoire, dix à quinze gouttes d'huile essentielle pour la baignoire suffisent.

#### 1.7. Précautions d'emploi

Bien que l'utilisation des huiles essentielles ne soit pas nouvelle, avec maintenant des produits naturels et certifiés, elle ne se fait, comme tous les médicaments, malheureusement pas sans dangers. Chaque huile essentielle possède ses propres caractéristiques, son propre mode d'emploi, et donc ses propres précautions. On peut cependant ressortir des règles générales (18), communes à toutes les huiles essentielles sauf mention contraire, qui seront à compléter par les précautions de chacune.

- Respecter les doses conseillées par un professionnel de santé, et ne pas les augmenter sans son avis.



- Sauf exceptions, pas d'huile essentielle chez la femme enceinte ou allaitante, et chez les enfants âgés de moins de sept ans, ou en cas d'antécédent de crise d'épilepsie ou d'allergie.
- Ne pas les utiliser pures, ni en application cutanée près des yeux, des oreilles, ou du nez, sauf si cela est expressément autorisé.
- Veiller à bien se laver les mains à l'eau et au savon après un massage cutané.
- Pas de diffusion en continu : l'utilisation se limite en général à dix à quinze minutes par heure. Avant d'en diffuser, vérifier que l'huile convient aux enfants s'il y en a dans la pièce ou qui devront y entrer.
- Les huiles essentielles ne s'injectent pas.
- L'utilisation d'huile essentielle par voie orale se fait généralement diluée dans une huile végétale, sur un sucre, ou sur de la mie de pain.

### 1.8. Conservation (3)

Les huiles essentielles sont instables et peuvent être dégradées par les rayons ultra-violet du soleil (photo-isomérisation, coupure oxydative...), il faut utiliser des flacons propres, secs et teintés, en acier, en verre ou en aluminium, et fermés de façon étanche. On n'utilise pas de flacons en plastique du fait de leur incompatibilité. L'emballage sera complété par un double flaconnage, en carton par exemple (Figure 6).

Ils seront à ranger à l'abri de la lumière et de la chaleur.



Figure 6 : flacon de conservation

La date de péremption est fixée à cinq ans pour les huiles essentielles pures, et trois ans pour les agrumes. Selon certains sites, on retrouve dans des

tombes de pharaons égyptiens des huiles essentielles vieilles de trois mille ans restées intactes au fil des années.

### 1.9. Réglementation : classification, étiquetage, emballage (3)

Les huiles essentielles ne bénéficient pas d'un statut particulier, et répondent à la définition d'un médicament à base de plante : « les médicaments à base de plantes sont des médicaments dont les principes actifs sont exclusivement des drogues végétales et/ou des préparations à base de drogue(s) végétale(s) » (16).

Les médicaments avec des huiles essentielles doivent donc être conformes à la réglementation des médicaments, et faire l'objet d'un enregistrement de médicaments traditionnel à base de plante.

Pour les huiles essentielles en l'état, le code de la santé publique article L4211-1, précise un certain monopole officinal, d'après le décret N°2001-1221, pour une quinzaine d'huiles essentielles : grande absinthe (*Artemisia absinthium* L.), petite absinthe (*Artemisia pontica* L.), armoise commune (*Artemisia vulgaris* L.), armoise blanche (*Artemisia herba alba* Asso), armoise arborescente (*Artemisia arborescens* L.), thuya du Canada ou cèdre blanc (*Thuya occidentalis* L.) et cèdre de Corée (*Thuya Koraenensis* Nakai), dits "cèdre feuille", hysope (*Hyssopus officinalis* L.), sauge officinale (*Salvia officinalis* L.), tanaïs (*Tanacetum vulgare* L.), thuya (*Thuya plicata* Donn ex D. Don.), sassafras (*Sassafras albidum* [Nutt.] Nees), sabine (*Juniperus sabina* L.), rue (*Ruta graveolens* L.).

Enfin, la directive 2004/24/CE du 31 mars 2004 ajoute que « les médicaments à base de plante, avec un statut de médicament ou non, présents sur le marché à des fins médicales, dans un pays de l'union européenne depuis au moins trente ans, doivent avoir démontré leur innocuité et avoir une efficacité plausible du fait de leur usage de longue expérience ».

## 2. Les huiles essentielles utilisées couramment chez le sportif

Toutes les huiles essentielles proviennent des plantes. Elles se composent d'un ensemble de molécules, qui vont donner à cette huile essentielle ses propriétés. Les molécules les plus fréquemment rencontrées sont regroupées en famille (Tableau 1) ayant des structures chimiques similaires (4).

- Les aldéhydes, qui ont des propriétés anti-inflammatoires, apaisantes, et ils sont répulsifs des insectes et des acariens. Ils ne s'utilisent pas sur les muqueuses.
- Les cétones, qui sont mucolytiques, lipolytiques, antalgiques, et cicatrisantes externes. Elles sont toxiques à fortes doses ou à doses répétées. On ne peut pas les utiliser chez les femmes enceintes ou allaitantes et chez les enfants âgés de moins de six ans.
- Les coumarines sont des anticoagulants, avec des propriétés sédatives.
- Les esters sont considérés comme des anti-inflammatoires.
- Les éthers sont antispasmodiques.
- Les monoterpénols sont des anti-infectieux doux, à large spectre, utilisable chez les enfants.
- Les monoterpènes sont antiseptiques aériens et cutanés. Ils sont dermocaustiques en usage prolongé.
- Les oxydes ont des propriétés mucolytiques et expectorantes. Ils sont très utilisés pour la sphère ORL. Ils sont contre-indiqués chez les enfants âgés de moins de trois ans, et chez les personnes présentant des antécédents d'épilepsie.
- Les phénols sont anti-infectieux, mais sont hépatotoxiques.
- Les sesquiterpènes sont connus pour leurs propriétés anti-inflammatoires.

C'est donc à partir de la composition de l'huile essentielle, renfermant plusieurs familles de molécules, que l'on déterminera son utilisation. Une même molécule peut être présente dans plusieurs espèces. Nous allons voir dans cette partie les plantes et leurs huiles essentielles les plus souvent retrouvées dans le sport.

Tableau 1 : Les molécules retrouvées dans les huiles essentielles, leurs propriétés biologiques et leurs toxicités (19)

Composés retrouvés dans les huiles essentielles	Propriétés	Toxicité
Aldéhydes		
Citronellal	Anti-inflammatoires Apaisantes Répulsif insectes et acariens	Ne pas utiliser sur les muqueuses
Cétones		
Camphre	Mucolytiques Lipolytiques Antalgiques Cicatrisants	Contre-indiqué chez la femme enceinte ou allaitante et chez l'enfant âgé de moins de six ans Déconseillé en cas de problème neurologique ou en cas d'insuffisance hépatique ou rénale.
Esters		
Acétate de géranyle	Anti-inflammatoire	Rien à signaler
Acétate de linalyle		
Acétate de néryle		
Salicylate de méthyle		
Méthyl-éther		
Méthylchavicol	Anti-infectieux	Hépatotoxique
Monoterpénols		
Linalol	Anti-infectieux à large spectre Tonique général	Allergie cutanée possible
Géraniol		Rien à signaler
Menthol		
Terpinèn-4-ol		
Monoterpènes		
α- et β-pinène	Antiseptiques aériens et cutanés Antalgique	Dermocaustique en usage prolongé
α- et γ-terpinène		
δ-3-carène		
Menthone		
Limonène		Dermocaustique en usage prolongé Risque d'allergie
Oxydes		
1,8-cinéole	Mucolytiques, expectorants Décontractant musculaire	Epileptogène à forte dose Contre-indiqué aux enfants âgés de moins de trois ans
Sesquiterpènes		
Curcumène	Anti-inflammatoires Calmante	Dermocaustique Possibilité de néphrotoxicité

## 2.1. Rappels sur la douleur et la réaction inflammatoire

D'après l'association internationale pour l'étude de la douleur, « la douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à une lésion tissulaire réelle ou potentielle ou décrite dans ces termes. » Le but de ce rappel n'est pas de détailler toute la réaction inflammatoire, mais de replacer le rôle de certaines molécules ou de certains mécanismes qui seront impliqués dans l'action des huiles essentielles détaillées par la suite.

Il existe deux types de douleurs :

- D'une part, les douleurs aiguës, qui jouent un rôle d'alarme pour l'organisme. Elles sont transitoires, et peuvent être d'origine chimique, mécanique, ou thermique. On pourra citer par exemple, la douleur liée à une brûlure, qui fait que l'on retire le membre en contact aussitôt.
- D'autre part, les douleurs chroniques, qui sont regroupées en trois catégories :
  - Les douleurs inflammatoires, qui nous intéresseront particulièrement ici,
  - Les douleurs neuropathiques, qui sont liées à des atteintes du système nerveux,
  - Les douleurs cancéreuses, qui sont un mélange de douleurs inflammatoires et neuropathiques.

Adaptée, la réaction inflammatoire est protectrice. Mais lorsqu'elle devient inadaptée ou mal contrôlée, on a alors un état pathologique. C'est le cas par exemple de l'eczéma ou des allergies. Les signes cliniques locaux sont un œdème, une rougeur, une chaleur, et de la douleur (18).

Détaillons ensuite les éléments importants dans la réaction inflammatoire.

- Le facteur de nécrose tumorale, TNF- $\alpha$  (19).

Il est sécrété par les macrophages, les monocytes, les lymphocytes et les mastocytes. Il est d'abord synthétisé sous forme de pro-TNF avant de donner du TNF- $\alpha$  sous l'influence d'un stimulus. Lorsque le facteur TNF- $\alpha$  se fixe sur son récepteur, présent dans la plupart des cellules, on obtient de nombreux effets, comme un effet pro-inflammatoire *via* la libération de cytokines (interleukines 1 et 6).

- Les interleukines-6 (20)

Il s'agit d'une cytokine synthétisée entre autre par les fibroblastes, les monocytes, et les lymphocytes B et T. Elle a un rôle pro-inflammatoire, et provoque la sécrétion de protéines de l'inflammation (protéine C réactive par exemple). Elle va également stimuler la croissance et la différenciation des lymphocytes B (rétrocontrôle), et augmenter la génération de plaquettes.

- Le facteur de transcription NF- $\kappa$ B

Les cytokines TNF- $\alpha$  et IL-6 sont produites lorsque le facteur de transcription NF- $\kappa$ B est activé, grâce à un stimulus. Il entre alors en action, et déclenche la transcription de certains gènes dans le noyau, et induit la production des cytokines inflammatoires, et l'activité de la cyclo-oxygénase-2 .

- La cyclo-oxygénase 2, COX-2

La COX-2 (21), est une enzyme qui va former des prostaglandines inflammatoires à partir de l'acide arachidonique. Il s'agit d'une enzyme inductive, c'est-à-dire qu'elle n'est présente que dans certaines conditions. Son action est stimulée par la présence de marqueurs de l'inflammation, comme le facteur TNF- $\alpha$ . L'inhibition de cette enzyme, notamment par les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS, comme l'aspirine), entraîne l'arrêt de la production de molécules inflammatoires (prostaglandines), et donc de l'inflammation.

- Le monoxyde d'azote (NO)

Les NO-synthétases, enzymes à l'origine du monoxyde d'azote, apparaissent sous l'influence de cytokines, comme le TNF- $\alpha$ . Cette enzyme est notamment responsable, lorsqu'elle est libérée en excès suite à un choc septique, de baisse de tension. Le monoxyde d'azote possède différentes propriétés inflammatoires, par exemple une relaxation des fibres vasculaires lisses (vasodilatation), et une inhibition de l'agrégation plaquettaire.

## 2.2. Les plantes à visée anti-inflammatoire

### 2.2.1. Gaulthérie couchée, *Gaultheria procumbens* (Ericacées)

En Amérique du Nord, cette plante était jadis mâchée, comme l'est toujours la feuille de coca en Amérique du Sud, et est toujours utilisée en tisane contre la douleur et la fièvre.

#### 2.2.1.1. Description

C'est un petit sous-arbrisseau rampant, d'une hauteur dépassant rarement les 15cm et pouvant aller jusqu'à 1,5m de largeur, et qui se trouve essentiellement dans les marais, les sous-bois au terrain sableux et acide, en Chine ou en Amérique du Nord. Bien que préférant la mi-ombre, les gaulthéries supportent le plein soleil à condition d'avoir un sol en permanence humide.

Ses feuilles persistantes, solitaires, alternes et coriaces, sont regroupées à l'extrémité de la tige, raide. Elles sont finement dentées, vertes, mais deviennent rouge foncé à l'automne (Figure 7 et Figure 8).

Les fleurs, renflées au milieu et rétrécies à la partie supérieure, mesurent quatre à sept centimètres de long, et sont blanches ou rose pâle. Elles fleurissent seules ou en petites grappes de un à trois centimètres. (22)



Figure 7 : Branche de Gaulthérie



Figure 8 : Gaulthérie couchée

#### 2.2.1.2. Composition

De ses feuilles est extraite une huile essentielle jaune pâle à rosâtre, avec une odeur camphrée. Son composant majeur est le salicylate de méthyle (Figure 9) : il représente jusqu'à 99% de sa composition, dont la structure est très proche de l'acétylsalicylate de lysine, plus connu sous le nom d'aspirine.

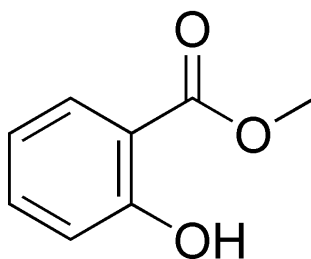


Figure 9 : Salicylate de méthyle

#### 2.2.1.3. Propriétés

Ses propriétés les plus importantes sont communes avec celles de l'aspirine : il s'agit d'un antalgique et d'un anti-inflammatoire. On peut également l'utiliser comme stimulant immunitaire, stimulant du foie, ou antispasmodique.

#### 2.2.1.4. Indications chez le sportif

Plusieurs études ont été menées pour démontrer ses actions antalgiques et anti-inflammatoires.

Toutes ses principales propriétés sont liées à la présence du salicylate de méthyle, qui, par voie enzymatique, se métabolise en acide salicylique. Son action antalgique est améliorée par un effet de chauffage sur la zone où l'huile essentielle est appliquée.

La première est une étude *in vivo* menée sur des souris atteintes d'arthrite induite par du collagène (23), en mesurant notamment les niveaux inflammatoires de cytokines, et *in vitro* sur des fibroblastes synoviaux rhumatoïdes humains. Le traitement par le salicylate de méthyle a freiné significativement le développement de polyarthrite rhumatoïde, sans endommager la muqueuse gastrique (contrairement à l'aspirine). L'explication du phénomène (24) est l'inhibition dose-dépendante de la production de médiateurs pro-inflammatoires (interleukines) et de facteurs de nécrose tumorale (TNF- $\alpha$ ), entraînant la suppression de l'inflammation et de la destruction articulaire, ainsi qu'une inhibition de la COX-1 et de la COX-2.

Dans leur étude sur l'inflammation induite des articulations de rats (25), les auteurs ont également conclu sur le mécanisme d'action du salicylate de méthyle, et retrouvent les mêmes actions que précédemment (à savoir une diminution de TNF- $\alpha$  et des interleukines, ainsi qu'une inhibition de façon dose-dépendante de COX-1 et COX-2).

L'absence de problème gastrique est vérifiée dans une autre étude (26) : la gaulthérie libère lentement le salicylate de méthyle dans l'intestin, qui ne passe donc pas dans l'estomac, contrairement à l'aspirine libérée directement dans l'estomac : il n'y a donc pas de douleur gastrique.



#### 2.2.1.5. Usage

Cette huile essentielle ne s'utilise que par massage, directement sur la zone concernée (les douleurs musculaires ou la crampe), et toujours diluée à cause notamment de possibles problèmes d'irritation.

On retrouve le salicylate de méthyle dans deux baumes en vente en pharmacie : Baume Aroma® et Inongan®. Ces deux spécialités ont, dans un premier temps, été remboursées par la sécurité sociale à hauteur de quinze pour cent. Une demande a été faite pour un remboursement à trente cinq pour cent, qui a été refusée par la commission pour service médical rendu insuffisant (27) (28), avant d'être totalement déremboursées le premier mars 2006.

#### 2.2.1.6. Précautions, contre-indications (4)

En raison de sa ressemblance à l'aspirine, cette huile essentielle est contre-indiquée chez les personnes allergiques aux salicylés, sous anticoagulant, ou hémophiles (au niveau des effets, 1mL de salicylate de méthyle correspond à 1,4g d'aspirine), ainsi qu'aux femmes enceintes et allaitantes, et aux enfants âgés de moins de 12 ans.

