



HAL
open science

Contribution à l'étude d'Artémisia pallens Wall. ex DC. (Davana) : aspects botanique, chimique et utilisations thérapeutiques

Diane Desnos

► To cite this version:

Diane Desnos. Contribution à l'étude d'Artémisia pallens Wall. ex DC. (Davana) : aspects botanique, chimique et utilisations thérapeutiques. Sciences pharmaceutiques. 2020. dumas-03212052

HAL Id: dumas-03212052

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03212052>

Submitted on 29 Apr 2021

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

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

UNIVERSITE DE ROUEN NORMANDIE
UFR SANTE – Département PHARMACIE

2020

N°

THESE

pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement le 18 septembre 2020

par

DESNOS Diane

Née le 18 septembre 1993 au Havre

Contribution à l'étude
d'*Artemisia pallens* Wall. ex DC. (Davana) : aspects
botanique, chimique et utilisations thérapeutiques.

Président du jury : *Mme SKIBA Malika, Maître de conférences en*
Pharmacie galénique

Membres du jury : *Mme GROULT Marie-Laure, Maître de conférences en*
Botanique et Mycologie
Mme DUTEIL Lauriane, Docteur en pharmacie

UNIVERSITE DE ROUEN NORMANDIE
UFR SANTE – Département PHARMACIE

2020

N°

THESE

pour le DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Présentée et soutenue publiquement le

par

DESNOS Diane

Née le 18 septembre 1993 au Havre

Contribution à l'étude
d'*Artemisia pallens* Wall. ex DC. (Davana) : aspects
botanique, chimique et utilisations thérapeutiques.

Président du jury : *Mme SKIBA Malika, Maître de conférences en*
Pharmacie galénique

Membres du jury : *Mme GROULT Marie-Laure, Maître de conférences en*
Botanique et Mycologie
Mme DUTEIL Lauriane, Docteur en pharmacie

« L'UNIVERSITE DE ROUEN ET L'UFR DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE ROUEN N'ENTENDENT DONNER AUCUNE APPROBATION NI
IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS CETTE THESE. CES OPINIONS
SONT PROPRES A LEURS AUTEURS. »

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019 - 2020

U.F.R. SANTÉ DE ROUEN

DOYEN :

Professeur Benoît VEBER

ASSESSEURS :

Professeur Loïc FAVENNEC

Professeur Agnès LIARD

Professeur Guillaume SAVOYE

I – MEDECINE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mr Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Gisèle APTER	Havre	Pédopsychiatrie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBUR	HCN	Chirurgie plastique
Mr Jean-Marc BASTE	HCN	Chirurgie Thoracique
Mr Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mr Ygal BENHAMOU	HCN	Médecine interne
Mr Jacques BENICHOU	HCN	Bio statistiques et informatique médicale
Mr Olivier BOYER	UFR	Immunologie
Mme Sophie CANDON	HCN	Immunologie
Mr François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Philippe CHASSAGNE	HCN	Médecine interne (gériatrie)
Mr Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mr Jean-Nicolas CORNU	HCN	Urologie
Mr Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
Mr Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
Mr Stéfan DARMONI	HCN	Informatique médicale et techniques de communication
Mr Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mr Stéphane DERREY	HCN	Neurochirurgie
Mr Frédéric DI FIORE	CHB	Cancérologie

Mr Fabien DOGUET	HCN	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mr Jean DOUCET	SJ	Thérapeutique - Médecine interne et gériatrie
Mr Bernard DUBRAY	CHB	Radiothérapie
Mr Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique - Traumatologique
Mr Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mr Eric DURAND	HCN	Cardiologie
Mr Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
Mme Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
Mr Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
Mr Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
Mr Pierre FREGER (<i>surnombre</i>)	HCN	Anatomie - Neurochirurgie
Mr Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
Mr Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
M. Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mr Dominique GUERROT	HCN	Néphrologie
Mr Olivier GUILLIN	HCN	Psychiatrie Adultes
Mr Claude HOUDAYER	HCN	Génétique
Mr Fabrice JARDIN	CHB	Hématologie
Mr Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
Mr Pascal JOLY	HCN	Dermato – Vénérologie
Mme Bouchra LAMIA	Havre	Pneumologie
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie et cytologie pathologiques
Mr Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
Mr Joël LECHEVALLIER	HCN	Chirurgie infantile
Mr Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mr Thierry LEQUERRE	HCN	Rhumatologie
Mme Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
Mr Hervé LEVESQUE	HCN	Médecine interne
Mme Agnès LIARD-ZMUDA	HCN	Chirurgie Infantile
Mr Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
Mr Bertrand MACE	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M. David MALTETE	HCN	Neurologie
Mr Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mme Isabelle MARIE	HCN	Médecine interne
Mr Jean-Paul MARIE	HCN	Oto-rhino-laryngologie
Mr Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE	HCN	Epidémiologie
Mr Pierre MICHEL	HCN	Hépatogastro-entérologie
M. Benoit MISSET (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation Médicale
Mr Marc MURAINÉ	HCN	Ophtalmologie
Mr Christophe PEILLON	HCN	Chirurgie générale

Mr Christian PFISTER	HCN	Urologie
Mr Jean-Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie - Virologie
Mr Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
Mr Gaëtan PREVOST	HCN	Endocrinologie
Mr Jean-Christophe RICHARD (<i>détachement</i>)	HCN	Réanimation médicale - Médecine d'urgence
Mr Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie du développement et de la reproduction
Mr Horace ROMAN (<i>disponibilité</i>)	HCN	Gynécologie - Obstétrique
Mr Jean-Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie – Pathologie
Mr Mathieu SALAUN	HCN	Pneumologie
Mr Guillaume SAVOYE	HCN	Hépatogastrologie
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie médicale
Mme Pascale SCHNEIDER	HCN	Pédiatrie
Mr Lilian SCHWARZ	HCN	Chirurgie Viscérale et Digestive
Mr Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mr Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
Mr Hervé TILLY (<i>surnombre</i>)	CHB	Hématologie et transfusion
M. Gilles TOURNEL	HCN	Médecine Légale
Mr Olivier TROST	HCN	Chirurgie Maxillo-Faciale
Mr Jean-Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
Mr Benoît VEBER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation chirurgicale
Mr Pierre VERA	CHB	Biophysique et traitement de l'image
Mr Eric VERIN	Les Herbiers	Médecine Physique et de Réadaptation
Mr Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie obstétrique
Mr Olivier VITTECOQ	HC	Rhumatologie
Mme Marie-Laure WELTER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES – PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme Najate ACHAMRAH	HCN	Nutrition
Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie – Virologie
Mr Emmanuel BESNIER	HCN	Anesthésiologie - Réanimation
Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mme Valérie BRIDOUX HUYBRECHTS	HCN	Chirurgie Vasculaire
Mr Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Neurophysiologie
Mr Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
Mr Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
Mr Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé

Mr Jean-Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire
M. Florent MARGUET	HCN	Histologie
Mme Chloé MELCHIOR	HCN	Gastroentérologie
Mr Thomas MOUREZ (<i>détachement</i>)	HCN	Virologie
Mr Gaël NICOLAS	UFR	Génétique
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Laëtitia ROLLIN	HCN	Médecine du Travail
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie
Mr David WALLON	HCN	Neurologie
Mr Julien WILS	HCN	Pharmacologie

PROFESSEUR AGREGÉ OU CERTIFIÉ

Mr Thierry WABLE	UFR	Communication
Mme Mélanie AUVRAY-HAMEL	UFR	Anglais

II – PHARMACIE

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mr Jérémy BELLIEN (PU-PH)	Pharmacologie
Mr Thierry BESSON	Chimie Thérapeutique
Mr Jean COSTENTIN (Professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie Organique
Mr Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
Mr Jean Pierre GOULLE (Professeur émérite)	Toxicologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mr Rémi VARIN (PU-PH)	Pharmacie clinique
Mr Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et Minérale
Mr Frédéric BOUNOURE	Pharmacie Galénique
Mr Thomas CASTANHEIRO-MATIAS	Chimie Organique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Camille CHARBONNIER (LE CLEZIO)	Statistiques
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Cécile CORBIERE	Biochimie
Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mme Dominique DUTERTE- BOUCHER	Pharmacologie
Mr Gilles GARGALA (MCU-PH)	Parasitologie
Mme Nejla EL GHARBI-HAMZA	Chimie analytique
Mme Marie-Laure GROULT	Botanique
Mr Hervé HUE	Biophysique et mathématiques
Mme Hong LU	Biologie

Mme Marine MALLETER	Toxicologie
M. Jérémie MARTINET (MCU-PH)	Immunologie
Mme Tiphaine ROGEZ-FLORENT	Chimie analytique
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
Mr Frédéric ZIEGLER	Biochimie