La voie orale peut entraîner, même à faible dose, des effets semblables à une intoxication aux salicylés, à savoir des nausées, des vomissements, une hyperthermie, une stimulation puis une dépression du système nerveux central, une insuffisance respiratoire, et la possibilité d'une acidose métabolique.

### 2.2.2. Romarin officinal, *Rosmarinus officinalis* L (Lamiacées) (29)

L'utilisation culinaire de cette plante est très ancienne. Au Moyen-âge, il s'agissait d'une plante majeure des jardins des abbayes. Il s'agit d'une des plantes dont Charlemagne ordonna la culture dans les fermes impériales.

Il s'agit de petits arbustes persistants. Le chémotype à camphre sera le plus intéressant chez le sportif.

#### 2.2.2.1. Description (30) (22)

Ce petit arbrisseau, qui dépasse rarement un mètre de hauteur, pousse principalement sur le pourtour méditerranéen. A l'état sauvage, il préfère les emplacements rocaillieux, la forêt et les broussailles. La culture se fera de préférence en plein soleil. Il peut survivre jusqu'à moins dix degrés celsius.

Sur ses rameaux de tiges arrondies se dressent des feuilles linéaires, opposées, étroites et coriaces, dont la face supérieure est vert sombre tandis que la face inférieure est blanche avec une nervure centrale (Figure 10 et Figure 11).

Sa floraison a lieu en avril-mai, et ses fleurs sont bleu pâle à violacées. Les fleurs sont tubulaires, bilabiées, et réunies en petit nombre. Son odeur est camphrée ; il est très apprécié pour sa forte exhalaison aromatique, qui évoque la cuisine provençale.



Figure 10 : Romarin fleuri



Figure 11 : Branche de Romarin

#### 2.2.2.2. Composition

L'utilisation de l'huile essentielle est ancienne. Elle aurait été distillée pour la première fois autour de 1330, et servait alors principalement comme condiment (30).

L'huile essentielle de romarin à camphre est extraite de ses feuilles. Cent kilos de plante donnent un kilo et demi d'huile essentielle. C'est un liquide limpide très fluide, de couleur incolore à jaune pâle. Son odeur est très

caractéristique et rappelle celle de la plante : une odeur fraîche, herbacée, camphrée.

Elle est composée principalement de trois molécules : un monoterpène, l' $\alpha$ -pinène, présent également chez le pin sylvestre, le 1,8-cinéole, que l'on reverra dans l'huile essentielle de Laurier noble, où il a été plus étudié, et le camphre (Figure 12), une cétone.

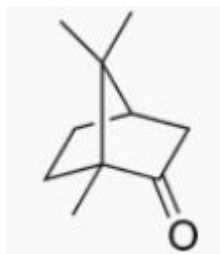


Figure 12 : Structure du camphre

#### 2.2.2.3. Propriétés

Ses utilisations sont liées à ses activités anti-inflammatoires, comme décontractant musculaire, et tonifiant général et cardiaque.

#### 2.2.2.4. Indications chez le sportif (31)

Ses propriétés myorelaxantes, *via* la dissolution des cristaux d'acide urique et lactique (32), sont particulièrement intéressantes ici. En plus des effets antidouleurs qu'elle possède, elle sera aussi utilisée pour les crampes, et aussi bien en prévention que pour les soulager.

Les propriétés antalgiques de cette huile essentielle sont liées au camphre et à l'eucalyptol.

Dans une étude *in vitro* menée sur le muscle lisse de la trachée du lapin et celui du cochon de guinée (33), l'huile essentielle de romarin à camphre inhibe les contractions liées à la stimulation par l'acétylcholine ou à l'histamine. Il s'agit d'une inhibition dose dépendante, et réversible. Les résultats de l'étude suggèrent que l'huile essentielle de romarin à camphre a des propriétés d'antagoniste au calcium, responsable des contractions.

#### 2.2.2.5. Usage

Cette huile essentielle s'utilise essentiellement en application cutanée, à raison d'une à deux gouttes trois fois par jour en dilution dans une huile végétale, tout en faisant attention à la présence de camphre.

#### 2.2.2.6. Précautions d'emploi

Cette huile est contre-indiquée en inhalation et fortement déconseillée en diffusion atmosphérique. De plus, il faut l'utiliser avec modération, sans usage

prolongé, ni chez l'enfant de moins de douze ans ni chez la personne asthmatique.

En raison de la présence de camphre, une cétone pouvant avoir des effets épileptisants (34), cette huile essentielle ne s'utilise ni chez la femme enceinte ou allaitante ni chez les sujets épileptiques (4).

## 2.3. Les plantes utilisées dans le soulagement de la douleur

### 2.3.1. Eucalyptus citronné, *Eucalyptus citriodora* Hook (Myrtacées) (35)

Les Eucalyptus sont originaires d'Australie, puis se sont acclimatés au bassin méditerranéen (Espagne, France, Italie notamment) et en Amérique du Nord et du Sud. Si plus de 600 espèces d'Eucalyptus sont connues, l'Eucalyptus citronné fait partie de la trentaine d'Eucalyptus qui présente un intérêt pour la médecine. Son bois était également très utilisé autrefois dans les constructions, car son odeur citronnée embaumait l'intérieur des maisons. L'écorce d'eucalyptus est également appréciée pour son côté décoratif.

Les parties qui nous intéressent pour les huiles essentielles sont les feuilles.

#### 2.3.1.1. Description (30)

L'Eucalyptus citronné est un grand arbre (Figure 13) pouvant atteindre jusqu'à 50 mètres de hauteur, et qui s'est très bien acclimaté à la région méditerranéenne.



Figure 13 : Eucalyptus citronné

Il présente beaucoup de caractéristiques communes aux Eucalyptus : ses feuilles changent au long de leur vie. Les plus jeunes (Figure 14) sont arrondies, opposées, sessiles, avec un limbe ovale, tandis que les feuilles adultes sont lancéolées, alternes, à limbe falciforme, et ne contiennent aucune huile essentielle.



Figure 14 : Feuilles d'Eucalyptus citronné

Ses fleurs, apétales, sont blanches avec de nombreuses étamines, et groupées en ombelles (Figure 15).



Figure 15 : fleurs d'Eucalyptus citronné

#### 2.3.1.2. Composition

L'huile essentielle d'Eucalyptus citronné est composée de plusieurs substances, dont la plus courante est le citronellal (Figure 16), un aldéhyde qui représente environ 80% de la composition chimique. Parmi les plus concentrés, on retrouve aussi du citronellol et de l'isopulégol.

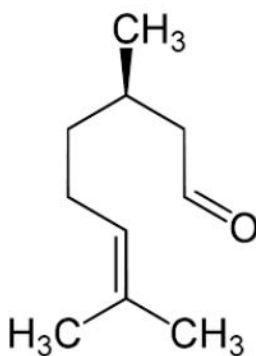


Figure 16 : Citronellal

On la différencie surtout par ses propriétés organoleptiques : une odeur épicée, entre le citron et la menthe poivrée, boisée et chaude. Son huile essentielle est incolore à jaune ambré.

#### 2.3.1.3. Propriétés

Ses propriétés sont variées : antidouleur, anti-inflammatoire (notamment pour les tendinites, tennis elbow), mycoses cutanées et pied d'athlète, répulsif contre les moustiques.

#### 2.3.1.4. Indications chez le sportif

Les propriétés qui nous intéressent ici sont anti-inflammatoires, antalgiques et antipyrétiques.

Grâce à des tests sur les rats ayant un œdème induit par le formol, ou des crampes abdominales induites par l'acide acétique, les propriétés anti-inflammatoires ont pu être précisées. (36) Il a un effet dose dépendant dans l'inhibition de l'œdème. Dans l'étude *in vivo*, les propriétés analgésiques et

antipyrétiques sont similaires à l'acétylsalicylate de lysine (connu sous le nom d'Aspégic® ou de Kardégic®) à 50 mg/kg. Il s'agit donc d'une alternative thérapeutique dans le traitement des maladies inflammatoires.

D'autre part (37), sur des souris mâles traités par du citronnellal, les mécanismes d'action ont été précisés après l'injection de facteurs inflammatoires. Le citronnellal, quelle que soit sa dose, atténue la réponse de nociception mécanique induite par différent stimuli, *via* l'implication de la voie  $K^+ NO^- GMPc$  sensible à l'ATP : le citronnellal augmente le seuil de la douleur.

D'autres études ont été faites et sont parvenues aux mêmes conclusions, comme celle de Silva sur la réponse à la douleur d'une patte de rat sur une plaque chauffante (38).

#### 2.3.1.5. Usage

En massage, en dilution entre 5 et 30% dans une huile végétale pour soulager les tendinites et les rhumatismes.

En diffusion, seule ou en mélange, dans un diffuseur, pour répondre aux problèmes d'anxiété, d'angoisse ou de nervosité.

Par voie orale, diluée dans un peu d'huile végétale ou alimentaire, en général 2-3 gouttes par jour, pour les qualités antibiotiques à spectre large de l'huile essentielle (39). Prise en excès cette huile essentielle peut provoquer une grave intoxication.

#### 2.3.1.6. Précautions, contre-indications

Cette huile essentielle est déconseillée pendant les trois premiers mois de grossesse et chez les jeunes enfants âgés de moins de trois ans.

### 2.3.2. La menthe poivrée, *Mentha x piperita* (Lamiacées) (29) (40)

Cette plante est assez récente. Elle provient d'une hybridation naturelle entre *Mentha aquatica*, *Mentha longifolia*, et *Mentha rotundifolia*, d'où le « x » dans son nom. Elle est cultivée et est utilisée depuis le XVIIIème siècle.

Cette plante et son huile essentielle ont fait l'objet de plusieurs demandes de remboursements par la sécurité sociale. Bien que plusieurs acteurs de la sécurité du médicament (Agence Européenne du Médicament, Organisation Mondiale de la Santé) reconnaissent ses activités thérapeutiques, son remboursement par la Sécurité Sociale en France n'est, comme toutes les autres huiles essentielles, pas du tout envisagé.

#### 2.3.2.1. Description (30) (22)

La famille des menthes comporte des plantes vivace, rarement annuelle, et très aromatiques. Elles sont répandues en Europe, en Afrique et en Asie, et préfèrent les sols humides, voir de l'eau peu profonde.

La menthe poivrée est une plante vivace de cinquante centimètres de hauteur, des pays tempérés. La famille de la menthe est assez vaste ; la poivrée possède une tige violacée de section carrée, et ses feuilles vert-sombre sont opposées, ovales, aiguës et dentées, lancéolées avec une odeur particulière. Elles mesurent quatre à dix centimètres de long.(Figure 17). Cette plante est stérile et se reproduit par des stolons (41).



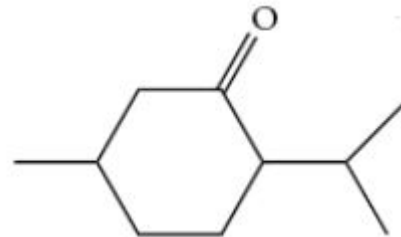
Figure 17 : Branche de menthe poivrée

Ses fleurs sont rose-violacé, tubulaires, bilabiées, groupées en inflorescences. La floraison a lieu de juin à août.

#### 2.3.2.2. Composition

La récolte de feuilles doit avoir lieu avant la floraison. (42)





Le menthol (Figure 18) et le menthone (Figure 19), les deux composants principaux de l'huile essentielle de la menthe poivrée, sont extraits de ses feuilles et de sa tige. C'est un liquide incolore à jaune pâle, avec une odeur mentholée caractéristique.

Une mauvaise qualité de l'huile essentielle peut la rendre hépatotoxique, en raison de la présence de pulégone. Cette substance est notamment présente dans la plante très jeune (43).

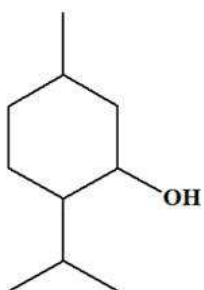


Figure 18 : Menthol

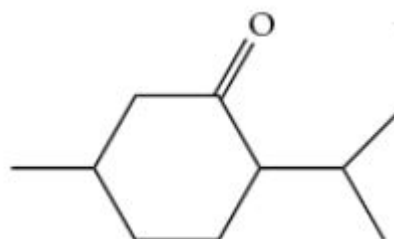


Figure 19 : Menthone

#### 2.3.2.3. Propriétés

En plus d'être un remède majeur contre les maux de tête, l'huile essentielle de menthe poivrée a une action antalgique, et digestive, contre les nausées et le mal de transport.

#### 2.3.2.4. Indications chez le sportif

Si les études pour les problèmes digestifs ont été nombreuses (44) (le menthol et le menthone agissant comme antispasmodique sur les fibres musculaires de l'appareil digestif et respiratoire, grâce à une action antagoniste sur les récepteurs 5-HT<sub>3</sub>), celles pour les douleurs n'ont pas été concluantes. Il semblerait qu'en l'appliquant sur la peau, on ait une sensation de froid qui va diminuer la sensibilité des récepteurs à la douleur (45) (46).

#### 2.3.2.5. Usage

On pourra l'utiliser par voie orale, deux gouttes diluées, trois fois par jour, pour les problèmes de foie ou les dyspepsies (47), ou par massage, pour les douleurs, avec précaution toutefois, en raison du risque d'effet glaçant prolongé.

D'une part, les massages devront se limiter à une zone peu étendue, en raison du risque d'hypothermie.

D'autre part, par voie orale, sa dose létale est de 50 gouttes par jour. A forte dose, il y a des risques d'hypertension, avec une mort possible par action sur le bulbe rachidien (30).

#### 2.3.2.6. Précautions, contre-indications (29) (40)

Son utilisation n'est possible qu'à partir de l'âge de 12 ans, à cause du risque de spasme bronchique chez le jeune enfant, pouvant aller jusqu'à la mort par asphyxie (30).

En raison de la stimulation de la sécrétion biliaire, l'utilisation de menthe poivrée est contre-indiquée en cas d'antécédents de calculs biliaires.

L'huile essentielle de menthe poivrée peut accentuer des problèmes de reflux gastro-oesophagien. L'utilisation chez les personnes présentant ces symptômes est donc déconseillée (47).

Son interaction avec les inhibiteurs calciques semble diminuer leur efficacité, l'utilisation des deux produits en même temps est donc déconseillée.

La présence de cétone empêche son utilisation chez la femme enceinte ou allaitante.

## 2.4. Les plantes décontracturantes

### 2.4.1. Laurier noble, *Laurus nobilis* (Lauracées)

Cette plante s'utilisait beaucoup dans l'antiquité, car elle servait à couronner la tête des vainqueurs (48) (Figure 20).



Figure 20 : Couronne de laurier de Napoléon 1er

#### 2.4.1.1. Description (22)

Cet arbre, originaire du bassin méditerranéen, mesure habituellement entre deux et six mètres, mais peut aller jusqu'à quinze mètres. Il résiste jusqu'à moins huit degrés celsius, dans un sol sec.

Son écorce est grise foncée et lisse, et ses feuilles, à bords ondulés, sont assez caractéristiques : vert foncé brillant au dessus, et plus pâle en dessous (Figure 21 et Figure 22). Les feuilles sont alternes, ovales, aromatiques, et mesurent cinq à dix centimètres de long.

Il produit des fleurs blanches, unisexuées, qui apparaissent sur des pieds séparées, groupées par quatre ou cinq, et qui se transforment en petites baies noires-violacées. Les fleurs mesurent trois à cinq centimètres de diamètre, et sont suivies sur les pieds femelles de baies noires, ovales.



Figure 21 : Branche de laurier



Figure 22 : Branche de laurier

#### 2.4.1.2. Composition

L'huile essentielle de laurier noble est extraite de ses feuilles. C'est un liquide jaune très pâle, à l'odeur fraîche. Son composant principal est le 1,8-cinéole (49) (Figure 23).

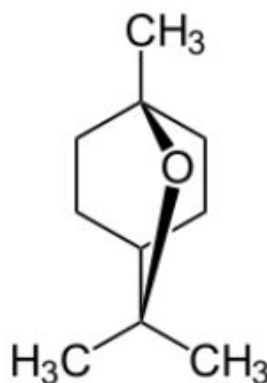


Figure 23 : 1,8-cinéole

#### 2.4.1.3. Propriétés

Le laurier noble est principalement utilisé pour soigner les infections, bactériennes ou fongiques, et notamment en soin de peau ou de bouche.

#### 2.4.1.4. Indications chez le sportif

Chez le sportif, on l'utilisera pour différentes raisons.

D'une part, avant le sport, l'huile essentielle de laurier noble s'applique sur les poignets, pour donner confiance en soi.