PROFESSEURS ASSOCIES

Mme Cécile GUERARD-DETUNCQ	Pharmacie officinale
Mme Caroline BERTOUX	Pharmacie

PAU-PH

M. Mikaël **DAOUPHARS**

PROFESSEUR CERTIFIE

Mme Mathilde GUERIN	Anglais
----------------------------	---------

ASSISTANTS HOSPITALO-UNIVERSITAIRES

Mme Alice MOISAN	Virologie
M. Henri GONDÉ	Pharmacie

ATTACHES TEMPORAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

M. Abdel MOUHAJIR	Parasitologie
M. Maxime GRAND	Bactériologie

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT

Mme Ramla SALHI	Pharmacognosie
------------------------	----------------

LISTE DES RESPONSABLES DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme Cécile BARBOT	Chimie Générale et minérale
Mr Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
Mr Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
Mme Elisabeth CHOSSON	Botanique
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation et économie de la santé
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
Mr Abdelhakim EL OMRI	Pharmacognosie
Mr François ESTOUR	Chimie organique
Mr Loïc FAVENNEC	Parasitologie
Mr Michel GUERBET	Toxicologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mr Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mr Rémi VARIN	Pharmacie clinique
M. Jean-Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
Mr Philippe VERITE	Chimie analytique

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR MEDECINE GENERALE

Mr Jean-Loup **HERMIL** (PU-MG) UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCE MEDECINE GENERALE

Mr Matthieu **SCHUERS** (MCU-MG) UFR Médecine générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTE

Mr Emmanuel **LEFEBVRE** UFR Médecine Générale

Mme Elisabeth **MAUVIARD** UFR Médecine générale

Mr Philippe **NGUYEN THANH** UFR Médecine générale

Mme Yveline **SEVRIN** UFR Médecine générale

Mme Marie Thérèse **THUEUX** UFR Médecine générale

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE A MI-TEMPS – MEDECINS GENERALISTES

Mr Pascal **BOULET** UFR Médecine générale

Mme Laëtitia **BOURDON** UFR Médecine Générale

Mr Emmanuel **HAZARD** UFR Médecine Générale

Mme Lucile **PELLERIN** UFR Médecine générale

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

PROFESSEURS

Mr Paul **MULDER** (phar)

Sciences du Médicament

Mme Su **RUAN** (med)

Génie Informatique

MAITRES DE CONFERENCES

Mr Sahil **ADRIOUCH** (med)

Biochimie et biologie moléculaire (Unité Inserm 905)

Mme Gaëlle **BOUGEARD-DENOYELLE** (med)

Biochimie et biologie moléculaire (UMR 1079)

Mme Carine **CLEREN** (med)

Neurosciences (Néovasc)

M. Sylvain **FRAINEAU** (med)

Physiologie (Inserm U 1096)

Mme Pascaline **GAILDRAT** (med)

Génétique moléculaire humaine (UMR 1079)

Mr Nicolas **GUEROUT** (med)

Chirurgie Expérimentale

Mme Rachel **LETELLIER** (med)

Physiologie

Mr Antoine **OUVRARD-PASCAUD** (med)

Physiologie (Unité Inserm 1076)

Mr Frédéric **PASQUET**

Sciences du langage, orthophonie

Mme Christine **RONDANINO** (med)

Physiologie de la reproduction

Mr Youssan Var **TAN**

Immunologie

Mme Isabelle **TOURNIER** (med)

Biochimie (UMR 1079)

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE

HCN - Hôpital Charles Nicolle

HB - Hôpital de BOIS GUILLAUME

CB - Centre Henri Becquerel

CHS - Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray

CRMPR - Centre Régional de Médecine Physique

SJ – Saint Julien Rouen

et de Réadaptation

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	17
LISTE DES FIGURES.....	18
GLOSSAIRE DES TERMES UTILISÉS.....	19
INTRODUCTION.....	22
<u>PARTIE 1 : ÉTUDE BOTANIQUE</u>	24
I. Ordre des Astérales.....	25
II. Famille des Asteraceae.....	27
III. Sous famille des Asteroidae.....	28
IV. Le genre <i>Artemisia</i>	28
V. L'espèce <i>Artemisia pallens</i> Wall. ex DC.	29
1. Historique et Nomenclature	29
2. Répartition géographique.....	30
3. Appareil végétatif.....	31
4. Appareil reproducteur.....	31
5. Culture	33
5.1. Teneur en huile essentielle.....	36
5.2. Rendement.....	37
<u>PARTIE 2 : ÉTUDE CHIMIQUE..</u>	38
I. Généralités.....	39
II. Constitution chimique de l'HE d' <i>Artemisia pallens</i>	42
1. Sesquiterpènes	45
1.1 Généralités.....	45
1.2 Cétones sesquiterpéniques.....	46
1.3 Lactones sesquiterpéniques	47
2 Alcools terpéniques.....	48
2.1 Généralités.....	48
2.2 Davanol.....	49

2.3	Linalol.....	50
3	Saponines.....	50
4	Caractères physicochimiques de l'HE de Davana.....	51
<u>PARTIE 3 : ARTEMISIA PALLENS ET RECHERCHE CLINIQUE.....</u>		52
I.	Activités antifongique et antibactérienne	53
II.	Activité antioxydante.....	55
III.	Activité antidiabétique.....	60
1.	Généralités.....	60
2.	Place de la phytothérapie dans le traitement du diabète	61
IV.	Activité anthelminthique	64
V.	Activité analgésique et anti-inflammatoire.....	65
VI.	Activité anticancéreuse.....	68
VII.	Activité sédatrice	70
<u>PARTIE 4 : UTILISATIONS TRADITIONNELLES ET ACTUELLES.....</u>		72
I.	Généralités.....	73
II.	Tradition populaire	74
III.	Médecine traditionnelle	74
1.	Généralités	74
2.	<i>Artemisia pallens</i>	75
IV.	Aromathérapie	76
1.	Généralités	76
2.	<i>Artemisia pallens</i>	76
3.	Indications.....	77
4.	Utilisations	78
5.	Précautions d'utilisation.....	78
6.	Conseils d'utilisation	80
6.1.	Voie cutanée.....	80
6.2.	Bain.....	80
6.3.	Diffusion atmosphérique.....	81
6.4.	Voie orale.....	82

7. Parfumerie.....	83
7.1. Généralités	83
7.2. <i>Artemisia pallens</i>	83
8. Cuisine	85
9. Cosmétique	85
10. Conservation	86
11. Exemples d'utilisation de l'huile essentielle de Davana.....	87
11.1. Anti-dépression.....	87
11.2. Gynécologie.....	88
11.3. Antitussive et expectorante.....	88
11.4. Action sur la peau.....	89
11.5. Anti-inflammatoire.....	89
11.6. Purificateur d'air.....	89
 CONCLUSION	 90
 ANNEXES	 92
BIBIOGRAPHIE.....	96
SITOGRAFIE.....	101
 SERMENT DE GALIEN.....	 104

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Teneurs en huile essentielle d'*A. pallens* suivant la floraison (Panda, 2005).

Tableau 2 : Pourcentages de teneur en HE selon les parties de la plante (Site internet n°5).

Tableau 3 : Activités antibactériennes des extraits éthanoliques d'*A. pallens* par la méthode de disques (Suresh *et al.*, 2011).

Tableau 4 : Activité antimicrobienne des extraits d'*A. pallens* (Suresh *et al.*, 2011).

Tableau 5 : Activité d'élimination des radicaux libres du DPPH ainsi que de l'oxyde nitrique respectivement (Ruikar *et al.*, 2011).

Tableau 6 : Activité d'élimination des radicaux hydroxyles d'*A. pallens* et de l'acide gallique (Suresh *et al.*, 2011).

Tableau 7 : Liste des plantes ayant une activité antidiabétique (Mishra *et al.*, 2010).

Tableau 8 : Activités anthelminthiques comparées de l'huile de Davana et du phosphate de pipérazine (Nakhare et Garg, 1991)

Tableau 9 : Tableau représentant les effets de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* et de l'indométhacine, sur un oedème de patte induit par la carraghénine (Ashok *et al.*, 2010).

Tableau 10 : Tableau représentant les effets de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* sur des rats, par la méthode de la plaque chauffante (Ashok *et al.*, 2010).

Tableau 11 : Tableau représentant l'activité anti-inflammatoire des parties aériennes de différents extraits d'*A. pallens* (Arjun *et al.*, 2016).

Tableau 12 : Composition chimique d'*A. pallens* (Renuga, 2015).

Tableau 13 : Effet de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* sur la sédation induite par le pentobarbital de sodium (Karunanidhi *et al.*, 2003).

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Classification botanique des Angiospermes du groupe APG (Site internet n°3).

Figure 2 : Répartition des Asteraceae dans le monde (Site internet n°36).

Figure 3 : *Artemisia pallens* (Suresh *et al.*, 2011).

Figure 4 : États d'Andhra Pradesh, Karnataka, Maharashtra et Tamil Nadu, en Inde (Site internet n°16).

Figure 5 : Planche d'illustration d'*Artemisia pallens* (Site internet n°19).

Figure 6 : Champ de culture d'*A. pallens* (Site internet n°24).

Figure 7 : Schéma d'un procédé de distillation (Site internet n°32).

Figure 8 : Structure chimique de la davanone (229), du davana-éther (231) et davana-furane (232) respectivement (Gottlieb, 2012).

Figure 9 : Structure générale d'un sesquiterpène (Laurent, 2017).

Figure 10 : Structure chimique de la davanone (Sipma et Van der Wal, 1968).

Figure 11 : Structure chimique de l'isodavanone (Site internet n°34) et de la cirsimaritrine respectivement (Site internet n°33).

Figure 12 : Structure chimique du 4, 5 β -époxy-10 β -hydroxy-1-én-3-one-trans-germacran-6 α , 12-olide (Suresh *et al.*, 2011).