D'autre part, cette huile essentielle est intéressante pour les problèmes articulaires et musculaires. L'effet du 1,8-cinéole, que l'on retrouve également

dans le romarin à camphre ou l'*Eucalyptus tereticornis*, a été étudié sur le muscle lisse de la trachée du cochon de Guinée (50). On constate un assouplissement du muscle. La relaxation maximale après application de l'huile essentielle est inférieure à celle après application d'aminophylline (dérivée de la théophylline, cette molécule est myorelaxante), lors d'une contraction induite par l'acétylcholine. En conclusion, les effets relaxants de l'huile essentielle de laurier noble semblent résulter d'une interaction complexe entre le 1,8-cinéole et ses constituants monoterpéniques.

Les mêmes conclusions ont été faites après des tests sur le muscle lisse bronchique du rat et du cochon de Guinée. (51)

Enfin, cette huile essentielle possède des activités antalgiques et anti-inflammatoires semblables à la morphine et au piroxicam, comme l'ont montré Sayyah et Al. dans une étude sur les activités antinociceptives et anti-inflammatoires sur les souris et les rats (52).

#### 2.4.1.5. Usage (29)

L'huile essentielle de laurier noble est utilisée par voie orale et par voie cutanée principalement. Pour une utilisation optimale, une technique consiste à déposer une à deux gouttes d'huile sur les poignets et d'inspirer profondément quatre à cinq fois, avec les poignets devant le nez.

#### 2.4.1.6. Précautions d'emploi (29)

Cette huile essentielle est réservée à l'adulte. De plus, en raison de son odeur désagréable, cette huile essentielle ne s'utilise pas en diffusion.

## 2.4.2. Pin sylvestre, *Pinus sylvestris* (Pinacées)

### 2.4.2.1. Description (29)

Le pin sylvestre est un grand arbre commun dans les montagnes de l'hémisphère nord, qui apprécie la montagne, jusqu'à 2000 mètres d'altitude, et les sols sablonneux ou gravillonnés. C'est un arbre imposant : le pin sylvestre adulte mesure de quinze à trente mètres de hauteur, et de six à dix mètres de largeur (Figure 24). Il résiste aux températures allant jusqu'à moins cinquante degrés celsius. (22)



Figure 24 : Pin sylvestre

On le différencie grâce à ses longues aiguilles, réunies deux par deux à leur base. Groupées par deux et vrillées, elles mesurent quatre à huit centimètres, et sont gris vert à gris bleuté. Elles sont souples et pointues, mais non piquantes. Elles persistent au moins de deux à quatre ans.

Son écorce est gris-pourpre chez les arbres jeunes et à la base, puis se colore en brun orangé par la suite et au sommet.

Ses cônes mâles, jaunes, produisent du pollen en abondance, pour féconder les cônes femelles, rouges, qui vont alors former des cônes ovoïdes, verts, jusqu'à donner, à maturité, des pommes de pin (Figure 25 et Figure 26).



Figure 25 : Composants du pin



Figure 26 : Branche et cône de pin

#### 2.4.2.2. Composition

De ses aiguilles est obtenue une huile essentielle, liquide fluide jaune pâle à l'odeur fraîche et résineuse.

Elle est composée d' $\alpha$ -pinène (environ 35%) (Figure 27), de  $\beta$ -pinène (environ 20%), de  $\delta$ -3-carène (environ 15%), et de limonène (environ 10%).

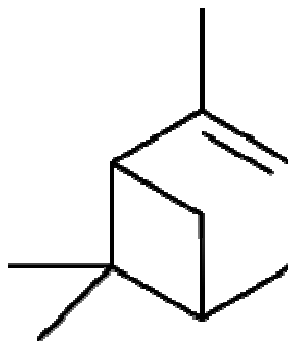


Figure 27 :  $\alpha$ -pinène

#### 2.4.2.3. Propriétés

Les propriétés du pin sylvestre sont assez variées : on l'utilisera pour son action antibactérienne, fongicide, antiseptique respiratoire, décongestionnante

ou expectorante, c'est également un analgésique percutané, et peut, de plus, avoir une action cortisone-like par stimulation de l'axe hypophyso-cortico-surrénal (53).

La présence d' $\alpha$ -pinène confère à l'huile essentielle de pin des propriétés anti-inflammatoires (54), *via* la suppression des protéines kinases activées par les mitogènes (MAPK) et le facteur nucléaire kappa-B (NF- $\kappa$ B). L'étude a montré les effets inhibiteurs de l' $\alpha$ -pinène dans les réponses inflammatoires induites par les lipopolysaccharides. Il a été observé une diminution significative de la production induite par les lipopolysaccharides des interleukines-6 (IL6), de TNF- $\alpha$ , de l'oxyde nitrique (NO) et la voie de la COX-2. L'activation des MAPK et de NF- $\kappa$ B est atténué par l' $\alpha$ -pinène.

#### 2.4.2.4. Indications chez le sportif

Le sportif l'utilise en cas d'asthénie, de pertes d'énergie ou de tonicité. Elle s'utilise également en cas de sciatique, de lumbago, d'arthrite, de crampe ou de rhumatisme.

#### 2.4.2.5. Usage (4)

L'utilisation de cette huile essentielle peut se faire par voie orale, notamment en cas d'asthénie, à raison de deux gouttes sur un comprimé neutre deux fois par jour.

Par voie cutanée, en massage, cette huile essentielle s'utilisera directement sur la zone à traiter, afin de donner un effet tonifiant. Dermocaustique par voie cutanée à l'état pur, la voie cutanée se fera dans une dilution à vingt pour cent maximum dans une huile végétale, afin de limiter les risques d'irritation.

#### 2.4.2.6. Précautions d'emploi (29)

Son action hypertensive empêche toute utilisation chez la personne ayant une hypertension artérielle. En raison des difficultés respiratoires qu'elle peut provoquer, on n'utilise pas non plus cette huile essentielle chez l'enfant de moins de 12 ans et chez la personne asthmatique.

Par précaution, elle est à éviter chez la femme enceinte et allaitante.



### 2.4.3. Genévrier commun, *Juniperus communis* (Cupressacées)

Le genévrier produit des baies appréciées comme condiment, notamment dans la choucroute. Elles sont également utilisées en liquoristerie pour faire du gin (29).

#### 2.4.3.1. Description

Le genévrier commun est un arbustre touffu et persistant des forêts et collines de l'hémisphère nord, et qui aime les endroits chauds et ensoleillés. Sa taille varie d'un demi mètre à sept mètres de hauteur, sur un à six mètres de largeur (Figure 28).



Figure 28 : Genévrier commun

Ses feuilles sont linéaires, étalées, étroites et piquantes, et mesurent de deux à quinze millimètres en fonction de la maturité. Elles sont vertes foncé à bleu-vert, avec une bande blanchâtre au revers. Son écorce est brun-rougeâtre.

Il s'agit d'une espèce dioïque. Les cônes mâles mesurent de trois à cinq millimètres, et sont ovoïdes et jaunes, tandis que les cônes femelles sont sphériques, mesurent de quatre à dix millimètres, et contiennent une à dix graines. A maturité, de septembre à décembre, on obtient des baies bleues-noires (Figure 29).



Figure 29 : Baie de genévrier commun

#### 2.4.3.2. Composition

L'huile essentielle est extraite des baies. Il faut environ un kilo de baies pour obtenir dix millilitres d'huile essentielle. On obtient un liquide jaune très clair, à l'odeur légèrement fruitée. Cette huile est composée d' $\alpha$ -pinène (Figure 27), de sabinène, et de  $\beta$ -myrcène (55).

#### 2.4.3.3. Propriétés

L'huile essentielle de genévrier possède des propriétés antalgiques et anti-inflammatoires, comme cela a été montré dans une étude sur des œdèmes provoqués chez la souris et le rat (56).

Elle s'utilise aussi pour ses propriétés antispasmodiques (4), pour les affections respiratoires, en interférant avec la formation du biofilm des bactéries (57), ainsi que pour ses propriétés diurétiques.

#### 2.4.3.4. Utilisation chez le sportif

La présence d' $\alpha$ -pinène, décrit précédemment dans l'huile essentielle du pin (paragraphe 2.4.2.3. ), fait que cette huile essentielle s'utilise notamment pour les contractures musculaires, en cas de sciatique, ou de douleur articulaire.

#### 2.4.3.5. Usage

L'huile essentielle de genévrier peut s'utiliser par voie orale, diluée dans du miel, à raison de deux gouttes trois fois par jour pendant trois jours au maximum, ou par voie cutanée diluée à trente ou cinquante pour cent.

#### 2.4.3.6. Précautions, contre-indications (4)

Cette huile essentielle est contre-indiquée pendant la grossesse.

De plus, ayant des propriétés diurétiques, elle sera également contre-indiquée chez les personnes en insuffisance rénale.

## 2.5. Les plantes utilisées essentiellement pour les infections

### 2.5.1. Palmarosa, ou géranium des Indes , *Cymbopogon martinii* Watson (Poacées)

#### 2.5.1.1. Description (29)

Cette plante, cultivée dans les régions tropicales, pousse en touffes d'habituellement une cinquantaine de centimètres mais pouvant mesurer jusqu'à trois mètres de hauteur. Ses feuilles vertes, grandes et lancéolées (Figure 30), au parfum de rose, accompagnent des fleurs rouges (Figure 31).



Figure 30 : Palmarosa



Figure 31 : Fleurs de palmarosa

#### 2.5.1.2. Composition

La partie aérienne de la plante sécrète une huile essentielle composée principalement d'un monoterpénol, le géraniol (Figure 32), et d'un ester, l'acétate de géranyle (Figure 33). De couleur jaune pâle, cette huile essentielle, limpide et mobile, a une odeur fraîche, douce, proche de la rose.

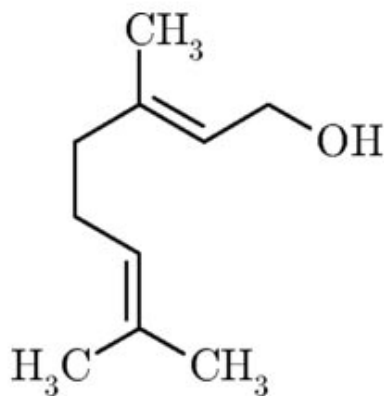


Figure 32 : Géraniol

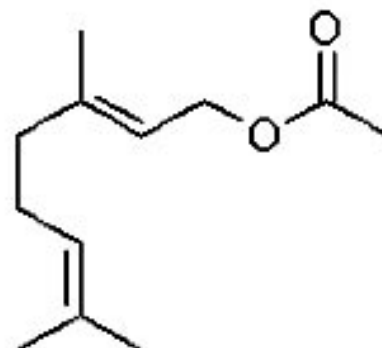


Figure 33 : Acétate de géranyle

#### 2.5.1.3. Propriétés

L'huile essentielle de palmarosa est utilisée comme anti-infectieux, notamment anti-bactérien et anti-fongique, et pour sa qualité de régénération cellulaire et de cicatrisation.

Prashar et Al. ont étudié en 2003 (58) l'effet de l'huile essentielle de Palmarosa sur des cellules de *Saccharomyces cerevisiae*. Ils ont pu observer une inhibition de la croissance de la levure, due la fuite d'ions potassium et d'ions magnésium de la cellule se *S. cerevisiae*, ainsi qu'un changement dans la composition de la membrane cellulaire de la levure.

#### 2.5.1.4. Usage

Par voie cutanée ou orale, cette huile essentielle est indiquée pour les infections urinaires, ou les infections de la peau et des ongles.

En diffusion dans l'air, elle agit comme antiseptique aérien.

#### 2.5.1.5. Indications chez le sportif

Elle sera utilisée, seule ou en association avec l'arbre à thé, chez le sportif, pour soigner les problèmes de mycose des orteils et des chaussures, très fréquents dans le sport.

#### 2.5.1.6. Précautions, contre-indications

Les précautions se limitent aux femmes enceintes à cause de ses propriétés utérotoniques et aux enfants âgés de moins de six ans (4).

### 2.5.2. Tea tree, ou arbre à thé, *Malaleuca alternifolia* Cheel (Myrtacées)

L'arbre à thé, que l'on retrouve principalement en Australie, au Zimbabwe, en Zambie et en Afrique du sud, tient son nom des navigateurs anglais qui pensaient pouvoir infuser ses feuilles pour les consommer comme du thé. (29)

#### 2.5.2.1. Description (59)

Cet arbuste, qui possède un tronc pouvant atteindre trois mètres de hauteur, a la particularité d'avoir une écorce qui se détache facilement. Ses feuilles (Figure 34 et Figure 35), étroites et lancéolées, renferment des glandes à essence, qui, lorsqu'elles sont cassées, dégagent une forte odeur. Afin de les parfumer, on retrouve des extraits dans un grand nombre de produits d'hygiène et de cosmétique.



Figure 34 : Photo d'arbre à thé



Figure 35 : Schéma d'arbre à thé

#### 2.5.2.2. Composition

L'huile essentielle est extraite de ses feuilles. On obtient alors un liquide, mobile et limpide, de couleur incolore à jaune pâle, avec une odeur aromatique, fraîche et puissante, aux notes boisées.

Elle est composée principalement de terpinèn-4-ol (25 à 45%, un monoterpénol, Figure 36), de  $\gamma$ -terpinène, et de  $\alpha$ -terpinène (monoterpènes).

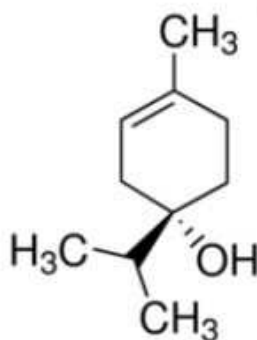


Figure 36 : terpinèn-4-ol

#### 2.5.2.3. Propriétés (29)

L'utilisation principale du Tea tree est liée à ses effets anti-infectieux : en plus de ses propriétés immunostimulantes et d'être un antibactérien à large spectre, il agit aussi en tant qu'antifongique, antivirale, et antiparasitaire.

Une étude (60) a été menée pour déterminer, à l'aide de disques de diffusion, l'activité antimicrobienne de trois huiles essentielles complètes et de cinq composés, dont le terpinèn-4-ol et l' $\alpha$ -terpinène, sur différentes souches comme *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, et d'autres bactéries à gram + et à gram -. Il en est ressorti que tous les composés avaient un effet, et que le terpinèn-4-ol avait la plus forte activité antimicrobienne.

Plus récemment, en février 2015, il a été étudié (61) l'utilisation de l'huile essentielle de Tea tree (avec tous ses composants), et le terpinèn-4-ol, en association avec le fluconazole, sur *Candida albicans* résistant au fluconazole seul. Dans les deux cas, l'association d'une substance naturelle et du médicament conventionnel aide au traitement des infections à levures résistantes.

De nombreuses études ont été faites, par exemple sur des patients atteints de virus de l'immunodéficience humaine (VIH) (62), sur des souris infectées par *Candida albicans* (63), sur des équidés atteints par *Trichophyton equinum* (64), ou en double aveugle sur des patients atteints d'onychomycose (65), et toutes concluent que l'huile essentielle de d'arbre à thé a des effets anti-infectieux.

#### 2.5.2.4. Usage (29)

Cette plante est utilisée pour soigner toutes sortes d'infections, respiratoires, intestinales, urinaires, génitales, ou également les infections buccales ou de la peau.

On pourra l'utiliser par voie orale, à raison de deux à trois gouttes d'huile essentielle diluée, deux à trois fois par jour, ou par voie cutanée, pure ou diluée (4).

#### 2.5.2.5. Indications chez le sportif

Le sportif peut utiliser cette huile essentielle pour soigner ses infections cutanées de type pied d'athlète, pure ou mélangée à un antifongique en pommade, très courant chez les sportifs, et à traiter ses chaussures.

#### 2.5.2.6. Précautions, contre-indications

Son utilisation est déconseillée chez l'enfant âgé de moins de trois ans et chez la femme enceinte, dans les trois premiers mois de grossesse.

## 2.6. Les autres plantes, à usages divers

### 2.6.1. Basilic tropical, *Ocimum basilicum* var *basilicum* (Lamiacées)

« *Le basilic est cultivé depuis des temps immémoriaux, comme plante médicinale et comme épice.* ». (42)

#### 2.6.1.1. Description (22)

Le basilic tropical est une plante annuelle semi-rustique originaire d'Inde qui peut atteindre quarante cinq centimètres de hauteur sur trente centimètres de largeur. Il s'agit d'un arbuste à feuillage persistant et aromatique, qui pousse de préférence dans les endroits chauds et secs. Le basilic ne supporte pas le gel.

Ses tiges sont ramifiées, et possèdent des feuilles vertes linéaires, presque arrondies, et qui poussent en paires opposées. Elles mesurent deux à cinq centimètres de long et sont légèrement dentelées (Figure 37).

Le basilic fleurit de juin à septembre. Les fleurs, qui mesurent un centimètre environ, sont généralement par six et entourées de bractées plus ou moins grandes. Les fleurs sont blanches teintées de pourpre rosé, et réunies en épis (42).



Figure 37 : Feuilles de basilic

#### 2.6.1.2. Composition

De ses fleurs et de ses feuilles est extrait l'huile essentielle, un liquide limpide, de couleur jaune clair. Son odeur fraîche, herbacée, aux notes épicées et anisées en fait un ingrédient très utilisé des cuisiniers. Elle est composée de phénols méthyl-éther, le méthyl chavicol (Figure 38), et de monoterpénols, le linalol (Figure 39).

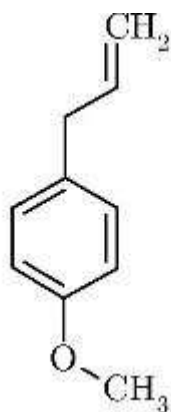


Figure 38 : Méthyl-chavicol

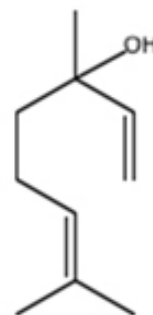


Figure 39 : Linalol

#### 2.6.1.3. Propriétés

Cette huile essentielle est revigorante, à utiliser en cas d'asthénie. Tonique puissante du système nerveux parasympathique, elle possède également des propriétés antispasmodiques, antalgiques, et anti-inflammatoires.

Elle s'utilise aussi pour la relaxation, car c'est un inducteur de sommeil.

#### 2.6.1.4. Indications chez le sportif (4)

Ses propriétés anti-inflammatoires liées au méthyl-chavicol et au linalol (que l'on retrouve dans le lavandin super) vont nous intéresser ici. Elle est utilisée en cas de crampe ou de tension musculaire. Mais également, et surtout, pour la récupération après l'effort, grâce à la présence du linalol.

#### 2.6.1.5. Usage

En application cutanée en massage avec une huile végétale, le basilic tropical servira pour les problèmes d'arthrite, de crampe, ou de tension musculaire. A forte dose, l'huile essentielle peut être dermocaustique. Elle peut également s'utiliser en bain pour faciliter la récupération.

La voie orale servira pour pour les problèmes de nausées ou de flatulences.

#### 2.6.1.6. Précautions, contre-indications

On ne peut pas l'utiliser en cas de grossesse, et chez les enfants âgés de moins de 12 ans.



### 2.6.2. Hélichryse italienne, ou Immortelle, *Hélichrysum italicum* (Asteracées)

L'origine du nom de cette plante vient du grec, hélios signifiant le soleil, et chryos doré. Immortelle fait référence à la longévité de ses fleurs. Cette plante est considérée comme le « super-Arnica » de l'aromathérapie (l'Arnica est une plante très courante en homéopathie pour soigner les coups et les bosses).

Autrefois, elle était surtout utilisée pour faire du feu, d'où l'expression corse « ça brûle comme de l'immortelle ». Les grecs, quand à eux, utilisaient la beauté de l'hélichryse pour couronner les images et les statues d'Apollon : l'hélichryse symbolisait l'amour.

Il existe de nombreuses variétés d'hélichryse italienne (66). Sa composition chimique dépendra donc de sa variété, mais également de son lieu de culture. Les quatre plus courantes sont *Hélichrysum italicum subsp italicum*, cultivée dans le Var, la Corse, et à Chypre ; *Hélichrysum italicum subsp microphyllum*, dans les îles de Méditerranée, ; *Hélichrysum italicum subsp serotinum* dans le nord de l'Afrique et dans le Languedoc Roussillon ; et *Hélichrysum italicum subsp siculum* cultivée en Sicile. Phénotypiquement ressemblants, la distinction se fera par des analyses précises des capitules et involucre, ou par analyse chromatographique. Toutefois, sur les emballages des huiles essentielles vendues en pharmacie, il n'y a aucune obligation quant à l'inscription de la variété, de la période de récolte ou de l'origine géographique de la plante.

L'avantage de l'huile essentielle de l'Hélichryse de Corse par rapport aux autres régions est que sa composition est homogène quel que soit le lieu de culture en Corse, différente de celles des autres régions, et de meilleure qualité (avec des taux d'esters de néryle et de cétone élevés, ainsi que des taux de pinènes faibles).

#### 2.6.2.1. Description

Dans le pourtour méditerranéen, cette plante qui ne mesure pas plus de cinquante centimètre pousse sur les sols arides et ensoleillés.

Elle se compose de feuilles alternes argentées en forme d'aiguilles, mesurant de deux à trente-sept millimètres, sur une tige comportant un léger duvet, et, regroupées en capitule d'une forme cylindrique et d'une taille de deux à cinq millimètre sur quatre à sept millimètres et demi, de petites fleurs jaune-or qui ne fanent pas (Figure 40).



Figure 40 : Hélichryse

Celle qui nous intéresse ici est l'huile essentielle d' *Hélichrysum italicum subsp italicum* de Corse. Il s'agit d'une des deux Hélichryse retrouvée en Corse, avec *Hélichrysum italicum subsp microphyllum*.

#### 2.6.2.2. Composition

L'huile essentielle, composée en majorité de l'acétate de néryle (Figure 41), un ester, et de curcumène (Figure 42), un sesquiterpène, est extraite de la plante fleurie. L'huile essentielle produite, jaune clair à jaune verdâtre, a un aspect liquide, limpide et fluide, avec une odeur intense. La plante ne fournit que très peu d'huile essentielle, environ 0,2%.

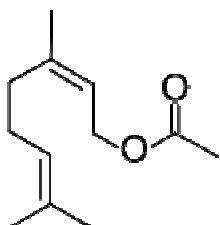


Figure 41 : Acétate de néryle

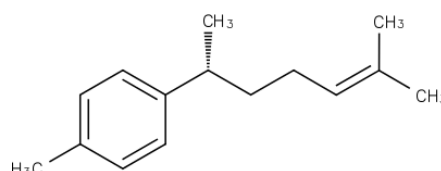


Figure 42 : Curcumène

Les huiles essentielles d'Hélichryse de Grèce, quant à elles, sont composées de géraniol et d'acétate de géranyle principalement, tandis que celles d'ex-Yougoslavie sont composées de l' $\alpha$ -pinène et de curcumène : d'où l'importance de bien connaître l'origine de la plante (66).

#### 2.6.2.3. Propriétés

Les propriétés de l'hélichryse italienne ont été redécouvertes il y a une dizaine d'années. Il s'agit d'un puissant anti-hématome. Elle agit également en tant qu'anti-inflammatoire, et est également active pour les rhumatismes, les entorses, les arthrites et les contusions.

Des expérimentations *in vitro* et *in vivo* (67) ont été menées pour démontrer l'effet de l'hélichryse. L'action de l'huile essentielle d'hélichryse a été étudiée sur des œdèmes induits par le 12-O-tétradécanoylphorbol-13-acétate (TPA) et le phénylpropionate d'éthyle dans l'oreille de souris ; par la sérotonine de la phospholipase A2 dans la patte de souris ; et par l'inflammation chronique par l'application répétée de TPA dans l'oreille de souris. Il en résulte que l'activité anti-inflammatoire est liée à un mécanisme corticoïde-like, et que l'activité anti-oxydante est due à ses propriétés de capteur des radicaux libres.

L'hélichryse a donc de multiples effets, comme l'inhibition d'enzymes inflammatoires, l'activité de piégeage des radicaux libres, et un effet corticoïde-like.

#### 2.6.2.4. Usage (68)

Utilisée en massage, cette huile essentielle sert pour le soin des coups et des bleus, pour faciliter la cicatrisation et améliorer la circulation sanguine. Elle peut s'utiliser pure ou diluée.

#### 2.6.2.5. Indications chez le sportif

Cette huile est très utile chez le sportif, et sert notamment pour tous les problèmes liés à un coup ou une entorse. C'est l'huile essentielle que tous les sportifs devraient avoir.

#### 2.6.2.6. Précautions, contre-indications

La voie orale est réservée aux prescriptions des médecins, sur une courte période, et déconseillée en cas de risque hémorragique comme une extraction dentaire.

Elle est contre-indiquée par voie orale chez les femmes enceintes et allaitantes, chez les enfants, et par voie cutanée sur la ceinture abdominale des femmes enceintes.

La voie cutanée est possible chez les jeunes enfants et les femmes enceintes (hors ceinture abdominale) uniquement de manière localisée et limitée à trois à quatre gouttes trois fois par jour maximum.

En raison de certaines propriétés anticoagulantes, cette huile essentielle est à éviter chez les personnes déjà traitées par des anticoagulants. En effet, il faut au moins quatre fois plus d'esters (comme l'acétate de néryle) que de cétones, pour que les esters contrebalancent l'effet fluidifiant des cétones. Or dans les huiles essentielles de mauvaise qualité, cela n'est pas forcément le cas.

### 2.6.3. Lavande officinale, *Lavandula officinalis* (Lamiacées)

Son odeur, caractéristique, est très répandue dans les parfumeries ou dans les armoires pour parfumer le linge. Poussant spontanément dans le sud-est de la France, sa culture est depuis des siècles très répandue dans cette région.

Les inflorescences sont alors séchées puis mises en sachets de tissus.

#### 2.6.3.1. Description (29)

Ce petit sous arbrisseau de trente à soixante centimètres est reconnaissable grâce à ses tiges étroites, avec à leur sommet des faux épis bleu-violet (Figure 43). Son odeur est fine et pénétrante.

La lavande officinale est originaire des régions sèches et ensoleillées, notamment dans le pourtour méditerranéen.

Ses feuilles sont opposées, simples et entières.



Figure 43 : Lavande officinale

#### 2.6.3.2. Composition (69)

A partir des sommités fleuries de la lavande est extraite une huile composée principalement d'acétate de linalyle (un ester, Figure 44) et de linalol (un monoterpénol, Figure 39). Son aspect est liquide, de couleur jaune pâle, avec une odeur suave, herbacée, très caractéristique, commune aux autres lavandes.

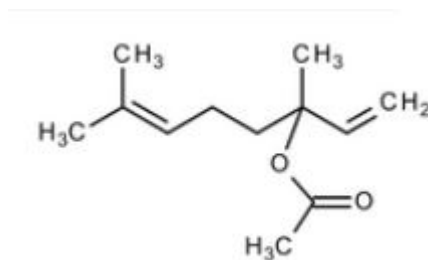


Figure 44 : Acétate de linalyle

#### 2.6.3.3. Propriétés (29)

Les indications de l'huile essentielle de lavande officinale sont diverses. Comme énoncé dans l'historique des huiles essentielles, son action sur les brûlures et son action cicatrisante sont impressionnantes. De plus, cette huile essentielle agit comme antiparasitaire externe, notamment sur les poux, et comme antidouleur, anti-inflammatoire et décontractant musculaire. Enfin, elle agit sur le système nerveux, pour les insomnies, l'anxiété et la dépression.

#### 2.6.3.4. Usage

On retrouve cette huile essentielle dans plusieurs shampooings anti-poux, bien qu'elle puisse également s'utiliser contre les poux seule.

Ses propriétés cicatrisantes et de régénération cutanée en font un très bon produit contre les brûlures, les ampoules et les coups de soleil.

Cette huile essentielle s'utilise également lors de troubles du sommeil ou de période d'anxiété ou de stress (70).

#### 2.6.3.5. Indications chez le sportif

Ses propriétés cicatrisantes et antidouleurs sont utilisées chez le sportif. Dans une étude sur l'huile essentielle de *Citrus aurantium* (71), dont les principaux composants (48%) sont identiques à ceux de la lavande officinale (acétate de linalyle et linalol), l'action antalgique a été démontrée sur le rat et la souris d'une part grâce aux contorsions induites par l'acide acétique, et d'autre part, il a été constaté une augmentation du temps de réaction lors du test de la plaque chaude avec, au final, un effet proche du diclofénac sodique.

#### 2.6.3.6. Précautions, contre-indications

La lavande officinale ne comporte aucune contre-indication ni précaution, si ce n'est de respecter les doses d'utilisation.

#### 2.6.4. Le lavandin super, *Lavandula burnatii super* (Lamiacées) (48) (29)

La famille des lavandins provient d'une hybridation entre la lavande vraie, *Lavandula officinalis*, et la lavande aspic, *Lavandula latifolia*. Les lavandins, stériles, sont plus riches en huiles essentielles que les lavandes, tout en restant très proches botaniquement.

##### 2.6.4.1. Description (72)

Le lavandin super est connu sous plusieurs noms : *Lavandula burnatii super*, *Lavandula x hybrida*. C'est un sous-arbuste très aromatique et très apprécié des abeilles, connu depuis des années pour son odeur caractéristique ; il servait autrefois (et toujours dans certaines maisons) pour donner une odeur au linge.

La plante a l'apparence d'un petit buisson, qui possède de nombreux rameaux dressés. Ses feuilles sont sessiles (attachées directement à la tige), entières, oblongues, et lancéolées. Ses fleurs quand à elles sont bleu pâle, bleu foncé, ou violacées (Figure 45). La plante, sensible au froid, peut devenir très grosse.



Figure 45 : Feuilles et fleurs de lavandin

La culture des lavandins est très développée en France, où l'on compte plus de seize mille hectares cultivés. Chaque hectare produit en moyenne cent cinquante kilos d'huile essentielle (Figure 46).



Figure 46 : Champ de lavandin

#### 2.6.4.2. Composition (73)

C'est à partir des sommités fleuries qu'est extraite l'huile essentielle. Il s'agit d'un liquide limpide, jaune très pâle, avec une odeur caractéristique lavandulée, herbacée, et, contrairement aux autres plantes de la famille des lavandes, légèrement camphrée.

Dans son huile essentielle, les principaux composants sont des monoterpénols, notamment le linalol (35%, Figure 39), des esters terpéniques comme l'acétate de linalyle (15%, Figure 44), des cétones (camphre : 4%, Figure 12).

On remarque donc que ses constituants sont ceux de ses plantes d'origine : le linalol et l'acétate de linalyle sont également présents dans la lavande officinale, auxquelles on ajoute le camphre, présent dans la lavande aspic.

#### 2.6.4.3. Propriétés

Le lavandin super est avant tout un antispasmodique, mais possède également des propriétés anti-inflammatoires, relaxantes et calmantes, cicatrisantes, et anti-poux.

#### 2.6.4.4. Indications chez le sportif

Il s'utilise avant l'effort pour ses propriétés relaxantes et calmantes, afin d'aider le sportif, soit à gérer son stress, soit à détendre ses muscles. Les propriétés anti-inflammatoires du linalol et de l'acétate de linalyl, présents dans toute la famille des lavandes, ont été beaucoup plus étudiées.

Un travail *in vivo* (74) à partir de l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* versus deux agrumes a montré l'action anesthésique, *in vivo* sur des lapins et *in vitro* sur un nerf de rat. Chez le rat, seule l'huile essentielle de lavande réduit de manière considérable, avec un effet dose-dépendant, les contractions provoquées artificiellement. Les résultats sont retrouvés chez le lapin, où l'huile essentielle de *Lavandula angustifolia* fait augmenter considérablement le nombre de stimuli nécessaires pour provoquer un réflexe.

Par la suite, les études sur un œdème induit par la carraghénine (75) chez le rat ont montré que l'action anti-inflammatoire est principalement due au linalol, avec une action immédiate et une action retardée, alors que l'acétate de linalyle présente des effets moins pertinents.

Koto R. et al. ont expliqué en 2006 (76) le phénomène de détente grâce à l'étude du muscle lisse du lapin : la décrispation est obtenue par déphosphorylation de la chaîne légère de la myosine.

#### 2.6.4.5. Usage

Les principales voies d'utilisation sont la voie cutanée et la diffusion aérienne.

Une diffusion pendant 30 minutes dans une chambre avant l'heure du coucher apporte un sommeil plus rapide et plus réparateur, mettant en avant les propriétés relaxantes de cette huile essentielle.

La voie cutanée sera utilisée localement pour détendre ou décontracter un muscle, ou pour soigner une plaie.

Elle peut s'utiliser également en bain pour détendre les muscles et faciliter ainsi la récupération.

#### 2.6.4.6. Précautions d'emploi

La présence de camphre contre-indique son utilisation pour les femmes enceintes et allaitantes, ainsi que chez les enfants âgés de moins de six ans.



### 3. Les huiles essentielles à conseiller chez le sportif

Comme nous avons pu le constater précédemment, il n'y a pas qu'une seule huile essentielle par indication. Les huiles essentielles agissent donc davantage lorsqu'elles sont utilisées en synergie, leurs effets s'additionnant. Il n'y a pas non plus qu'un seul mélange possible par pathologie, chaque professionnel de santé conseillera celui qui lui semble le plus judicieux. Pour la suite de ma thèse, j'ai choisi à chaque fois la formule que je trouvais la plus pertinente, parmi toutes celles qui étaient adaptées.