Figure 13 : Structure chimique de la pallensine et la 4-épipallensine (Ruikar *et al.*, 2011).

Figure 14 : Structure chimique du davanol et du tétrahydrodavanol respectivement (Sipma et Van der Wal, 1968).

Figure 15 : Structure chimique du linalol (Laurent, 2017).

Figure 16 : Activité d'élimination des radicaux libres de DPPH de l'extrait de méthanol d'*A. pallens* (Ruikar *et al.*, 2011).

Figure 17 : Activité d'élimination des radicaux libres d'oxyde nitrique de l'extrait de méthanol d'*A. Pallens* (Ruikar *et al.*, 2011).

GLOSSAIRE DES TERMES UTILISÉS

Akène : fruit sec indéhiscent contenant une seule graine, n'adhérant pas au péricarpe (Larousse, 1999).

Androcée : ensemble des étamines d'une fleur, disposées soit en spirale, soit en un ou plusieurs verticilles (Larousse, 1999).

Angiospermes : plantes à graines dont l'ovule, fécondé par l'intermédiaire d'un tube pollinique, se transforme en un fruit clos (Larousse, 1999).

Anthère : partie supérieure fertile de l'étamine des fleurs, où se forment les grains de pollen, et qui s'ouvre à maturité par déhiscence en libérant ces derniers (Larousse, 1999).

Anthèse : développement des organes floraux, depuis l'épanouissement jusqu'au flétrissement (Larousse, 1999).

Apoptose : mécanisme de mort cellulaire programmée, intervenant pendant le développement de l'embryon et permettant la différenciation des organes définitifs à partir des structures embryonnaires (Larousse, 1999).

Autochtone : originaire du pays qu'il habite, dont les ancêtres ont vécu dans ce pays (Larousse, 1999).

Bractée : feuille située à la base d'un pédoncule de fleur ou d'inflorescence (Larousse, 1999).

Capitule : inflorescence indéfinie constituée de nombreuses petites fleurs très serrées, situées côte à côte et portées par de très courts pédoncules insérés sur un vaste réceptacle commun (Larousse, 1999).

Chypré : base de parfum dont l'une des composantes traditionnelles était extraite d'un lichen qui pousse sur le chêne, nommée « mousse de chêne » (Site internet n°28).

Corolle : ensemble des pétales d'une fleur (Larousse, 1999).

Cotylédon : organe embryonnaire commun à toutes les espèces de plantes à graines (Larousse, 1999).

Dicotylédone : plante angiosperme dont la graine possède deux cotylédons, généralement égaux (Larousse, 1999).

DPPH : composé chimique organique 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle. Il s'agit d'une poudre cristalline de couleur foncée composée de molécules radicalaires stables (Sharma et Bhat, 2009).

Foliaire : qui concerne les feuilles des végétaux (Larousse, 1999).

Glycogène : glucide constitué de très longues chaînes ramifiées de molécules de glucose, formant la principale réserve de glucose de l'organisme (Larousse, 1999).

Glycogénolyse : production de glucose par le corps en utilisant les réserves de glycogène contenues dans le foie ou dans les muscles (Site internet n°17).

Gymnospermes : plantes à graines, dont les ovules, puis les graines, sont portées sur des écailles plus ou moins ouvertes et non dans un fruit clos (Larousse, 1999).

Humus : ensemble des matières organiques se trouvant dans la couche superficielle du sol (Larousse, 1999).

Involucre : ensemble de bractées disposées en couronne autour de la base d'une ombelle ou d'un capitule (Larousse, 1999).

Monocotylédone : plante à fleurs dont la graine n'a qu'un seul cotylédon (Larousse, 1999).

Note de fond : note qui s'évapore lentement après les notes de tête et les notes de cœur, parfois pendant plusieurs jours (Site internet n°25).

Palmatiséquée : se dit d'une feuille palmée dont les divisions atteignent la base du limbe (Larousse, 1999).

Pappus : petite touffe ou faisceau de poils ou de soies possédée par certains fruits pour une meilleure dispersion par le vent (Site internet n°17).

Pédoncule : axe situé au-dessus de la plus haute feuille (bractée) et portant les fleurs (Larousse, 1999).

Pennatiséquée : se dit d'une feuille simple qui est découpée de façon symétrique, de chaque côté de la nervure centrale, dépassant la moitié de la largeur du limbe (Site internet n°15).

Péricarpe : paroi du fruit enveloppant la graine ou l'amande (Larousse, 1999).

Radicule : partie de l'axe de l'embryon qui, en se développant, forme la racine du végétal (Larousse, 1999).

Sécrétagogue : substance qui provoque la libération ou la sécrétion d'une glande endocrine (Site internet n°1).

Semi-caduc : se dit d'un végétal qui conserve une partie de son feuillage en hiver qui, finalement, tombera plus tard, au printemps (Site internet n°29).

Synanthéré : androcée avec étamines soudées à la corolle par leur filet et soudées entre elles par les anthères, formant un tube (Larousse, 1999).

Totum (pour un parfum): ensemble des fractions dites de « tête », de « cœur » et de « fond » (Site internet n°32).

Verticille : ensemble des ramifications secondaires apparaissant sur le même nœud de l'axe primaire d'un végétal (Larousse, 1999).

INTRODUCTION

L'intérêt du grand public pour l'utilisation des huiles essentielles (HE) est actuellement croissant, notamment en France, où les vertus des plantes médicinales aromatiques sont redécouvertes.

Les bienfaits des HE sont pourtant connus de l'Homme depuis la nuit des temps, certaines civilisations, comme la civilisation égyptienne, ayant particulièrement expérimenté les procédés d'extraction par distillation il y a déjà plusieurs milliers d'années.

Depuis toujours les HE ont été exploitées pour leurs propriétés odorantes liées à une forte volatilité. Différents milieux industriels en font ainsi l'usage, comme la parfumerie fine, l'industrie cosmétique, pour leurs vertus cicatrisantes, anti-oxydantes ou encore purifiantes, mais aussi, et pour nos besoins du quotidien, dans l'industrie des produits d'entretien.

Depuis les années 2000, les huiles essentielles ont fait leur apparition dans l'agroalimentaire comme exhausteurs de fragrances et de goût, dans divers aliments consommés au quotidien (cafés, thés, tabac, vins, yaourts, plats cuisinés...).

Dans chacun des domaines précédemment cités, les HE ne représentent qu'une partie de la composition du produit final, leur usage étant encadré sur le plan législatif, à la fois au niveau qualitatif et quantitatif, afin d'assurer une sécurité d'emploi.

Dans le domaine médical, la population est à la recherche de thérapeutiques complémentaires et alternatives plus naturelles, d'où l'utilisation croissante des HE en aromathérapie, et ce depuis une dizaine d'années.

Si certains maux de la vie quotidienne peuvent ainsi être traités de façon simple et efficace avec les HE, leur accessibilité ne doit pas faire oublier leur dangerosité. « Médecine naturelle n'est pas sans danger ». En effet, ce sont des produits très puissants sur le plan thérapeutique, et leur utilisation implique quelques règles de prudence. Si l'offre en huiles essentielles est abondante et la plupart en vente libre, certaines de celles-ci appartiennent

cependant au monopole pharmaceutique en raison de leur toxicité potentielle ou de leurs restrictions d'utilisation. Celles-ci peuvent être utilisées, avec prudence, par voie externe (en massage, dans le bain ...), en diffusion ou bien pour certaines d'entre elles par voie orale.

Nous allons nous intéresser tout particulièrement à une espèce riche en HE, *Artemisia pallens* Wall. ex DC., couramment appelé Davana.

Davana est une plante exotique herbacée, aromatique, appartenant à la famille des Asteraceae, famille à laquelle appartiennent également l'Armoise et l'Absinthe. *A. pallens* est très appréciée en Inde et cultivée pour son parfum délicat, ses feuilles et ses fleurs produisant une huile essentielle appelée huile de Davana, utilisée dans les plus grandes parfumeries.

Pour autant, *A. pallens* est une espèce encore peu connue, peu étudiée sur le plan mondial, et quasiment inconnue du public français, la plupart des sources bibliographiques étant indiennes et de langue anglaise.

A travers cette étude, nous présenterons dans un premier temps, l'étude botanique d'*A. pallens*, notamment sa place dans la systématique, sa nomenclature, la description de ses appareils végétatif et reproducteur, ainsi que sa culture.

La deuxième partie portera essentiellement sur la composition chimique de cette espèce. Ensuite, dans un troisième temps, nous nous consacrerons aux recherches cliniques entreprises sur cette espèce.

Enfin, la quatrième partie et dernière partie portera sur les utilisations traditionnelles et actuelles d'*A. pallens* et particulièrement son intérêt sur le plan thérapeutique.

PARTIE I : ETUDE BOTANIQUE

I. Ordre des Astérales

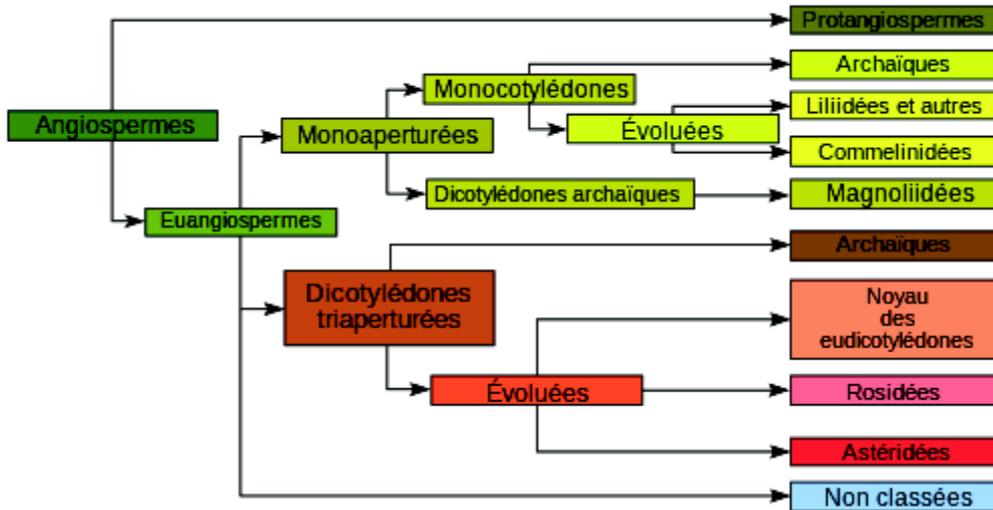
Selon la classification APG IV, établie en 2016 par l'Angiosperms Phylogeny Group, *A. pallens* appartient à l'ordre des Astérales, et à la famille des Asteraceae. Les Asteraceae étant des plantes à graines, elles sont classées dans le clade des Spermatophytes. Les Spermatophytes se divisent en deux sous-embranchements : les Gymnospermes et les Angiospermes. Les Angiospermes se divisent en deux classes : les Monocotylédones et les Dicotylédones, descendants du règne *Plantae* (Suresh *et al.*, 2011).

Deux types de classifications du règne végétal sont actuellement utilisés par l'ensemble des chercheurs.

- Les classifications morphologiques, basées sur l'observation de caractères macroscopiques des organes ou parties d'organes des plantes, telle que la classification d'Arthur Cronquist, référence dans ce domaine (Cronquist, 1992).
- Les classifications phylogénétiques (dites cladistiques), qui tentent de comprendre et de retracer l'origine et l'évolution des espèces, en se basant sur des comparaisons de caractères morphologiques ou moléculaires. Ce courant scientifique moderne a été initié, pour les Angiospermes, par un groupe de chercheurs anglo-saxon, le groupe APG (Angiosperm Phylogeny Group), qui en est, depuis 2016, à sa quatrième version (APG IV).

Les différentes classifications s'accordent sur le fait que les Angiospermes se divisent en deux grands groupes, basés sur la structure de l'embryon de la graine : les Monocotylédones (un cotylédon) et les Dicotylédones (deux cotylédons) (*Figure 1*).

Dans le cadre de ce travail, nous utiliserons la classification phylogénétique du groupe APG (Site internet n°3).



**Figure 1 : Classification botanique des Angiospermes du groupe APG
(Site internet n°3)**

Le clade des Astéridées (Eudicotylédones évoluées), fait à présent parti du clade des superastéridées. Il comprend le clade des Campanulidées : celui-ci renferme l'ordre des Astérales, qui regroupe entre autres, la famille des Asteraceae, à laquelle appartient *A. pallens*.

D'après la classification APG IV, l'ordre des Astérales renferme un peu plus de 26 000 espèces réparties dans 11 familles, dont la plus représentée est la famille des Asteraceae. Habituellement, la réserve de glucides des végétaux est l'amidon, or chez les Astérales, ce dernier est remplacé par l'inuline. Les Astérales sont capables de produire des lactones sesquiterpéniques, comme les germacranolides, et des dérivés acétyléniques, peu rencontrés dans les familles moins évoluées, tel que l'arctinone, retrouvé dans la racine de la Grande Bardane (Bruneton et Poupon, 2016).

II. Famille des Asteraceae

La famille des Asteraceae était appelée autrefois « famille de l'*Aster* (genre majeur ayant donné son nom à la famille) » ou anciennement « Compositeae » en lien avec le type d'inflorescences, dites « composées » que sont les capitules. Il s'agit de la famille la plus évoluée des Angiospermes dicotylédones, très diversifiée, deuxième plus grande famille d'Angiospermes après les Orchidaceae, avec près de 23 000 espèces et plus de 1500 genres (Site internet n°21 et n°31). Cette famille est répandue dans le monde entier (*Figure 2*), mais plus principalement dans les régions sèches comme l'Afrique australe, le Bassin Méditerranéen, le Mexique mais aussi dans le Sud-Ouest des États-Unis, ou bien encore dans les régions arides d'Amérique du Sud. Elle se compose essentiellement de plantes herbacées (Bhattacharjee, 2005 ; Botineau, 2010).

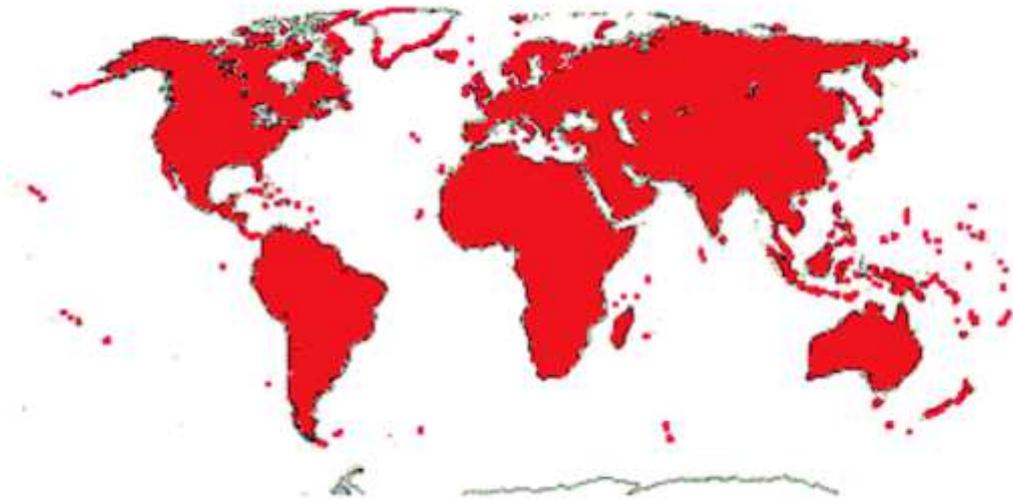


Figure 2 : Répartition des Asteraceae dans le monde (Site internet n°36)

Les Asteraceae sont connues pour leurs inflorescences en capitules, leurs fleurs à androcée synanthéré, et leurs fruits qui sont des akènes accompagnés de pappus variés (Botineau, 2010 ; Bonnier, 2011 ; Dupont et Guignard, 2015 ; Triki et Sehailia, 2016, Site internet n°4) (Annexe 1).

Sur le plan du métabolisme primaire, la forme de réserve de glucides des végétaux est l'amidon. Ce polysaccharide est remplacé chez les Asteraceae, par l'inuline, fibre alimentaire classée parmi les fructanes, conférant un caractère particulier à cette famille sur les plans alimentaire et thérapeutique, l'inuline étant considérée comme un prébiotique.

Les Asteraceae présentent un intérêt thérapeutique, en lien avec la production de métabolites secondaires diversifiés : des huiles essentielles terpéniques, des composés acétyléniques, des lactones sesquiterpéniques (telle que l'artémisinine), longtemps appelés « principes amers », peu rencontrés dans les familles moins évoluées (Botineau, 2010 ; Bruneton et Poupon, 2016).

D'autres espèces encore sont utilisées dans le domaine ornemental (Chrysanthèmes, Dahlias, Asters etc....).

III. Sous-famille des Asteroideae (Botineau, 2010).

Les Asteraceae sont actuellement divisées en 3 sous-familles : Barnadesioideae, Cichorioideae, et Asteroideae

Les Asteroideae comportent entre dix et vingt tribus selon les auteurs, regroupant environ 1 100 genres et 17 200 espèces. Les genres les plus importants sont *Helichrysum* (500 à 600 espèces) et *Artemisia* (400 à 550 espèces).

Les Asteroideae présentent des capitules radiés, à fleurs ligulées périphériques et tubulées centrales. On note l'absence de canaux laticifères (Annexe 1).

IV. Le genre *Artemisia*

Artemisia est le plus grand genre composé de 400 espèces largement réparties en Afrique du Sud et en Amérique du Sud, et 34 espèces présentes en Inde, dont *Artemisia pallens* Wall. ex DC. (Ruikar, Khatiwora, Ghayal, Misar, Mujumdar, Puranik *et al*, 2011).

Dans les jardins en Inde, le genre *Artemisia* est le plus souvent cultivé pour son feuillage.

V. L'espèce *Artemisia pallens* Wall. ex DC.

A.pallens (Figure 3) est une plante herbacée très aromatique, annuelle, pouvant atteindre environ 60 cm de hauteur. Couvertes d'un duvet gris blanc, ses feuilles vert-bleuté sont accompagnées en été de jolies fleurs jaunes odorantes (Suresh *et al.*, 2011; Site internet n°4).