Au niveau des préparations de mélanges d'huiles essentielles, celle-ci peut être faite par le pharmacien, ou par le patient directement. « *Les pharmaciens peuvent réaliser des préparations magistrales ou officinales à base de plantes, en conformité avec les bonnes pratiques de préparations (BPP) qui leur sont opposables.* » (1) Certaines pharmacies vendent également des flacons teintés, avec un embout spécifique type « roll-on », afin que les patients fassent eux-même le mélange.

Les huiles essentielles ne s'utilisent que rarement pures. Pour les diluer, on se servira des huiles végétales pour la voie externe (77). Egalement extraites des plantes par pression mécanique, les huiles végétales sont, quant à elles, dénuées d'effet spécifique fort. Elles se composent principalement d'acides gras. On choisit l'huile en fonction de sa pénétration et des propriétés apportées. On note des huiles végétales apaisantes, adoucissantes (amande douce, noisette), des huiles nourrissantes (abricot, argan), assouplissantes (amande douce, avocat, bourrache, macadamia, noisette), des huiles régénératrices (argan, bourrache, germe de blé), anti-inflammatoires (calophylle, onagre), ou cicatrisantes (rose musquée, calophylle, argan). Les huiles végétales pénètrent (78) de la couche cornée (argan, avocat, bourrache, germe de blé, olive, onagre, rose musquée), à la circulation systémique (pépins de raisin, tournesol), en passant par l'épiderme (amande douce, argan, bourrache, calophylle, jojoba, onagre, rose musquée), le derme (abricot, calophylle, macadamia, noisette), et l'hypoderme ou le muscle (abricot, noisette).

### 3.1. L'échauffement (79) (80)

L'échauffement est une étape indispensable dans le sport. En effet, les résultats du sport sont dépendants de l'échauffement ; le sport sera pratiqué dans les meilleures conditions possibles, les performances ne seront pas diminuées, l'athlète sera à son meilleur niveau dès le début de l'épreuve, et le risque de blessure sera diminué.

Le fonctionnement de l'organisme est lié à ses activités du moment. Au repos, il y aura peu de besoins énergétiques, contrairement aux périodes d'activité : l'organisme, qui se régule de manière adaptée à ses besoins du moment, va alors se réorganiser complètement et va se consacrer à ses activités physiques. On constate, entre autres, que lors de l'échauffement, le système cardiovasculaire évolue. La fréquence cardiaque et la force de contraction augmente, entraînant l'élévation du débit cardiaque. De plus, le sang est distribué vers les muscles plutôt que vers certains organes, moins utiles lors de l'effort, comme ceux dédiés à la digestion. Au niveau pulmonaire, on observe que la fréquence respiratoire augmente, ainsi qu'un recrutement des alvéoles pulmonaires, pour que la quantité d'air ventilé augmente, permettant une augmentation des échanges d'oxygène. Dans les muscles, les capillaires musculaires se dilatent. Associé à l'augmentation du débit sanguin, on constate donc que la surface d'échange augmente. D'autre part, la chaleur des muscles augmente également, ce qui favorise la circulation du sang et permet une meilleure efficacité des réactions qui donnent de l'énergie. Tous ces phénomènes vont se faire progressivement à partir du début de l'échauffement, laissant les muscles débiter l'effort progressivement, et permettant ainsi à l'organisme d'être prêt au moment du début de la compétition ou de l'effort.

S'il n'y a pas de règle générale en matière d'échauffement, celui-ci doit durer entre vingt et trente minutes, et se compose d'une phase générale de quinze à vingt minutes, puis d'une phase spécifique au sport qui va être pratiquée de dix à quinze minutes.

L'utilisation des huiles essentielles ici ne va en aucun cas remplacer l'échauffement. Elles vont simplement aider les muscles à se préparer à l'effort, à se mettre en situation de sport.

On va masser, sur les muscles, la préparation suivante :

- 90 gouttes d'huile essentielle de gaulthérie couchée
- 90 gouttes d'huile essentielle d'eucalyptus citronné
- 90 gouttes d'huile essentielle de lavandin super
- 60 gouttes d'huile essentielle de romarin officinal à camphre
- Le tout dans de l'huile végétale de noyau d'abricot, pour un volume total de 40 millilitres.

La gaulthérie couchée prévient des éventuelles douleurs inflammatoires liées à l'effort, et chauffe les articulations.

Le romarin à camphre évite les crampes.

L'eucalyptus citronné est utile pour limiter les tendinites, et le lavandin super pour ses effets anesthésiques et calmants.

### 3.2. Prévention des crampes (81)

La prévention est l'élément clé du traitement : comme le dit le proverbe : « mieux vaut prévenir que guérir. »

La prévention s'effectue à plusieurs niveaux. Tout d'abord, il faut veiller à avoir une bonne hygiène de vie. Une alimentation saine, adaptée au sport, en privilégiant les fruits et légumes verts, et en évitant les épices, les matières grasses, l'alcool, le thé et le café, en limitant ou, si possible, en éliminant les comportements néfastes comme le tabac et le stress, mais en ayant par contre une hydratation suffisante et un sommeil correct, pour aider l'organisme à s'adapter de manière optimale à l'effort.

D'autre part, la pratique du sport ne s'improvise pas. L'échauffement, comme vu précédemment, est une partie importante du sport, tout comme les étirements en fin d'effort pour faciliter la récupération. Faits correctement, ils réduisent le risque de survenue de crampe. Une pratique régulière de sport habitue les muscles et l'organisme à l'effort, et limite ainsi les possibles problèmes musculaires pouvant survenir. Enfin, l'utilisation de matériel adapté au sport, prévu à l'activité qui va être pratiquée, permet de faire les mouvements idéaux et n'augmente pas ainsi le risque de blessure ou de crampe.

Pour les huiles essentielles, quelques gouttes du mélange suivant peut être utilisé, en massage sur les muscles, notamment les plus sensibles aux crampes (quadriceps et muscles jumeaux des mollets).

- 15 gouttes d'huile essentielle de romarin officinal à camphre
- 15 gouttes d'huile essentielle d'hélichryse italienne
- 15 gouttes d'huile essentielle de menthe poivrée
- De l'huile végétale de calophylle, en quantité suffisante pour 15 millilitres.

Le romarin aide à la détente musculaire.

L'hélichryse sert à éliminer les microfoyers inflammatoires.

La menthe poivrée est un anesthésiant du phénomène de la douleur.

### 3.3. La confiance en soi, gérer le stress (82)

Chacun gère son stress à sa façon. Si certaines personnes sont boostées avec l'apparition du stress, d'autres sont, quant à elles, complètement tétanisées. En fait, l'état dépendrait de la durée du stress.

Le stress se développe en trois étapes :

La première entraîne la mobilisation des ressources de l'organisme pour lutter contre cet état. On constate une libération d'adrénaline et de noradrénaline. Ces deux hormones vont alors agir, et provoquer une augmentation de la fréquence cardiaque et de la fréquence respiratoire, associées à la réorganisation des flux sanguins, vers les muscles plutôt que l'appareil digestif (ce qui peut être la cause de difficultés à la digestion, ou de nausées, avant les compétitions) et la mobilisation du stock énergétique grâce au passage facilité du glucose dans la circulation sanguine. C'est dans cette première phase que le stress sera positif pour le sport.

Ensuite, si le stress perdure, de nouvelles hormones sont synthétisées : les glucocorticoïdes, qui vont, quant à elles, maintenir la production de glucose élevée.

Arrive enfin la troisième phase, que l'on peut appeler la phase d'épuisement. Après plusieurs heures de stress, les ressources énergétiques de l'organisme s'épuisent, la concentration de glucose chute, et le rendement musculaire est alors diminué. En parallèle, les glucocorticoïdes sont toujours synthétisés, ce qui entraîne des infections possibles liées à une diminution du système immunitaire (effet secondaire des glucocorticoïdes).

En résumé, un stress quelques minutes avant l'épreuve permet une mobilisation maximale de toutes les réserves énergétiques de l'organisme, tandis qu'un stress plus précoce provoque l'épuisement des ressources. Trop de stress est donc néfaste, et perturbe l'attention et la concentration. Il est donc important de le contrôler.

La confiance en soi a également un grand rôle à jouer. Une personne ou une équipe avec des résultats positifs, réussira généralement mieux que la même personne ou l'équipe dont les résultats sont moins bons.

Pour la confiance en soi et la gestion du stress, une goutte d'huile essentielle de laurier noble est à appliquer pure, à l'intérieur des poignets, la veille et le matin de l'épreuve. Pour une efficacité maximale, il faut respirer à plusieurs reprises l'intérieur des poignets juste après y avoir déposé la goutte d'huile essentielle.

L'huile essentielle de lavande officinale peut également être utilisée pour la gestion du stress, sur le même principe, en disposant trois gouttes pures d'huile essentielle sur la voûte plantaire, le plexus solaire ou les poignets.

### 3.4. La récupération (83) (84)

Il s'agit d'un processus de l'organisme pour passer d'un état excité, l'effort, à un état de repos. Une bonne récupération permettra de limiter les douleurs pouvant survenir après l'effort, type courbature, crampe, ou inflammation des articulations. La première chose à faire sera de s'étirer convenablement.

Durant les trente premières minutes, la fréquence cardiaque diminue pour atteindre un état de repos, et les paramètres cardiovasculaires vont retourner à leurs valeurs normales.

Lors de l'effort, les réserves énergétiques ont diminué : le métabolisme sera augmenté durant vingt quatre à quarante huit heures, ce qui va également permettre aux différentes hormones de revenir aux valeurs de repos, et à l'organisme de récupérer ses capacités habituelles.

L'utilisation des huiles essentielles peut aider ce processus (2):

Soit en bain à partir d'un mélange d'huiles essentielles de gaulthérie couchée et de genévrier commun. Un mélange à base de pin sylvestre et de basilic tropical est également possible.

Soit en massage, avec ce mélange :

- 5 gouttes d'huile essentielle de gaulthérie couchée
- 5 gouttes d'huile essentielle de menthe poivrée
- 5 gouttes d'huile essentielle de lavandin super
- 5 gouttes d'huile essentielle de genévrier commun
- De l'huile végétale d'amande douce, pour un total de 15 millilitres.

La gaulthérie couchée et le genévrier commun ont des effets anti-inflammatoires et agissent en synergie.

Le pin sylvestre est un décontractant musculaire.

Le basilic tropical et le lavandin super sont utilisées pour la relaxation musculaire.

La menthe poivrée calme les douleurs grâce à son « effet froid ».

## 4. Les huiles essentielles pour le traitement des pathologies chez le sportif

### 4.1. Entorse (85)

#### 4.1.1. Définition (86)

Cette pathologie, le plus souvent bénigne, est assez fréquente dans le sport, mais aussi dans la vie de tous les jours. En France, on dénombre six mille consultations médicales journalières pour une entorse de la cheville. En milieu hospitalier, sept à dix pour cent des passages aux urgences concernent une entorse.

Lorsqu'une personne se tord la cheville, situation principale de l'entorse, mais qui peut également être au niveau d'un poignet, du genou, celle-ci gonfle rapidement, chauffe, et devient douloureuse. La marche est alors plus difficile, et est accompagnée d'une boiterie, ce qui entraîne l'impossibilité de continuer le sport.

Au niveau anatomique, l'entorse est un étirement ou une déchirure partielle ou totale des ligaments, provoqué par la torsion du pied.

Une entorse de grade 1 (87), bénigne, est le résultat d'un ligament distendu. Il s'agit du stade le moins grave, et qui a le minimum de conséquences. Au niveau de la cheville, on observe une sensibilité accompagnée d'un œdème, mais sans ecchymose. Les efforts sur la cheville devront être limités durant deux à trois semaines.

Une entorse de grade 2, moyenne, correspond à un ligament partiellement déchiré. On aura ici une cheville douloureuse, associée à un œdème et une ecchymose. En plus d'être douloureux, les mouvements sont limités.

L'entorse de grade 3, entorse grave, signifie que le ligament est rompu. Un craquement sera audible au moment de l'accident, et la douleur est très violente.

Des entorses à répétition, même bénignes, peuvent entraîner à la longue des problèmes d'arthrose.

#### 4.1.2. Conduite à tenir

La prise en charge est d'autant plus efficace qu'elle est faite rapidement.

Pour cela, le protocole GREC est utilisé : (88)

Glaçage. Celui-ci soulage et permet aussi d'éviter que la cheville ne gonfle. La poche de glace, afin de ne pas brûler la peau, doit être mise dans un tissu ou sur la chaussette et non pas directement sur la peau. On utilise la glace quinze à vingt minutes toutes les deux heures.

Repos : arrêter l'effort et laisser la cheville au repos afin de ne pas aggraver l'état de celle-ci.

Élévation. Surélever le membre permet d'améliorer la circulation et ainsi diminuer le gonflement.

Compression. Pour limiter l'hématome, un bandage sera mis en place.

#### 4.1.3. Traitement (89) (90)

Les propriétés et les mécanismes d'action de ces huiles essentielles étant proches des anti-inflammatoires, il ne faut pas associer ces deux traitements.

Quatre fois par jour, en commençant le plus rapidement possible, il faut appliquer quatre à cinq gouttes du mélange suivant :

- 5 gouttes d'huile essentielle d'hélichryse italienne
- 5 gouttes d'huile essentielle d'eucalyptus citronné
- 10 gouttes d'huile essentielle de gaulthérie couchée
- 5 gouttes d'huile essentielle de laurier noble
- 5 gouttes d'huile essentielle de menthe poivrée
- de l'huile végétale de macadamia en quantité suffisante pour 15 millilitres.

Les propriétés anti-inflammatoires de l'hélichryse, le « super-Arnica », agissent pour résorber l'oedème.

L'eucalyptus est un anti-douleur musculaire et articulaire.

La gaulthérie est anti-inflammatoire, mais a également une action antalgique en chauffant l'articulation.

Le laurier est un anti-hématome.

La menthe a une action antalgique par effet froid sur les ligaments.

#### 4.1.4. Conseils

Afin d'éviter les récives, la reprise du sport doit se faire doucement, et après la période de repos nécessaire pouvant aller, en fonction du type de l'entorse, de deux trois semaines pour une entorse bénigne, à plus de huit semaines pour les plus graves.

Un échauffement rigoureux sera nécessaire avant chaque effort, afin de préparer les articulations à l'activité.

L'utilisation d'une chevillère de maintien pourra s'avérer nécessaire pour protéger les zones sensibles.



Si la consultation médicale n'est pas forcément une obligation, celle-ci sera indispensable dans certains cas :

- Pour les enfants, qui sont plus fragiles,
- Lorsque la douleur est intense,
- Quand il y a une impossibilité de poser le pied ou de faire quatre pas consécutifs,
- En cas de perception de craquement,
- Si un oedème sous la plante du pied apparaît, celui-ci étant souvent lié à une fracture.

## 4.2. Tendinites

### 4.2.1. Définition (87)

Une tendinite, comme son nom l'indique, est une inflammation de la gaine d'un tendon, qui provoque une douleur importante, pouvant devenir chronique. L'inflammation a lieu à proximité d'une insertion osseuse.

Si elles sont fréquentes chez les personnes qui effectuent des gestes répétitifs et chez les sportifs, elle peuvent également être dues à d'autres causes.

Certains médicaments, comme les quinolones, les corticoïdes, ou les statines, peuvent provoquer cette pathologie, dans ce cas il faudra interrompre le traitement et revoir le médecin, sans appliquer les méthodes suivantes.

La dentition est également à contrôler : une carie est une porte d'entrée très facile pour les micro-organismes, pouvant ensuite être responsables de cette douleur ou d'autres problèmes. Une tendinite non expliquée ou qui devient chronique doit donc entraîner un contrôle de la dentition par un dentiste.

### 4.2.2. Conduite à tenir (88)

Comme pour les entorses, le protocole GREC est à appliquer, avec un glaçage, l'arrêt de toute activité et la mise au repos, l'élévation du membre touché, et la compression par un bandage.

### 4.2.3. Traitement (91)

Les traitements ne soignent pas, ils vont réduire la douleur et diminuer l'inflammation, permettant à l'organisme de retrouver son état non pathologique plus facilement.

Parmi les nombreuses huiles essentielles, deux mélanges peuvent être utilisés.

Le premier est basé sur l'association d'huiles essentielles à visées anti-inflammatoires, associées à l'action antalgique de la menthe poivrée :

- 3 millilitres d'huile essentielle de gaulthérie couchée
- 5 millilitres d'huile essentielle d'hélichryse italienne
- 1 millilitre d'huile essentielle d'eucalyptus citronnée
- 1 millilitre d'huile essentielle de menthe poivrée
- de l'huile végétale de millepertuis en quantité suffisante pour 20 millilitres.