Figure 3 : Artemisia pallens (Suresh *et al.*, 2011)

Nous décrivons par la suite la plante sur le plan morphologique. Celle-ci ne présente par ailleurs pas de particularités anatomiques remarquables (Suresh *et al.*, 2011).

1. Historique et Nomenclature

Le terme Davana est d'origine indienne. Il provient du mot Davana en Hindi, ainsi qu'en langue Kannada. Suivant les régions et leurs dialectes, Davana a plusieurs noms vernaculaires comme en Telugu : Davanamu, en Malayalam : Davanam et en Tamil : Marikkoluntu.

Son nom anglais «Wormwood », signifie armoise, qui en langue latine, est appelée *Artemisia*. Son nom latin vient de la déesse grecque Artémis, protectrice des vierges, des femmes malades et des futures mères. Connue depuis l'Antiquité pour ses vertus médicinales, l'armoise était considérée comme une plante féminine par les médecins Hippocrate et Dioscoride. Elle était alors très utilisée en gynécologie pour calmer les règles douloureuses et faciliter les accouchements (Suresh *et al.*, 2011).

2. Répartition géographique

L'Inde possède différents écosystèmes offrant des conditions favorables à la croissance de différentes plantes médicinales et aromatiques. Le pays est en effet doté d'une diversité de conditions climatiques : des régions tempérées de l'Himalaya aux régions tropicales du Sud de l'Inde, sèches dans le centre de l'Inde, aux zones humides de l'Assam et du Kerala (Suresh *et al.*, 2011).



**Figure 4 : États d'Andhra Pradesh, Karnataka, Maharashtra et Tamil Nadu, en Inde
(Site internet n°16)**

A. pallens est une plante herbacée rencontrée dans les plaines humides indiennes. Elle est abondamment et principalement cultivée dans les régions du sud de l'Inde, depuis le Kerala (sols rouges), jusque dans les états de Tamil Nadu (collines des Nilgiris), Karnataka, d'Andhra Pradesh, et Maharashtra (*Figure 4*). Très peu présente à l'état sauvage, cette plante est cultivée dans les jardins au sud de l'Inde. À Mysore, le davana partage son habitat avec le bois de santal.

3. Appareil végétatif

A. pallens est une plante herbacée, ligneuse dans la partie inférieure (*Figure 5, A*), avec des tiges, dressées, droites, fleuries (*Figure 5, B*).

Les feuilles sont vert-bleutées, simples, alternes, plates et ovales (*Figure 5*). Chaque feuille est pennatiséquée (ou pinnatiséquée) à palmatiséquée, et plusieurs fois divisée en segments plus petits, parfois répartis tout le long de la tige (*Annexe 2*). Les feuilles sont semi-caduques, la plante conservant une partie de son feuillage toute l'année. La cuticule est épaisse. Un duvet soyeux d'un gris argenté donne au feuillage une apparence grise ou blanche.

Il est à noter la présence de poils sécréteurs pédonculés de 2 types : un premier type constitué d'un court pédoncule unicellulaire surmonté de 2 cellules terminales en fuseau, et d'un second type, dispersé au hasard à la surface du limbe, avec un pédoncule unicellulaire surmonté d'un plateau circulaire formé de 8 cellules ou plus, triangulaires, avec noyau proéminent (Suresh *et al.*, 2011).

4. Appareil reproducteur

Les Asteraceae, comme *A. pallens*, ont la caractéristique commune d'avoir des fleurs réunies en capitules, c'est-à-dire serrées les unes à côté des autres, sans pédoncules, placées sur l'extrémité d'un rameau ou d'une tige et entourées d'une structure formée par des bractées florales. Cette structure en forme de coupe ou de collerette est appelée, un involucre. Cette inflorescence est très souvent confondue avec une fleur simple,

comprenant plusieurs pétales, alors que ceux-ci sont en réalité autant de fleurs (*Figure 5, n°2*).

Les capitules d'*A. pallens* sont globuleux, petits et jaunes, odorants, à réceptacle poilu, et un involucre de bractées non entouré d'une bordure brune. Les capitules peuvent atteindre entre 2 et 4 cm de long, chaque fleur renfermant 5 étamines. Ils sont unisexués (Suresh *et al.*, 2011).

Le fruit est un akène, rainuré dans le sens de la longueur (*Figure 5, n°4*), avec un pappus constitué de poils en crochets (Marouf et Vallade, 2000).



Figure 5 : Planche d'illustration d'Artemisia pallens (Site internet n°19)

5. Culture

A. pallens est cultivée et commercialisée pour ses feuilles et ses fleurs odorantes, et cultivée de deux façons différentes : une culture dite « à court terme » de novembre à février / mars où les plantes seront petites et la floraison précoce, et une autre s'étendant jusqu'à avril / mai, où l'on retrouve des plantes hautes avec une floraison plus tardive (Site internet n°24).

La saison de culture est très importante pour la production d'huile essentielle. Il a été observé que la teneur en huile essentielle chez *A. pallens* était maximale, lorsque celle-ci était cultivée pendant la saison hivernale par rapport aux autres saisons. Ainsi, lorsque *A. pallens* est cultivée pour la production d'huile essentielle, elle doit être plantée au cours de la première semaine de novembre. Quelques averses légères avec des conditions hivernales modérées et pas de gel sont propices à la bonne croissance de la plante. Des températures élevées et de fortes pluies au moment de la floraison affectent non seulement négativement la croissance des plantes, mais réduisent également la teneur en huile et, finalement, le rendement de celle-ci. *A. pallens* pousse sur divers types de sols allant d'une terre sableuse à une terre noire, mais les sols rouges, fertiles, riches en matières organiques, présentes dans l'humus, sont préférables (Figure 6) (Site internet n°24).



Figure 6 : Champ de culture d'*A. pallens* (Site internet n°24)

A. pallens est cultivée à partir de graines. Il faut environ 1,5kg de graines pour une culture d'un hectare. La pépinière est composée de plusieurs parcelles. Celles-ci, habituellement utilisées, sont plates, sans mottes de terre et mesurent environ 2m de long sur 1m de large. Pour chaque parcelle, une dizaine de kilogrammes d'engrais fraîchement préparé est déposé sur le sol. Il est recommandé de semer 1gramme de graines d'*A. pallens* / m². Il existe deux techniques différentes pour cultiver cette plante : les graines peuvent être semées sèches ou bien en les mélangeant à du sable mouillé (Site internet n°5).

Concernant la culture de graines mélangées à du sable mouillé, celui-ci doit être conservé dans un sac en tissu dans un endroit chaud, pendant 48 heures. Il permet d'accélérer la germination et le développement de la racine. Ensuite, la parcelle est arrosée et le mélange graines et sable est déposé de manière homogène. Une fine couche de sable est déposée par la suite pour recouvrir entièrement les graines. Celles-ci germent deux à trois jours après le semis. L'arrosage est manuel jusqu'à sept à dix jours après le semis, puis l'arrosage devient automatique (Site internet n°5).

Concernant la culture par graines sèches, ces dernières sont mélangées avec du sable sec avec un rapport de 1 pour 10. Puis, elles sont déposées sur la parcelle de manière homogène. Une fine couche de sable est ensuite répartie uniformément pour couvrir les graines. Les parcelles sont alors arrosées deux fois par jour manuellement. Auparavant, un insecticide, l'heptachlore aura été pulvérisé, pour éviter les fourmis et les insectes. En utilisant cette méthode, la germination des graines est observée en quatre à cinq jours (Site internet n°5).

Comme la croissance des semis est très lente au départ, des pulvérisations foliaires d'urée (0,1%), peuvent être administrées pour stimuler leur croissance, à des intervalles hebdomadaires, trois semaines après le semis, les plants seront prêts pour la transplantation environ six à huit semaines à compter de la date du semis. À ce stade, les plants doivent mesurer environ 10cm de haut. Avant le repiquage, le champ est soigneusement préparé avec des labours répétés, pour que la terre devienne fine. Le champ, ensuite, est disposé en parcelles de taille appropriée en disposant des tuyaux d'arrosage. La taille de la parcelle dépend des conditions mais généralement, des parcelles de 3 à 4 m sur 1,5 à 2,5m sont préférées car elles facilitent l'irrigation et le désherbage.

Une fois les parcelles définies, de l'engrais frais est déposé, environ six tonnes / hectare et elles sont arrosées un jour avant le repiquage. Les plants sont ensuite repiqués à un espacement de 15 cm entre les rangées et 7,5 cm entre eux. Cette disposition permet un meilleur rendement pour la production d'huile essentielle de Davana. Immédiatement après le repiquage, les parcelles sont légèrement arrosées. Plus tard, l'irrigation est assurée quotidiennement environ jusqu'au douzième jour et, par la suite, une fois tous les trois à quatre jours selon les conditions météorologiques. Le contrôle de l'irrigation réduira l'incidence de certaines maladies. Environ deux à trois désherbages à la main sont nécessaires pendant la première période de croissance, ce qui limite les mauvaises herbes et favorise une meilleure production. La plante commence à fleurir après 110 à 115 jours de semis, soit vers la deuxième ou la troisième semaine de février. Afin d'obtenir le rendement maximal en huile essentielle, les plantes doivent être récoltées lorsqu'environ 50% d'entre elles sont arrivées au stade de floraison. Cette dernière arrive généralement fin février ou début mars, environ 120 à 125 jours après le semis. La récolte se fait en coupant la base des plantes. La culture d'*A. pallens* produit en moyenne de douze à quinze tonnes / hectare d'herbes fraîches, qui sont étalées, séchées à l'ombre en couche mince sur le sol, pendant deux jours voire 1 semaine en tournant constamment la plante pour éviter la fermentation. Cependant, il semble important de distiller ces plantes séchées rapidement plutôt que les stocker. La plante est laissée en culture jusqu'à la floraison, soit environ quatre mois après le semis. Les feuilles et les fleurs sont séchées à l'ombre pendant une semaine avant la distillation (Site internet n°5).