Le choix de l'huile végétale de millepertuis est lié à son action anti-inflammatoire et cicatrisante. Attention toutefois, elle possède des propriétés photosensibilisantes.

Le deuxième mélange associe quant à lui les actions anti-inflammatoires de l'eucalyptus et du romarin, les propriétés anti-hématomes du laurier noble, et l'effet antidouleur du romarin.

- 5 gouttes d'huile essentielle d'eucalyptus citronné
- 5 gouttes d'huile essentielle de romarin officinal à camphre
- 5 gouttes d'huile essentielle de laurier noble
- de l'huile végétale d'amande douce ou d'abricot en quantité suffisante pour 10 millilitres.

Dans les deux cas, quatre à cinq gouttes du mélange sont à appliquer six à huit fois par jour.

#### 4.2.4. Conseils

Afin de prévenir au mieux les tendinites, un échauffement avant l'activité sportive est à effectuer correctement, et des étirements après l'effort améliorent la récupération des articulations.

Au cours de l'effort, il faut veiller à toujours avoir une bonne hydratation.

Avoir une bonne position pour son activité est nécessaire : la répétition de gestes avec une mauvaise posture entraînant un risque accru de tendinite.

Il ne faut pas reprendre le sport trop rapidement, au risque de voir réapparaître la tendinite très vite. Un délai de quinze jours à trois mois est à respecter.

L'utilisation d'orthèse est à discuter, afin d'immobiliser l'articulation en question. Pour les tendinites au niveau du tendon d'Achille, la mise en place de talonnette à l'arrière des chaussures, permet de détendre le tendon, réduit considérablement la douleur.

Pour les tendinites, une consultation médicale est nécessaire chez les enfants, lorsqu'il y a une ecchymose, ou une impossibilité de poser le pied à terre.

### 4.3. Crampe

#### 4.3.1. Définition (92)

La crampe est une contracture musculaire temporaire, mais très désagréable. Cette contracture, involontaire, survient de façon inattendue. Le muscle atteint est raide, douloureux, et inutilisable.

L'apparition résulte d'un déséquilibre en eau et sels minéraux des cellules musculaires, lié à une perturbation de la commande nerveuse des muscles : une contraction sans relâchement.

La cellule musculaire se retrouve alors chargée d'ions calcium, cause de la contraction.

D'autres facteurs peuvent être liés à cet état (93) : des problèmes vasculaires, comme des troubles de la circulation sanguine, ou de vascularisation musculaire pendant une courte durée (le froid peut en être la cause), ou alors des problèmes métaboliques, comme la production en excès d'acide lactique, cause de la douleur, ou tout simplement un défaut d'hydratation.

#### 4.3.2. Conduite à tenir (93)

Dès les premiers signes, un étirement limite les conséquences. Il lève le spasme musculaire et soulage la douleur en s'opposant aux effets mécaniques de la contracture.

Un bon échauffement, suivi d'une hydratation régulière, et une alimentation riche en magnésium, potassium, et vitamine B6, limitent l'apparition des crampes.

#### 4.3.3. Traitement (94)

Le mélange suivant sera à appliquer sur le muscle concerné.

- 5 gouttes d'huile essentielle de romarin officinal à camphre
- 5 gouttes d'huile essentielle de pin sylvestre
- 5 gouttes d'huile essentielle de lavandin super
- de l'huile végétale de calophylle en quantité suffisante pour un volume total de 10 millilitres.

Le romarin, puissant myorelaxant, agit en dissolvant les cristaux d'acide lactique.

Le pin, en plus d'être analgésique, redonne de l'énergie.

Le lavandin met en évidence ses propriétés relaxantes et anti-inflammatoires.

#### 4.3.4. Conseils (92)

Les efforts, inhabituels ou trop violents, sans entraînement, favorisent l'apparition des crampes.

Des pathologies ou état pathologiques entraînent plus facilement des crampes chez les personnes concernées : en cas de séances d'hémodialyse (responsable de la perte d'eau et de sels minéraux), de certains médicaments, comme les diurétiques et les laxatifs, causant plus facilement des déshydratations, ou en cas d'hypothyroïdie ou de cirrhose.

## 4.4. Ampoules

### 4.4.1. Définition (95)

Une ampoule est un décollement de l'épiderme de la peau dû à un frottement pathologique bénin, pouvant empêcher la poursuite de l'activité qui en est responsable. Il s'agit d'une brûlure mécanique.

En fonction de la durée du frottement, on identifie trois stades différents lors d'une ampoule.

Le premier fait suite à l'échauffement local sans décollement de l'épiderme. On voit alors une peau rouge et douloureuse, mais sans liquide, la peau restant collée.

Si le frottement continue, on arrive à un deuxième stade, avec la formation d'un phlyctène, c'est-à-dire une poche remplie d'un liquide clair.

Le dernier stade correspond au perçage de la cloque, toujours à cause des frottements. La zone, douloureuse, est alors à vif, propice aux infections.

### 4.4.2. Conduite à tenir (95)

En cas de cloque non percée, c'est-à-dire au premier ou au deuxième stade, il faudra nettoyer la zone concernée à l'eau et au savon, sans la percer, puis la protéger avec un pansement hydrocolloïde, qui a la propriété d'être perméable à l'air mais pas à l'eau. On laissera le pansement jusqu'à son décollement spontané.

Si la cloque est percée, au troisième stade, il faut nettoyer la zone, la désinfecter, enlever la peau morte avec des ciseaux désinfectés, puis y mettre un pansement hydrocolloïde.

### 4.4.3. Traitement (96)

L'huile essentielle utilisée pour les ampoules est celle de lavande officinale. Son utilisation vient en complément de la conduite à tenir, sans la remplacer : cela améliore la cicatrisation.

Deux façons de l'utiliser s'offrent à nous :

- Soit, immédiatement sur l'ampoule, percée ou non, on applique une compresse avec de l'huile essentielle de lavande.
- Soit on tapote deux gouttes d'huile essentielle de lavande directement sur l'ampoule, en continuant tant que l'huile essentielle n'est pas absorbée.

#### 4.4.4. Conseils

Si la personne est sensible aux ampoules ou en cas de chaussures neuves, il est possible de protéger les zones sensibles avec des pansements adaptés avant de commencer l'effort.

En cas d'ampoule infectée, ou chez les personnes diabétiques (moins sensibles au niveau des pieds, et dont les plaies cicatrisent moins bien), une consultation chez un médecin est indispensable.

## 4.5. Pied d'athlète

### 4.5.1. Définition (97) (98)

Egalement appelé mycose cutanée, le pied d'athlète est une infection liée à un champignon de la famille des dermatophytes qui touche habituellement la peau entre les orteils. C'est un intertrigo inter-orteils. On voit des rougeurs dans les plis, (s'ils peuvent se situer partout, sous la poitrine, dans les bourrelets, ils seront surtout présents entre les orteils chez le sportif), avec une peau sensible qui se fissure.

Les sportifs sont les plus atteints. En effet, les champignons se développent principalement en milieux humides, chauds, et sombres, tout ce que l'on retrouve dans les chaussures.

La marche pieds nus sur les sols mouillés (bords de piscine, douches collectives) augmente ainsi le risque de transmission.

L'apparition de l'infection est favorisée par un excès de transpiration, un mauvais séchage des pieds, des chaussures mal aérées, ou en cas de diabète ou de système immunitaire affaibli.

Lorsque l'on traite l'infection, afin de limiter les récurrences, il faut la traiter jusqu'à sa disparition totale, et penser également à traiter les chaussures.

### 4.5.2. Conduite à tenir

Afin de ne pas contaminer d'autres personnes, il ne faut pas partager les serviettes de toilette, enlever les tapis de sol des salles de bain, marcher avec des chaussures de bain, et laver les carrelages, la douche et le bain à l'eau mélangée à l'eau de javel.

### 4.5.3. Traitement (99)

L'avantage du traitement par les huiles essentielles vient du fait que les champignons ne présentent pas de résistance aux huiles essentielles : ils sont tous sensibles.

Le mélange suivant est à appliquer sur la peau, directement aux endroits concernés, matin et soir pendant 10 jours :

- 1 goutte d'huile essentielle de tea tree
- 1 goutte d'huile essentielle de palmarosa
- 1 goutte d'huile végétale de noyau d'abricot.

Pour les chaussures, la forme liquide n'est pas adaptée, mais les mêmes huiles essentielles peuvent être utilisées dans une préparation :

- 50 grammes d'acide borique



- 50 grammes de talc
- 5 millilitres d'alcool à 90°
- 35 gouttes d'huile essentielle de palmarosa
- 35 gouttes d'huile essentielle de tea tree.

#### 4.5.4. Conseils

Chez les diabétiques et les personnes immunodéprimées, la visite d'un médecin ou d'un podologue sera indispensable.

## 4.6. Déchirure, claquage

### 4.6.1. Définition (100)

Une déchirure musculaire, également appelée claquage, est une blessure courante chez les sportifs, et correspond à une rupture de la continuité des fibres musculaires qui composent le muscle. Lors d'une sollicitation trop brutale, trop intense, ou trop importante, les fibres musculaires vont se déchirer, partiellement ou totalement, provoquant une douleur intense avec une immobilisation brutale du muscle. Elle s'accompagne généralement d'un hématome, plus ou moins important.

D'un point de vue symptomatique, la personne ressent une sensation de craquement ou de claquement, suivi d'une douleur vive. La mobilisation du muscle atteint est alors impossible, et l'arrêt immédiat de l'effort est obligatoire.

### 4.6.2. Conduite à tenir (101)

L'application de glace permet de réduire la douleur.

Il est obligatoire d'observer un repos de plusieurs semaines, avec l'arrêt total des activités physiques.

Un traitement antalgique pourra être prescrit si la personne reste sensible à la douleur.

### 4.6.3. Traitement (102)

Le mélange suivant, à faire dans un petit récipient, sera à appliquer en tapotant directement sur la zone du muscle concernée :

- 2 gouttes d'huile essentielle d'hélichryse italienne
- 2 gouttes d'huile essentielle de gaulthérie couchée
- 1 goutte d'huile essentielle de menthe poivrée

Il y a ici l'effet antalgique de la menthe poivrée, l'effet anti-inflammatoire de la gaulthérie, et le rôle de « super-arnica », pour résorber l'hématome, de l'hélichryse italienne.

Après avoir agité, il faut tremper le doigt dans le mélange, et appliquer en tapotant sur la zone, et renouveler l'opération tant qu'il en reste. L'application en tapotant plutôt qu'en massant permet de ne pas abimer davantage le muscle.

### 4.6.4. Conseils

Afin de prévenir au maximum les claquages, une alimentation équilibrée et une bonne hydratation au cours de l'effort sont à respecter. Et bien sûr, un échauffement correct, progressif, et des étirements après le sport serviront à

limiter les risques de claquage, mais également beaucoup d'autres problèmes de sportifs.

## Conclusion

Ses origines naturelles et ses indications variées font des huiles essentielles des produits de plus en plus demandés. Bien qu'on puisse les retrouver dans des magasins non pharmaceutiques ou sur internet, alors vendues pour leurs propriétés culinaires ou cosmétiques, c'est en pharmacie que vous pourrez trouver les conseils sur leurs utilisations à visée médicale.

Les huiles essentielles sont une très bonne alternative et un très bon complément des médicaments allopathiques. Cependant, comme pour les médicaments, elles sont à utiliser avec précaution, et ne peuvent pas remplacer l'avis d'un professionnel de santé.

Toutefois, les huiles essentielles manquent aujourd'hui d'une certaine connaissance et reconnaissance de la part des différents acteurs de la santé. Les médecins n'orientent que très rarement, voir jamais, les patients vers cette thérapeutique. De plus, très peu de médicaments contenant des huiles essentielles sont remboursés par la sécurité sociale. Les pharmaciens et les préparateurs, s'ils n'ont pas reçu de formation spécifique, ne conseillent pas les huiles essentielles en première intention. Les médias, quant à eux, proposent de plus en plus d'articles sur les huiles essentielles, ce qui permet au public de s'y intéresser davantage et d'être d'autant plus demandeur à la pharmacie.

Chez le sportif, on a l'avantage de trouver des produits qui ne sont pas interdits pour les compétitions, et qui peuvent l'aider dans beaucoup de domaines, sans pour autant remplacer l'entraînement, les soins ou les traitements proposés à côté.

J'ai choisi de réaliser ma thèse dans un domaine que je souhaitais approfondir : l'aromathérapie. Si j'ai préféré le thème du sportif, les différents articles que j'ai pu lire m'ont permis d'en apprendre davantage sur ce domaine, et d'orienter plus facilement les patients vers cette approche thérapeutique. Les possibilités et les secrets de l'aromathérapie ainsi que les retours très souvent positifs des personnes qui l'ont utilisée m'ont donné envie d'en apprendre encore davantage, et de m'inscrire prochainement au diplôme universitaire d'aromathérapie, ce qui me permettra de satisfaire encore davantage de patients.

Table des figures	
Figure 1 : entrainement à la vapeur d'eau.....	8
<a href="http://www.pranarom.com/informations/huiles-essentielles-footer-a">http://www.pranarom.com/informations/huiles-essentielles-footer-a</a>	
Figure 2 : distillation sèche (15) .....	9
Figure 3 : diffuseur d'huiles essentielles.....	11
<a href="http://www.cdiscount.com/maison/r-brumisateur+diffuseur+huiles+essentielles.html#_his_">http://www.cdiscount.com/maison/r-brumisateur+diffuseur+huiles+essentielles.html#_his_</a>	
Figure 4 : inhalation humide, à l'aide d'une serviette .....	12
<a href="http://www.cdiscount.com/maison/r-brumisateur+diffuseur+huiles+essentielles.html#_his_">http://www.cdiscount.com/maison/r-brumisateur+diffuseur+huiles+essentielles.html#_his_</a>	
Figure 5 : inhalation sèche, dans un mouchoir .....	12
<a href="https://tpe1s1aromatherapie.wordpress.com/2011/03/08/utilisation-des-huiles-essentielles/">https://tpe1s1aromatherapie.wordpress.com/2011/03/08/utilisation-des-huiles-essentielles/</a>	
Figure 6 : flacon de conservation .....	14
Figure 7 : Branche de Gaulthérie .....	20
<a href="http://www.aromattitude.org/Les-bienfaits-de-la-Gaultherie.html">http://www.aromattitude.org/Les-bienfaits-de-la-Gaultherie.html</a>	
Figure 8 : Gaulthérie couchée.....	20
<a href="http://www.amazon.fr/Gaultheria-procumbens-Gaulth%C3%A9rie-couch%C3%A9-plante/dp/B00EBHY220">http://www.amazon.fr/Gaultheria-procumbens-Gaulth%C3%A9rie-couch%C3%A9-plante/dp/B00EBHY220</a>	
Figure 9 : Salicylate de méthyle.....	21
Figure 10 : Romarin fleuri .....	23
<a href="http://www.location-vacances-en-vosges.com/cerat_de_galien/romarinCamphre.html">http://www.location-vacances-en-vosges.com/cerat_de_galien/romarinCamphre.html</a>	
Figure 11 : Branche de Romarin .....	23
<a href="http://www.location-vacances-en-vosges.com/cerat_de_galien/romarinCamphre.html">http://www.location-vacances-en-vosges.com/cerat_de_galien/romarinCamphre.html</a>	
Figure 12 : Structure du camphre .....	24
Figure 13 : Eucalyptus citronné .....	26
<a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Corymbia_citriodora">https://en.wikipedia.org/wiki/Corymbia_citriodora</a>	
Figure 14 : Jeunes feuilles d'Eucalyptus citronné.....	26
<a href="http://www.pranarom.com/eucalyptus-citronne-7266-huiles-essentielles-les-plus-utilisees/FAM00100/SSF00110/7266">http://www.pranarom.com/eucalyptus-citronne-7266-huiles-essentielles-les-plus-utilisees/FAM00100/SSF00110/7266</a>	
Figure 15 : fleurs d'Eucalyptus citronné .....	27
<a href="http://www.soinsdetoi.com/huiles-essentielles-bio/eucalyptus-citronne-10-ml.html">http://www.soinsdetoi.com/huiles-essentielles-bio/eucalyptus-citronne-10-ml.html</a>	
Figure 16 : Citronellal.....	27
Figure 17 : Branche de menthe poivrée .....	29
<a href="http://www.jidibio.com/blog/huile-essentielle-de-menthe-poivree.html">http://www.jidibio.com/blog/huile-essentielle-de-menthe-poivree.html</a>	
Figure 18 : Menthol.....	30
Figure 19 : Menthone .....	30
Figure 20 : Couronne de laurier de Napoléon 1er .....	32
<a href="http://www.sylvie-tribut-astrologue.com/tag/de-lorigine-de-lexpression-se-reposer-sur-ses-lauriers-ou-meme-sendormir-sur-ses-lauriers/">http://www.sylvie-tribut-astrologue.com/tag/de-lorigine-de-lexpression-se-reposer-sur-ses-lauriers-ou-meme-sendormir-sur-ses-lauriers/</a>	
Figure 21 : Branche de laurier .....	33
<a href="http://phytofiches.beaute-et-sante.com/article.php?sid=44">http://phytofiches.beaute-et-sante.com/article.php?sid=44</a>	
Figure 22 : Branche de laurier .....	33
<a href="https://revelessence.com/huile/laurier-noble/">https://revelessence.com/huile/laurier-noble/</a>	
Figure 23 : 1,8-cinéole .....	33