L'huile essentielle de Davana s'obtient par entraînement à la vapeur d'eau des feuilles et des sommités fleuries, pour obtenir une meilleure qualité. Elle a l'aspect d'un liquide visqueux de couleur orange foncé, voire brun, qui libère une odeur boisée-fruitée riche et très caractéristique, rappelant en quelque sorte l'abricot. Lorsqu'elle est appliquée sur la peau, l'huile de Davana aurait une odeur différente selon les personnes.

A l'état sauvage, *A. pallens* pousse généralement au voisinage des arbres de santal dont elle apprécie la compagnie.

Il semble important de préciser que l'Inde est le seul pays producteur de cette huile essentielle.

5.1. Teneur en huile essentielle

La teneur en HE d'*A. pallens*, telle que rapportée par différents chercheurs est variable, allant de 0,13 à 0,58% comme le montre le *Tableau 1*.

Tableau 1 : Teneurs en huile essentielle d'*Artemisia pallens* suivant la floraison (Panda, 2005)

		<i>Oil content (Percent)</i>	
1.	Sastry (1946)	0.13-0.30	
		0.22-0.58	
2.	Gowda (1965)	0.15-0.50	
	Average	0.20	
	Gulati (1967)		
	<i>First harvest</i>	<i>Fresh herb</i>	<i>Dry herb</i>
	(i) Preflowering stage	0.11	—
	(ii) Flowering stage	0.11	0.49
	(8 week old crop)	0.12	—
	<i>Second harvest</i>		
	Flowering		
	(17 week old crop)	0.07	—
	<i>Third harvest</i>		
	Flowering & non-flowering		
	(21 week old crop)	0.04	—

D'après le tableau ci-dessus, nous pouvons faire les constatations suivantes :

- première récolte meilleure en terme de rendement d'HE par rapport à la seconde et troisième récolte
- teneur en HE supérieure pour la plante sèche par rapport à la plante fraîche.
- teneur en HE diminuant avec l'âge de la plante

5.2. Rendement

La production d'huile de Davana est meilleure dans les cultures du Nord de l'Inde. Alors qu'un rendement moyen d'environ 5 kg / ha est attendu dans le Sud de l'Inde, environ 6 kg / ha est prévu dans le Nord de l'Inde lors de la première récolte seulement (Panda, 2005). Le rendement peut approcher une douzaine de kg / ha selon la culture (Site internet n°5).

Le pourcentage de la teneur en huile essentielle dans différentes parties de la plante sèche est représenté dans ce *tableau 2* ci-dessous :

**Tableau 2 : Pourcentages de teneur en HE selon les parties de la plante
(Site internet n°5)**

Partie de la plante	Pourcentage de la teneur en huile (2 jours séchée à l'air)
Capitules	0,53
Feuilles + tige	0,14
Plante entière	0,29

La teneur en HE est maximale dans le capitule, à un moindre niveau dans la feuille et beaucoup moins dans la tige (Panda, 2005).

PARTIE 2 : ETUDE CHIMIQUE

I. Généralités

Les composés produits par les plantes sont divisés en deux groupes de molécules : les métabolites primaires et les métabolites secondaires.

- Les métabolites primaires se trouvent dans toutes les cellules d'un végétal. Ils sont primordiaux pour la vie de la plante : sucres, lipides, protéines ou encore acides aminés.
- Les métabolites secondaires, en revanche, ne se retrouvent que dans certains tissus ou organes particuliers, à certains stades précis de leur développement, et ne font pas partie des matériaux de base de la cellule. Leur action est importante pour l'adaptation de la plante au milieu naturel : agents protecteurs contre le stress physique, molécules de défense contre les agressions extérieures, pigments pour la photosynthèse ou encore protection de l'organisme contre les effets nocifs induits par les radiations solaires...

Il existe différentes classes de métabolites secondaires, dont trois principales :

- Les **alcaloïdes**, molécules azotées, qui sont responsables de la toxicité de nombreuses plantes. Nous citerons la morphine chez le Pavot à opium, la caféine chez le Caféier, la nicotine chez le Tabac, la cocaïne chez le Cocaier, ou encore l'atropine chez la Belladone.
- Les **terpènes et dérivés terpéniques**, plus grande catégorie de métabolites secondaires avec plus de 22 000 molécules. Les terpènes et dérivés terpéniques sont classés selon le nombre d'unités isopréniques qu'ils renferment. Cette classe contient notamment les hormones végétales, les pigments, les stérols, voire même certains hétérosides. Ils sont très présents dans les huiles essentielles.
- Les **dérivés phénoliques** comme les flavonoïdes, les tanins, la lignine, ou les coumarines.

La Pharmacopée européenne définit une huile essentielle comme « un produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche,

soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage » (Pharmacopée Européenne, 2019).

Rappel sur les processus de distillation d'une HE

Il s'agit de la technique la plus couramment utilisée pour la fabrication des HE. C'est la seule distillation préconisée par la Pharmacopée française, car elle minimise les altérations hydrolytiques (notamment des esters). Dans cette méthode, la matière végétale n'est pas en contact avec l'eau liquide. Cette opération s'accomplit dans un alambic. Un flux de vapeur d'eau traverse une cuve remplie de plantes aromatiques disposées sur des plaques perforées. Le but consiste à emporter avec la vapeur d'eau, les constituants volatils de la plante. La vapeur détruit la structure des cellules végétales, libère les molécules contenues et entraîne les plus volatiles en les séparant du substrat cellulosique. Cette vapeur doit être juste assez chaude pour permettre le relâchement de l'HE, mais ne pas brûler l'élément végétal ou altérer l'HE. À la sortie de la cuve, cette vapeur traverse un serpentin pour être refroidie. On obtient après refroidissement de l'eau liquide surmontée d'une couche d'huile essentielle insoluble dans l'eau. Les HE ont une densité inférieure à l'eau, par conséquent elles flottent à la surface. Cette étape se fait dans un essencier (vase de décantation). Pour que la vapeur soit produite, la pression doit dépasser celle de l'atmosphère. Dans ces conditions, le point d'ébullition se situe au-dessus de 100°C, ce qui permet d'extraire plus rapidement l'HE tout en empêchant sa dégradation (*Figure 7*) (Site internet n°32).

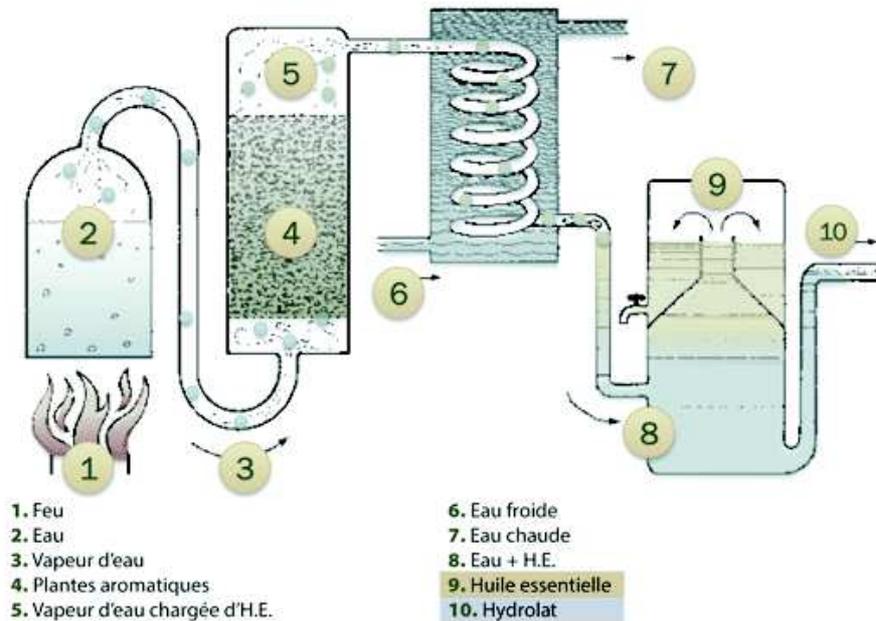


Figure 7 : Schéma d'un procédé de distillation (Site internet n°32)

Pour obtenir une huile essentielle de première qualité, les critères suivants doivent être respectés :

- **Alambic** : il doit être en acier inoxydable, étant donné que le cuivre et le fer peuvent former des oxydes.
- **Basse pression** : la distillation doit s'effectuer à basse pression, entre 0,05 et 0,10 bars, des suroxydations se produisant sous haute pression.
- **Durée de la distillation** : elle doit être prolongée pour permettre de recueillir le "totum" des molécules aromatiques. Très souvent, ces huiles essentielles sont ensuite "rectifiées", c'est-à-dire re-distillées pour les purifier des composants indésirables (points d'ébullition plus élevés) et pour concentrer les composants les plus volatiles. Ce procédé produit des huiles essentielles décolorées avec une odeur moins fine, des propriétés différentes et des effets indésirables accrus.
- **Eau** : l'eau employée sera une eau de source peu ou non calcaire.
- **Stockage et conservation** : après distillation, les huiles essentielles doivent être filtrées, puis stockées dans des cuves hermétiques inaltérables, au frais. Leur mise

en bouteille doit se faire dans des flacons en verre opaque brun, pour assurer leur conservation à l'abri de la lumière et de l'oxygène (Site internet n°32) .

Concernant la distillation d'*A. pallens*, les fleurs sont séchées à l'air libre, elles sont coupées en petits morceaux puis chargées dans l'alambic. Après décantation de la couche supérieure et claire d'huile, la couche inférieure composée de petites quantités d'eau et d'huile doit être clarifiée. Pour séparer l'huile, une solution saturée de chlorure de sodium est ajoutée à ce mélange de sorte qu'une couche séparée d'eau et d'huile se forme. La couche d'eau inférieure est drainée à l'aide d'un entonnoir de séparation et la couche supérieure d'huile est collectée.

II. Constitution chimique de l'HE d'*Artemisia pallens*

Connaître avec exactitude les constituants d'une huile essentielle est fondamental, à la fois pour vérifier sa qualité, expliquer ses propriétés et prévoir sa toxicité potentielle. La plupart du temps, une HE comporte un ou deux composants majoritaires qui vont jouer un rôle central dans ses propriétés thérapeutiques.

D'une façon générale, les constituants appartiennent principalement à deux types chimiques.

- les terpènes. Les terpènes au sens strict sont des hydrocarbures (monoterpènes (C10), sesquiterpènes (C15), diterpènes (C20), triterpènes (C30)...). Ils présentent un suffixe en « -ène ».
Ils comportent de nombreux dérivés, terpénoïdes ou composés terpéniques (alcools, aldéhydes, cétones, acides....). Ce sont les molécules les plus fréquemment rencontrées dans les HE..
- les dérivés du phénylpropane, beaucoup moins fréquents : parfois des aldéhydes comme l'eugénol, présent chez le clou de girofle, ou l'anéthol, présent dans l'anis étoilé ou l'anis vert.

Les HE sont classées usuellement selon la nature chimique de leurs principes actifs majoritaires, plus rarement selon leur mode d'extraction, ou leurs effets biologiques (pharmaceutique, cosmétologique ou phytosanitaire).

L'HE d'*A. pallens*, encore appelée HE de Davana est produite par les feuilles et les sommités fleuries, et est connue pour ses nombreuses propriétés (Site internet n°14).

Elle est obtenue par distillation à la vapeur d'eau, et apparaît comme un liquide mobile, limpide, jaune – orangé à rougeâtre avec un arôme doux et fruité (Site internet n°9 et 17).

L'HE de Davana contiendrait plus de 50 composés, dont 32 sont identifiés. La composition de cette huile essentielle est récapitulée en *Annexe 3* (Stefanie *et al.*, 2008).

Les recherches montrent que l'huile de Davana contient 65% d'esters, 20% d'hydrocarbures et 15% de composés oxygénés.

Les constituants principaux de l'huile essentielle de davana sont la davanone qui est une cétone sesquiterpénique (25 à 55%), un di-éther : le davana-éther (1 à 6%), un composé furanique : le davana-furane (2 à 4%) (*Figure 8*) et un alcool terpénique (monoterpénoïde), le linalol, très fréquemment retrouvé dans les HE, présent environ à 2,5% (Chandra *et al.*, 1987 ; Higley, 1998 ; Stewart, 2005 ; Kumar, 2010 ; Gottlieb, 2012).

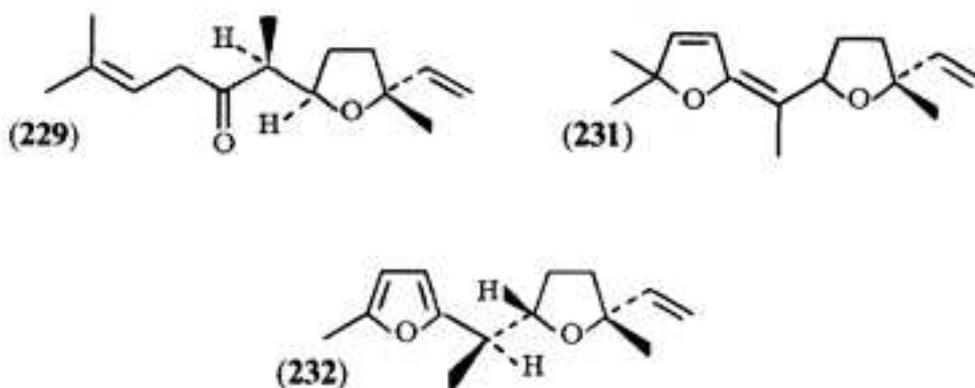


Figure 8 : Structure chimique de la davanone (229), du davana-éther (231) et davana-furane (232) respectivement (Gottlieb, 2012)

On retrouve également un peu moins de 10% d'un sesquiterpène, le bicyclogermacrène (Stefanie *et al.*, 2008).

Le cinnamate de méthyle, le cinnamate d'éthyle, l'éther de davana, le 2-hydroxyisodavanone, le farnésol, l'acétate de géranyl, des lactones sesquiterpéniques, notamment des germacranolides ont été également retrouvés. De plus, il est rapporté qu'une cétone sesquiterpénique appelée cis-davanone serait responsable de son odeur caractéristique (Misra *et al.*, 1991 ; Stefanie *et al.*, 2008).

Les trois stades de croissance de la plante ont une large influence (émergence complète des capitules floraux, anthèse et initiation de la graine) sur la composition de l'huile essentielle de Davana pendant deux saisons successives. La teneur en huile essentielle s'est avérée plus élevée à la pleine apparition des capitules qu'à l'anthèse et au début des stades de formation de la graine.

Selon plusieurs études, dont celle de Stefanie *et al.*, (2008), les teneurs en davanone, constituant majeur de l'huile de Davana, et en linalol ont diminué, tandis que celles de (Z) - et (E) - méthyl cinnamate, de (E) - éthyl cinnamate, de bicyclogermacrène, d'éther de davana, de 2-hydroxyisodavanone et de farnésol ont augmenté du stade d'émergence des capitules jusqu'à l'initiation du stade de formation des graines. Cinq composés, à savoir, les (Z) - et (E) - méthyl cinnamate, les (Z) - et (E) - éthyl cinnamate et l'acétate de géranyl ont été identifiés pour la première fois dans l'huile de davana (Malallavarapu *et al.*, 1999 ; Suresh *et al.*, 2011).

Ces résultats confirment la pratique générale consistant à récolter la plante au stade de la pleine floraison.

1. Sesquiterpènes

1.1. Généralités

Les sesquiterpènes (*Figure 9*), sont une classe de terpènes formés de trois unités isopréniques et donc 15 carbones. Un sesquiterpène peut être acyclique ou contenir un à deux cycles.

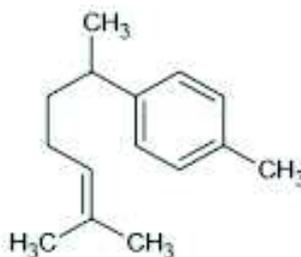


Figure 9 : Structure générale d'un sesquiterpène (Laurent, 2017)

Ils ont les mêmes propriétés odorantes que les monoterpènes. Ils sont présents en plus faible proportion que les monoterpènes dans les HE. D'une manière générale, ils jouent le rôle d'agent de défense dans les plantes. Ils sont difficiles à extraire des plantes aromatiques car ce sont des molécules dites « lourdes » qui n'apparaissent qu'en milieu, voire en fin de distillation. Ces composants ne seront donc présents qu'au sein des HE de haute qualité, lorsque le producteur respecte le temps total de distillation (Collin, 2019).

Propriétés thérapeutiques : Les sesquiterpènes ont de très larges applications. La plupart d'entre eux présentent des propriétés antiseptiques et bactéricides. Certains sesquiterpènes comme le germacrène, présent dans l'huile essentielle de davana, sont de puissants anti-inflammatoires. Ils sont employés dans les pathologies artériocapillaires, les artérites, ou comme décongestionnants veineux et lymphatiques. En pratique médicale, les HE ayant des sesquiterpènes sont utilisées comme antihistaminiques, ou antiallergiques chez certains asthmatiques.

Toxicité : Les HE à sesquiterpènes présentent une excellente tolérance cutanée, contrairement à celles contenant des monoterpènes. On pourra, dans la plupart des cas, les appliquer pures sur la peau. Malgré leur innocuité, certains sesquiterpènes, associés à des cétones augmentent l'activité abortive de celles-ci. De plus, certains sesquiterpènes à

activité antiallergique, voient leur activité s'inverser avec de fortes doses, avec un risque proallergisant.