Figure 24 : Pin sylvestre .....	35
<a href="http://nature.jardin.free.fr/arbre/ft_pinus_syl.html">http://nature.jardin.free.fr/arbre/ft_pinus_syl.html</a>	
Figure 25 : Composants du pin .....	36
<a href="http://www.catoire-fantasque.be/jardin/pin-sylvestre.html">http://www.catoire-fantasque.be/jardin/pin-sylvestre.html</a>	
Figure 26 : Branche et cône de pin.....	36
<a href="http://revelessence.com/huile/pin-sylvestre/">http://revelessence.com/huile/pin-sylvestre/</a>	
Figure 27 : $\alpha$ -pinène .....	36
Figure 28 : Genévrier commun .....	38
Figure 29 : Baie de genévrier commun .....	38
<a href="http://lis-upmc.snv.jussieu.fr/xperbotanica/bases/Juniperus/taxa/juniperus_communis_l.html">http://lis-upmc.snv.jussieu.fr/xperbotanica/bases/Juniperus/taxa/juniperus_communis_l.html</a>	
Figure 30 : Palmarosa .....	40
<a href="http://www.goldenpoppyherbs.com/blog/palmarosa-eo/">http://www.goldenpoppyherbs.com/blog/palmarosa-eo/</a>	
Figure 31 : Fleurs de palmarosa.....	40
Figure 32 : Géraniol .....	40
Figure 33 : Acétate de géranyle.....	40
Figure 34 : Photo d'arbre à thé.....	42
<a href="http://medicactu.com/1656-melaleuca-alternifolia">http://medicactu.com/1656-melaleuca-alternifolia</a>	
Figure 35 : Schéma d'arbre à thé.....	42
<a href="http://www.boutique-vegetale.com/bulbes/melaleuca-alternifolia-arbre-a-the.html">http://www.boutique-vegetale.com/bulbes/melaleuca-alternifolia-arbre-a-the.html</a>	
Figure 36 : terpinèn-4-ol .....	42
Figure 37 : Feuilles de basilic .....	44
<a href="http://www.aromalin.com/intestins-douloureux-comment-en-debarrasser-huile-essentielle/">http://www.aromalin.com/intestins-douloureux-comment-en-debarrasser-huile-essentielle/</a>	
Figure 38 : Méthyl-chavicol .....	45
Figure 39 : Linalol.....	45
Figure 40 : Hélichryse .....	47
<a href="https://revelessence.com/huile/helichryse-italienne/">https://revelessence.com/huile/helichryse-italienne/</a>	
Figure 41 : Acétate de néryle .....	47
Figure 42 : Curcumène.....	47
Figure 43 : Lavande officinale.....	49
<a href="http://www.labonnegraine.com/graines-aromatiques-condimentaires/1140-lavande-vraie-officinale.html">http://www.labonnegraine.com/graines-aromatiques-condimentaires/1140-lavande-vraie-officinale.html</a>	
Figure 44 : Acétate de linalyle .....	50
Figure 45 : Feuilles et fleurs de lavandin.....	51
<a href="http://www.eco-sapiens.com/achat-srubrique.php?acheter=cosmetiques_huiles+essentielles&amp;marque=Pranarom">http://www.eco-sapiens.com/achat-srubrique.php?acheter=cosmetiques_huiles+essentielles&amp;marque=Pranarom</a>	
Figure 46 : Champ de lavandin .....	51
<a href="http://nature.jardin.free.fr/arbrisseau/ft_lavandula.html">http://nature.jardin.free.fr/arbrisseau/ft_lavandula.html</a>	

## Bibliographie

1. **ADENOT, Isabelle.** *Le cahier de l'ordre des pharmaciens*. Paris : l'ordre des pharmaciens, juillet 2014.
2. **PACCHIONI, Isabelle.** *50 auto-massages aux huiles essentielles*. 2009.
3. **ANSM.** Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. Mai 2008.
4. **COUIC-MARINIER, Françoise et FRANK, Pierre-Xavier.** *Sportifs : boostez vos performances au naturel*. Soufflenheim : s.n., 2014.
5. **BAUDOUX, Dominique.** Aromathérapie : définition et histoire de l'aromathérapie. *Collège Aromathérapie*. [En ligne] [Citation : 21 janvier 2015.] [http://www.college-aromatherapie.com/aromatherapie\\_et\\_publications](http://www.college-aromatherapie.com/aromatherapie_et_publications).
6. **KABERA NZEYUMWAMI, Justin.** *Caractérisation des huiles essentielles de trois plantes aromatiques : Hyptis Spicigera, Pluchea Ovalis et Laggera Aurita*. [site WEB] Lome (Togo) : memoire-online, 20004.
7. **Néroliane.** Historique des huiles essentielles - Néroliane. [En ligne] [Citation : 21 janvier 2015.] <http://www.neroliane.com/neroliane-guide-historique>.
8. **GIRAUD, Anne-Marie.** L'aromathérapie au fil du temps - adrhe. *Association d'Aide au Développement de la Recherche des Huiles Essentielles*. [En ligne] [Citation : 21 janvier 2015.] [http://www.adrhe.fr/?page\\_id=64](http://www.adrhe.fr/?page_id=64).
9. **BLOCAILLE, Lorraine.** *Intérêt de l'aromathérapie dans la prise en charge des troubles gastrointestinaux*. Lyon : Thèse, 2012-Juil. 84.
10. **European Medicines Agency.** *ASSESSMENT REPORT ON MENTHA X PIPERITA L., AETHEROLEUM*. Londres : s.n., 2008-Sept. EMEA/HMPC/349465/2006 .
11. **VAIRAPPAN CS, NAGAPPAN T, KULIP J.** The essential oil profiles and antibacterial activity of six wild Cinnamomum species. *Nat Prod Commun.* 9, 2014-Sept, Vol. 9, 1387-9.
12. **MAYER, Florence.** *L'utilisation thérapeutique des huiles essentielles : étude de cas en maison de retraite*. Nancy : Thèse, 2012.
13. **AFNOR.** Huiles essentielles : extraits d'une norme fondamentale - AFNOR. [En ligne] [Citation : 8 janvier 2015.] <http://www.afnor.org/liste-des-actualites/actualites/2010/janvier-2010/huiles-essentielles-extraits-d-une-norme-fondamentale>.
14. **LE FLOCH, BOUDOUL.** Aromathérapie - Pharmacie de Kerfontaine. *Pharmacie de Kerfontaine*. [En ligne] [Citation : 28 janvier 2015.] <http://www.reseau-sante.fr/pharmaciedekerfontaine/aromatherapie/>.

15. **LUCCHESI, Marie Elisabeth.** *Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-Ondes. Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles.* s.l. : Université de la Réunion, 2005.
16. **AFSSAPS.** *Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles.* Paris : s.n., 2008.
17. **SCIMEVA, Saniel, MAX.** *Votre santé par les huiles essentielles.* s.l. : Tétou.
18. **PRIN Lionel, HACHULLA Eric, HENNACHE Bernadette et Al.** Réaction inflammatoire. [En ligne] [Citation : 11 janvier 2016.] [http://biologie.univ-mrs.fr/upload/p76/INFLAMMATION\\_COURSvs2.pdf](http://biologie.univ-mrs.fr/upload/p76/INFLAMMATION_COURSvs2.pdf).
19. **ALLAIN, P.** Pharmacorama - TNF, Tumor Necrosis Factor. *Pharmacorama.* [En ligne] Décembre 2005. [Citation : 9 Janvier 2016.] <http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Cytokine2.php>.
20. —. Pharmacorama - Autres interleukines. *Pharmacorama.* [En ligne] Décembre 2005. [Citation : 9 janvier 2016.] <http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Cytokine5.php>.
21. **JOUZEAU, Jean-Yves, DAOUPHARS, Mikaël et BENANI, Alexandre et al.** *Pharmacologie et classification des inhibiteurs de la cyclooxygénase.* Paris : Masson, 2004. *Gastroenterol Clin Biol* 2004;28:C7-C17.
22. **MIOULANE, Patrick.** *Encyclopédie universelle des 15000 plantes et fleurs de jardin.* Londres : Bordas, 1996. ISBN 2-04-027239-9.
23. **XIN W, HUANG C, ZHANG X, et Al.** Methyl salicylate lactoside inhibits inflammatory response of fibroblast-like synoviocytes and joint destruction in collagen-induced arthritis in m... - Pubmed - NCBI. *Br J Pharmacol.* 171, juillet 2014-Juil, Vol. 14, 3526-38.
24. **ZHANG D, LIU R, SUN L, et Al.** Anti-inflammatory activity of methyl salicylate glycosides isolated from *Gaultheria yunnanensis* (Franch.) Rehder. - Pubmed - NCBI. *Molecules.* 16, 9 mai 2011-Mai, Vol. 5, 3875-84.
25. **ZHANG X, SUN J, XIN W et al.** Anti-inflammation effect of methyl salicylate 2-O-β-D-lactoside on adjuvant induced-arthritis rats and lipopolysaccharide (LPS)-treated murine macrophages RAW264.7 cells. *Int Immunopharmacol.* 1016, Mars 2015, Vol. 10, 88-89.
26. **ZHANG B, HE XL, DING Y, et Al.** Gaultherin, a natural salicylate derivative from *Gaultheria yunnanensis*: towards a better non-steroidal anti-inflammatory drug. - Pubmed - NCBI. *Eur J Pharmacol.* 530, 13 janvier 2006-Jan, Vol. 1-2, 166-71.
27. **HAS.** BAUME AROMA avis 1.doc - ct031964.pdf. [En ligne] 7 juillet 2004. [Citation : 23 avril 2015.] <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/ct031964.pdf>.



28. **HAS.** INONGAN avis 1.doc - ct032074.pdf. HAS. [En ligne] 7 juillet 2004. [Citation : 23 avril 2015.] <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/ct032074.pdf>.
29. **Naturactive.** *Bien-être et santé, tout savoir sur les plantes et les huiles essentielles.* 75009 Paris : Santecom S.A.S, 2014. 795282 - 03/2013.
30. **GIRRE, Loïc.** *Traditions et propriétés des plantes médicinales.* 1997.
31. **sawondo.** Huile essentielle Romarin camphré BIO Pranarom. *sawondo.* [En ligne] 2012. [Citation : 1 février 2015.] [http://www.sawondo-sport.com/s/27887\\_163224\\_huile-essentielle-romarin-camphre-bio-pranarom-soin-sportif](http://www.sawondo-sport.com/s/27887_163224_huile-essentielle-romarin-camphre-bio-pranarom-soin-sportif).
32. *Plantes et santé.* **MAILLARD, Aude.** 2010-Avr.
33. **AGEL, MB.** Relaxant effect of the volatile oil of Rosmarinus officinalis on tracheal smooth muscle. *Ethnopharmacol.* 33, Mai-1991, 57-62.
34. **VATANPARAST J, ANDALIB-LARI F.** Camphor elicits epileptiform discharges in snail neurons: the role of ion channels modulation. *Neurotoxicology.* 2015-Dec. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26719123>.
35. **LE CRAZ, Sylviane.** Le Moniteur des pharmacies. *dossier RSI une réforme sans fin.* ISSN0026-9689, 2015, Vol. Cahier 1, 3081.
36. **GBENOU JD, AHOUNOU JF, AKAKPO HB, et Al.** Phytochemical composition of Cymbopogon citratus and Eucalyptus citriodora essential oils and their anti-inflammatory and analgesic properties on Wistar rats - Pubmed - NCBI. *Mol Biol Rep.* 40, 14 octobre 2013-Fev, Vol. 2, 1127-34.
37. **DE SANTANA MT, DE OLIVERA MG, SANTANA MF et Al.** Citronellal, a monoterpene present in Java citronella oil, attenuates mechanical nociception response in mice. - Pubmed - NCBI. *Pharm Biol.* 51, 25 juin 2013-Sept, Vol. 9, 1144-9.
38. **SILVA J, ABEBE W, SOUSA SM et Al.** Analgesic and anti-inflammatory effects of essential oils of Eucalyptus. *Ethnopharmacol.* 89, 2003-Dec, Vol. 2-3, 277-83.
39. **MULYANINGSIH S, SPORER F, REICHLING J et Al.** Antibacterial activity of essential oils from Eucalyptus and of selected components against multidrug-resistant bacterial pathogens. *Pharm Biol.* 49, 2011 Sept, Vol. 9, 893-9.
40. **Vidal.** menthe poivrée - Eureka Santé par Vidal. *Eureka Santé l'information médicale grand public de référence.* [En ligne] 7 Août 2012. [Citation : 14 février 2015.] <http://www.eurekasante.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/menthe-poivree-mentha-piperita.html>.
41. *La menthe poivrée.* **Le moniteur des pharmacies.** 3079, Paris : s.n., 2015-Mai, Vol. Cahier 1.

42. **STARY, Frantisek et JIRASEK, Vaclav.** *Plantes médicinales, Atlas illustré.* s.l. : GRÜND.
43. **COHEN, David.** *Thèse : Les huiles essentielles à l'officine : dangers pour la femme enceinte et le nouveau-né.* Grenoble : s.n., 2013.
44. **WALSTAB J, WOHLFARTH C, HOVIUS R et Al.** Natural compounds boldine and menthol are antagonists of human 5-HT<sub>3</sub> receptors: implications for treating gastrointestinal disorders. *Neurogastroenterol Motil.* 26, 2014-Juin, Vol. 6, 810-20.
45. **GALEOTTI N, DI CESARE MANNELLI L, MAZZANTI G.** Menthol: a natural analgesic compound. *Neurosci Lett.* 322, 2002-Avril, Vol. 3, 145-8.
46. **LIU B, FAN L, BALAKRISHNA S et Al.** TRPM8 is the principal mediator of menthol-induced analgesia of acute and inflammatory pain. *Pain.* 154, 2013-Oct, Vol. 10, 2169-77.
47. **European Medicines Agency.** Monographie de la menthe poivrée. *ema.europa.eu.* [En ligne] 4 septembre 2008. [Citation : 3 janvier 2016.] [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Herbal\\_-\\_Community\\_herbal\\_monograph/2010/01/WC500059393.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_-_Community_herbal_monograph/2010/01/WC500059393.pdf). EMEA/HMPC/193909/2007.
48. **Pranarôm.** Pranarom .:. nos produits. *Pranarôm.* [En ligne] 2015. [Citation : 18 janvier 2015.] <http://www.pranarom.com/nos-produits>.
49. **HOKWERDA H, BOS R, TATTJE DH et Al.** Composition of essential oils of *Laurus nobilis*, *L. nobilis* var. *angustifolia* and *Laurus azorica*. *Planta Med.* 44, 1982-Fev, Vol. 2, 116-9.
50. **COELHO-DE-SOUZA LN, LEAL-CARDOSE JH, DE ABREU MATOS FJ, et Al.** Relaxant effects of the essential oil of *Eucalyptus tereticornis* and its main constituent 1,8-cineole on guinea-pig tracheal smooth muscle. *Planta Med.* 71, Décembre 2005-Dec, Vol. 12, 1173-5.
51. **NASCIMENTO NR, REFOSCO RM, VASCONELOS et Al.** 1,8-Cineole induces relaxation in rat and guinea-pig airway smooth muscle. *J Pharm Pharmacol.* 61, mars 2009-Mars, Vol. 3, 361-6.
52. **SAYYAH M, SAROUKHANI G, PEIROVI A et Al.** Analgesic and anti-inflammatory activity of the leaf essential oil of *Laurus nobilis* Linn. *Phytother Res.* 17, 2003-Août, Vol. 7, 733-6.
53. **GAYDA, Arnaud.** *Etude des principales huiles essentielles utilisées en rhumatologie.* Toulouse : Thèse, 2013.
54. **KIM DS, LEE HJ, JEON YD et Al.** Alpha-Pinene Exhibits Anti-Inflammatory Activity Through the Suppression of MAPKs and the NF-κB Pathway in Mouse Peritoneal Macrophages. *Am J Chin Med.* 43, 2015, Vol. 4, 731-42.

55. **HAJDARI A, MUSTAFA B, NEBIJA D et Al.** Chemical Composition of *Juniperus communis* L. Cone Essential Oil and Its Variability among Wild Populations in Kosovo. *Chem Biodivers.* 12, 2015-Nov, Vol. 11, 1706-17.
56. **ESRA KÜPELI Akkola, AYSEGUL Guvenc, ERDEM Yesilada.** A comparative study on the antinociceptive and anti-inflammatory activities of five *Juniperus* taxa. *Journal of ethnopharmacologie.* 125, 2009-sept, Vol. 2, 330-6.
57. **CAMPORESE, A.** In vitro activity of *Eucalyptus smithii* and *Juniperus communis* essential oils against bacterial biofilms and efficacy perspectives of complementary inhalation therapy in chronic and recurrent upper respiratory tract infections. *Infez Med.* 21, 2013 Jun, Vol. 2, 117-24.
58. **PRASHAR A, HILI P, VENESS RG, et Al.** Antimicrobial action of palmarosa oil (*Cymbopogon martinii*) on *Saccharomyces cerevisiae*. *Phytochemistry.* 63, juillet 2003-Juil, Vol. 5, 569-75.
59. **Comité éditorial Giphar.** Huile essentielle Tea-tree ou Abre à thé Aromathérapie - Pharmacien Giphar. *Pharmacien Giphar.* [En ligne] 3 août 2011. [Citation : 6 juillet 2015.] <http://www.pharmaciengiphar.com/medecines-naturelles/fiche-pratique-aromatherapie/tea-tree-ou-abre>.
60. **KUREKCI C, PADMANABHA J, BISHOP-HURLEY SL, et Al.** Antimicrobial activity of essential oils and five terpenoid compounds against *Campylobacter jejuni* in pure and mixed culture experiments. *Int J Food Microbiol.* 166, 16 septembre 2013-Sept, Vol. 3, 450-7.
61. **MERTAS A, GARBUSINKA A, SZLISZKA E, et Al.** The influence of tea tree oil (*Melaleuca alternifolia*) on fluconazole activity against fluconazole-resistant *Candida albicans* strains. *Biomed Res Int.* 4 février 2015-Fev. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25722982>.
62. **JANDOUREK A, VAISHAMPAYAN JK, VAZQUEZ JA.** Efficacy of melaleuca oral solution for the treatment of fluconazole refractory oral candidiasis in AIDS patients. *AIDS.* 12, 1998-Juin, Vol. 9, 1033-7.
63. **NINOMIYA K, MARUYAMA N, INOUE S et Al.** The essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil) and its main component, terpinen-4-ol protect mice from experimental oral candidiasis. *Biol Pharm Bull.* 35, 2012, Vol. 6, 861-5.
64. **PISSERI F, BERTOLI A, NARDONI S et Al.** Antifungal activity of tea tree oil from *Melaleuca alternifolia* against *Trichophyton equinum*: an in vivo assay. *Phytomedicine.* 16, 2009-Nov, Vol. 11, 1056-8.
65. **SYED TA, QURESHI ZA, ALI SM et Al.** Treatment of toenail onychomycosis with 2% butenafine and 5% *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil in cream. *Trop Med Int Health.* 4, 1999-Avril, Vol. 4, 284-7.
66. **DEGRELLE, Margaux.** Les hélichryses (ou immortelles) en aromathérapie : zoom sur l'Hélichryse italienne corse. Nancy : Thèse, 2015.

67. **SALA A, RECIO M, GINER RM, et Al.** Anti-inflammatory and antioxidant properties of *Helichrysum italicum*. *J Pharm Pharmacol.* 54, Mars 2002-Mars, Vol. 3, 365-71.
68. *Naturactive printemps-été.* **BELL, Paul-Stéphane.** Strasbourg : Naturactive, 2 juin 2015.
69. **Le Comptoir Aroma.** *L'aromathérapie BIO contre les maux quotidiens.* s.l. : Sabiluc, 2011. 882296 - OB.
70. **HUANG L, ABUHAMDAH S, HOWES MJ et Al.** Pharmacological profile of essential oils derived from *Lavandula angustifolia* and *Melissa officinalis* with anti-agitation properties: focus on ligand-gated channels. *J Pharm Pharmacol.* 60, 2008-Nov, Vol. 11, 1515-22.
71. **KHODABAKHSH P, SHAFAROODI H, ASGARPAHAH J.** Analgesic and anti-inflammatory activities of *Citrus aurantium* L. blossoms essential oil (neroli): involvement of the nitric oxide/cyclic-guanosine monophosphate pathway. *J Nat Med.* 69, 12 mars 2015-Juil, Vol. 3, 324-31.
72. **ALLEGRET, Stéphanie.** fiche technique lavandin super. *Fiche technique Lavandin super.* [En ligne] Pépinière Biotop. [Citation : 18 janvier 2015.] <http://www.biotop-aromatiques.com/pages/fiche.php?ref=28>.
73. **ROBU S, APROTOSOAIE AC, SPAC A, et Al.** Studies regarding chemical composition of lavender volatile oils. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 115, Avril à juin 2011-Avr, Vol. 2, 584-9.
74. **GHELARDINI C, GALEOTTI N, SALVATORE G, et Al.** Local anaesthetic activity of the essential oil of *Lavandula angustifolia* - Pubmed - NCBI. *Planta Med.* 65, Décembre 1999-Dec, Vol. 8, 700-3.
75. **PEANA AT, D'AGUILA PS, PANINANIN F, et Al.** Anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils. *Phytomedicine.* 9, 9 Décembre 2002-Dec, Vol. 8, 721-6.
76. **KOTO R, IMAMURA M, WATANABE C, et Al.** Linalyl acetate as a major ingredient of lavender essential oil relaxes the rabbit vascular smooth muscle through dephosphorylation of myosin light chain. - Pubmed - NCBI. *J Cardiovasc Pharmacol.* 48, Juillet 2006-Juil, Vol. 1, 850-6.
77. **Le moniteur des pharmacies.** *Big data en santé, Ceux qui donneront le "la".* 2015, Vol. cahier 1, 3085.
78. **BAUDOUX, Dominique.** *Les cahiers pratiques d'aromathérapie selon l'école française.* 2002 et 2006. tome 1 et 5.
79. **Eurekasante.** L'importance de l'échauffement des muscles - Eurekasante.fr par Vidal. *eurekasante l'information médicale grand public de référence.* [En ligne] 2015. [Citation : 26 juin 2015.] <http://www.eurekasante.fr/sport/corps-sport/muscles.html?pb=echauffement>.

80. **Medicalorama.** L'échauffement, une étape clé. *médicalorama*. [En ligne] [Citation : 12 mai 2015.] <http://www.medicalorama.com/html/sante/echauffement>.

81. **GAULIN, ROYER.** Conseils pour éviter les crampes - ComprendreChoisir. *ComprendreChoisir*. [En ligne] 2013. [Citation : 11 juillet 2015.] <http://douleurs-musculaires.comprendrechoisir.com/comprendre/eviter-crampes>. 978-2-36212-133-3.

82. **Natationpourtous.** Effets du stress sur la performance sportive. *natation pour tous .com le site de tous les nageurs*. [En ligne] [Citation : 2 juillet 2015.] <http://www.natationpourtous.com/entrainement/gestion-stress.php>.

83. **CHADUTEAU, Philippe.** La récupération. *sportsanté-conseil*. [En ligne] [Citation : 6 juillet 2015.] <http://www.sportsante-conseil.org/la-recuperation/>.

84. **GEOFFROY, C.** fc11internet.pdf - 1290.pdf. [En ligne] [Citation : 1 juillet 2015.] [http://www.lycee-stvincent.fr/files/vie\\_sportive\\_docs/1290.pdf](http://www.lycee-stvincent.fr/files/vie_sportive_docs/1290.pdf).

85. **Le moniteur des pharmacies.** Entorse - Conseil - le moniteur des pharmacies.fr. *Le moniteur des pharmacies.fr*. [En ligne] 1 février 2015. [Citation : 15 juin 2015.] [http://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54\\_entorse/entorse/index/26/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html](http://www.lemoniteurdespharmacies.fr/mybdd/fiche/54_entorse/entorse/index/26/bb5page/comptoir/conseil/aide-memoire-pharmacien.html).

86. **Ameli.** l'entorse ou foulure de la cheville - ameli-santé. *ameli-santé.fr ma référence en information santé*. [En ligne] 17 juillet 2015. [Citation : 21 juillet 2015.] <http://www.ameli-sante.fr/entorse-de-la-cheville/definition-entorse-de-la-cheville.html>.

87. **DELEPOULLE, AS.** Entorses, tendinites. *Mon pharmacien au coeur de ma santé*. [En ligne] Pharmacie Delepoulle. [Citation : 1 juillet 2015.] [http://www.pharmaciedelepoulle.com/Entorses\\_tendinites.htm](http://www.pharmaciedelepoulle.com/Entorses_tendinites.htm).

88. **Le moniteur des pharmacies.** Voici la réponse à la question de...- Le Moniteur des Pharmacies (officiel). *Facebook*. [En ligne] 10 janvier 2014. [Citation : 25 juin 2015.] <https://www.facebook.com/moniteur.pharmacies/posts/723923150952354>.

89. **GAULIN, ROYER.** Soigner une entorse - douleurs musculaires. *Comprendre choisir*. [En ligne] 2013. [Citation : 29 juillet 2015.] <http://douleurs-musculaires.comprendrechoisir.com/fiche/voir/188317/soigner-une-entorse>.

90. **Nathalie.** Entorse (foulure) : Mes huiles essentielles. *Mes huiles essentielles pour soulager mes petits maux qui empoisonnent la vie*. [En ligne] [Citation : 2 août 2015.] <http://www.meshuilesessentielles.fr/entorse-foulure/>.

91. **RIOTTE, Bruno.** Huile essentielle tendinite : Nos recettes efficaces. *Huiles essentielles et aromathérapie*. [En ligne] [Citation : 21 juin 2015.] <http://huiles-essentielles-aromatherapie.eu/soigner-une-tendinite/>.

92. **Ameli.** Qu'est-ce qu'une crampe ? - Ameli-santé. *Ameli.fr ma référence en information santé*. [En ligne] 6 octobre 2014. [Citation : 2 août 2015.] <http://www.ameli-sante.fr/crampes-musculaires/quest-ce-quune-crampe.html>.

93. **SOLANO, Catherine.** Tout savoir sur les crampes. *passeportsanté.net*. [En ligne] Juin 2014. [Citation : 17 juillet 2015.] <http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=crampes>.

94. **RIOTTE, Bruno.** Crampe musculaire : quelles sont les huiles performantes ? *huiles essentielles et aromathérapie*. [En ligne] [Citation : 11 juillet 2015.] <http://huiles-essentielles-aromatherapie.eu/crampe-musculaire/>.

95. **Le moniteur des pharmacies.** Ampoules - Ampoules.pdf. *le moniteur des pharmacies*. [En ligne] 1 février 2012. [Citation : 10 juin 2015.] <http://www.lemoniteurdespharmacies.fr/upload/bdd/55/Ampoules.pdf>.

96. **ROTA, Bruno.** Huiles essentielles - Soigner une ampoule. *Netaroma.net comment faire pour utiliser les huiles essentielles*. [En ligne] [Citation : 31 juillet 2015.] <http://www.netaroma.net/soigner-une-ampoule-par-l-utilisation-de-l-aromatherapie.html>.

97. **Passeportsante.** Pied d'athlète (infection à champignons). [En ligne] 2014. [Citation : 11 juillet 2015.] [http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=pied\\_athlete\\_pm](http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=pied_athlete_pm).

98. **HORDE, Pierrick.** Champignons au pied - Mycose des pieds (pied d'athlète). *santemedecine.net*. [En ligne] [Citation : 15 juillet 2015.] <http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/3923-champignons-au-pied-mycose-des-pieds-pied-d-athlete>.

99. **DELEPOULLE, AS.** mycoses superficielles, pied d'athlète. *Mon pharmacien au coeur de ma santé*. [En ligne] Pharmacie Delepoulle. [Citation : 31 juillet 2015.] <http://www.pharmaciedelepoulle.com/Mycoses-superficielles.htm>.

100. **CAILLET, Bertrand.** Claquage musculaire : Définition. *passeportsante.net*. [En ligne] [Citation : 29 juillet 2015.] <http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=claquage>.

101. **HORDE, Pierrick.** Claquage musculaire - Définition. *santé-médecine.net*. [En ligne] juillet 2015. [Citation : 3 juillet 2015.] <http://sante-medecine.commentcamarche.net/faq/8294-claquage-musculaire-definition>.

102. **ROTA, Bruno.** Huiles essentielles - soigner une déchirure musculaire. *Netaroma.net comment faire pour utiliser les huiles essentielles*. [En ligne] [Citation : 29 juillet 2015.] <http://www.netaroma.net/soigner-une-dechirure-musculaire-par-l-utilisation-de-l-aromatherapie.html>.

## DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : 2 mai 2016

UNIVERSITE DE LORRAINE  
DFOIP - Nancy  
26 AVR. 2016  
COURRIER ARRIVE

**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR  
EN PHARMACIE**

présenté par : Adrien THOMAS

Sujet : L'utilisation des huiles essentielles chez le sportifJury :

Président : Mme. Dominique LAURAIN-MATTAR, Maître de Conférences

Juges : Mme Virginie SERRIERE, Pharmacien  
M. Jean-Claude SONNTAG, Pharmacien  
Mme Laura SUZZI, Pharmacie

Vu,

Nancy, le

21/04/2016

Le Président du Jury

Directeur de Thèse



M.

M.

D. LAURAIN-MATTAR

Vu et approuvé,

Nancy, le 21.04.2016

Doyen de la Faculté de Pharmacie  
de l'Université de Lorraine,

Vu,

Nancy, le

26 AVR. 2016

Le Président de l'Université de Lorraine,



Pierre MUTZENHARDT

N° d'enregistrement : 9140

N° d'identification : 9140

**TITRE**

**L'utilisation des huiles essentielles chez le sportif**

**Thèse soutenue le 2 mai 2016**

**Par Adrien THOMAS**

**RESUME :**

Les huiles essentielles sont des composés volatiles extraits des plantes, et possèdent des propriétés aussi diverses qu'intéressantes. Leur origine naturelle leur donne un avantage vis-à-vis du public qui est de plus en plus demandeur de ce type de produit. Le sportif peut notamment s'en servir dans ses entraînements : aucune huile essentielle n'est interdite en compétition ou considérée comme produit dopant.

Après avoir vérifié que les huiles essentielles qu'il va utiliser ne lui sont pas contre-indiquées (le public faisant parfois à tort l'amalgame entre produit naturel et produit inoffensif, alors que certaines huiles essentielles sont contre-indiquées pour certains types de patients), le sportif peut les utiliser aussi bien de manière habituelle que pour soigner ses pathologies. L'utilisation de celles-ci vient en complément de l'entraînement et de la médecine allopathique : son usage ne doit pas être déraisonné.

Un mélange d'huiles essentielles de gaulthérie couchée, d'eucalyptus citronné, de lavandin super, et de romarin à camphre, dilué dans une huile végétale, est utilisé pour l'échauffement du sportif. D'autres mélanges sont possibles pour la prévention des crampes, pour la récupération, et pour la confiance en soi et la gestion du stress, ceux-ci pouvant être utilisés de manière habituelle par le sportif. Tous ces mélanges sont détaillés dans une partie sur l'utilisation des huiles essentielles à conseiller chez tout sportif.

Le sportif n'est pas à l'abri de problèmes physiques. Un mélange d'huiles essentielles de gaulthérie couchée, d'hélichryse italienne, d'eucalyptus citronné, et de menthe poivrée, dilué dans une huile végétale, sert en cas de tendinite, en complément du protocole GREC. D'autres mélanges peuvent être réalisés pour soulager une crampe, une entorse, une déchirure ou une ampoule, ainsi que pour traiter un pied d'athlète. Ces différents points sont explicités dans une partie consacrée à l'utilisation des huiles essentielles pour les pathologies du sportif.

**MOTS CLES :**

- Huiles essentielles
- Performances sportives
- Récupération
- Massage
- Sportif

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
<b><u>Professeur Dominique LAURAIN-MATTAR</u></b>	<b><u>Laboratoire de pharmacognosie Faculté de pharmacie de Nancy</u></b>	Expérimentale <input type="checkbox"/> Bibliographique <input checked="" type="checkbox"/> Thème <input type="checkbox"/>

**Thèmes**

1 – Sciences fondamentales  
3 – Médicament  
5 - Biologie

2 – Hygiène/Environnement  
4 – Alimentation – Nutrition  
⑥ – Pratique professionnelle