1.2. Cétones sesquiterpéniques

Au cours de la séparation des constituants de l'huile de davana, une cétone sesquiterpénique $C_{15}H_{24}O_2$ a été isolée, la davanone. Les preuves spectroscopiques et chimiques présentées suggèrent que la structure globale de ce sesquiterpène est représentée sur la Figure 10 (Catalan *et al.*, 1990).

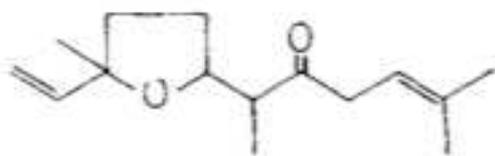


Figure 10 : Structure chimique de la davanone (Sipma et Van der Wal, 1968)

La davanone a été isolée par distillation fractionnée de l'huile et purifiée soit par chromatographie sur colonne de silicium, soit par chromatographie en phase gazeuse.

Le spectre IR de la davanone présente une bande carbonyle à 1710 cm^{-1} typique d'une cétone saturée, des bandes à 915 , 992 et 1640 cm^{-1} , dues à une double liaison méthylénique et des bandes à 1026 , 1044 , 1097 et 1123 cm^{-1} attribuables à une liaison éther. Enfin, la présence d'une bande faible à 1414 cm^{-1} suggère la présence d'un groupe CO-CH_2 .

D'après une étude, l'extraction des parties aériennes d'*Artemisia pallens* a donné plusieurs cétones sesquiterpéniques qui n'étaient pas signalées auparavant dans l'huile de davana, notamment un nouveau dérivé 3,4-époxy de l'isodavanone, ainsi que de la cirsimaritrine (Figure 11) (Catalan *et al.*, 1990).

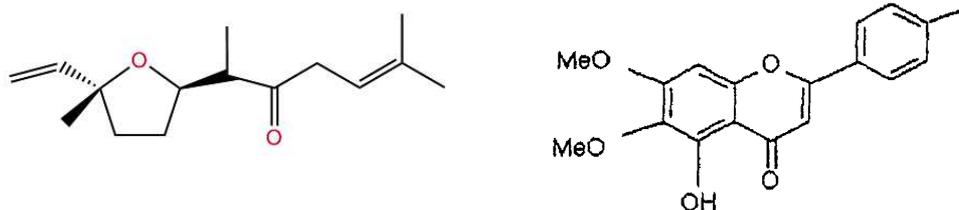


Figure 11 : Structure chimique de l'isodavanone (Site internet n°34) et de la cirsimaritin respectivement (Site internet n°33)

1.3. Lactones sesquiterpéniques

Un nouveau germacranolide (*Figure 12*) provenant des parties aériennes d'*A. pallens* a été isolé et sa structure a été établie en 4, 5 β -époxy-10 β -hydroxy-1-én-3-one-trans-germacran-6 α ,12-olide, par comparaison avec la tagitinine C et par analyse spectrale ; et avec son 10 α -épimère isolé de la même plante (Rojatkar *et al.*, 1996 ; Pujar *et al.*, 2000 ; Suresh *et al.*, 2011).

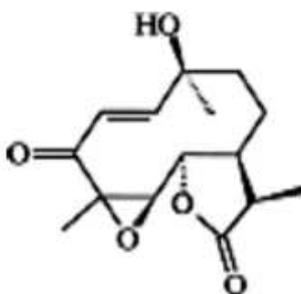


Figure 12 : Structure chimique du 4, 5 β -époxy-10 β -hydroxy-1-én-3-one-trans-germacran-6 α , 12-olide (Suresh *et al.*, 2011).

Lors de nos recherches, nous avons également retrouvé deux nouvelles lactones sesquiterpéniques appartenant aux eudesmanolides : la pallensine (1) et la 4-épipallensine (2), ainsi qu'une eudesmanolide connue, la santonine et une flavone connue, la 4-épivalgarine, isolées de la partie aérienne de *A. pallens*. Leurs structures ont été établies

par des études spectrales et par comparaison de leurs données spectroscopiques avec celles de composés connus (Ruikar *et al.* ;2011).

Les parties aériennes de *A. pallens* ont été soumises à une extraction par l'acétone. L'extrait acétonique (10 g) a été soumis à une chromatographie sur colonne de gel de silice en utilisant des solvants de polarité croissante de l'hexane à l'acétone. Huit fractions ont été recueillies. Les fractions ont été regroupées sur la base de profils de CCM (chromatographie sur couche mince) similaires et elles ont été purifiées davantage par CCM répétées pour donner deux composés connus ainsi que les deux nouvelles molécules suivantes.

Sur la base d'études spectrales et d'une comparaison avec les composés valgarine et 4-épivalgarine, il a été déduit la structure et la configuration des deux nouveaux composés : la pallensine (1) et la 4-épipallensine (2) (Figure 13). C'est la première fois que ces composés sont isolés chez *A. pallens* (Ruikar *et al.*, 2011).

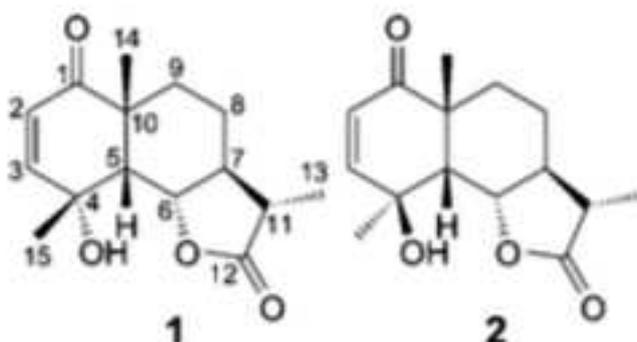


Figure 13 : Structure chimique de la pallensine et de la 4-épipallensine (Ruikar *et al.*, 2011).

2. Alcools terpéniques

2.1. Généralités

Les alcools terpéniques font partie des dérivés terpéniques fonctionnalisés. Ils ont un suffixe en « - ol » ce qui indique la présence d'un groupement hydroxyle sur l'un des carbones de la structure terpénique. Ils peuvent être acycliques, monocycliques bicycliques, voire tricycliques.

Les alcools terpéniques sont un terme générique incluant les monoterpénols, diterpénols et les sesquiterpénols.

Propriétés thérapeutiques : Les sesquiterpénols sont connus pour avoir des propriétés toniques, des effets oestrogène-like et aident à réguler le système hormonal féminin. Ils sont utilisés également comme anti-infectieux faibles et comme décongestionnants veineux et lymphatiques.

Toxicité : Leurs effets oestrogène-like contraindiquent leur utilisation en cas d'antécédents de cancers hormonodépendants et également chez la femme enceinte.

2.2. Davanol

La réduction de la davanone avec l'hydrure de lithium et d'aluminium permet d'obtenir du davanol (II - Figure 14) présentant toujours au spectre RMN des bandes IR pour $-\text{CH} = \text{CH}_2$ ($918, 990$ et 1640 cm^{-1}), une liaison éther ($1025, 1094$ et 1120 cm^{-1}) et une nouvelle bande à 3480 cm^{-1} (OH).

Lors de l'hydrogénation avec le catalyseur d'Adams dans l'acide acétique, il a consommé environ deux molécules d'hydrogène, ce qui a donné le tétrahydrodavanol (III - Figure 14) (Sipma et Van der Wal, 1968).



Figure 14 : Structure chimique du davanol et du tétrahydrodavanol respectivement (Sipma et Van der Wal, 1968)

2.3. Linalol

Lors de l'analyse chimique de l'HE de Davana, le linalol a été détecté. Les monoterpénols, dont fait partie le linalol (*Figure 15*), sont de puissants anti-infectieux à large spectre et renforcent le système immunitaire tout en rééquilibrant le terrain. Ils sont indiqués dans toutes les pathologies bactériennes, virales et fongiques. Ils ont une action beaucoup plus douce que les alcools aromatiques (phénols) et peuvent être utilisés dans les traitements de longue durée. Ce sont également des toniques généraux pour l'organisme et particulièrement des neurotoniques. Les monoterpénols (à l'exception du menthol) sont les principes actifs les mieux tolérés.

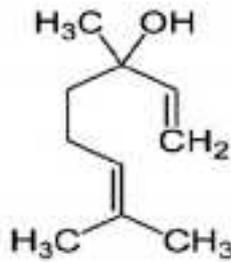


Figure 15 : Structure chimique du linalol (Laurent, 2017)

3. Saponines

Les saponines (ou saponosides), sont des hétérosides complexes, généralement connus comme des composés non-volatils, tensio-actifs, qui sont principalement distribués dans le règne végétal. Ce sont des composés qui servent de défense à la plante. En effet, les saponines sont stockées dans les cellules végétales en tant que précurseurs inactifs mais qui sont facilement converties en actifs biologiques par des enzymes en réponse à une attaque pathogène. On retrouve ces composés dans les tiges, les feuilles, les fleurs, les racines ainsi que dans les fruits.

Propriétés thérapeutiques : De nombreuses revues rapportent que les saponines existent dans les plantes sous forme biologiquement active et sont impliquées dans la phyto-

protection antimicrobienne. Les saponines sont des glycosides naturels de triterpènes ou de stéroïdes qui présentent des activités biologiques et pharmacologiques variées, principalement dans les domaines de l'immunologie, la cancérologie et la microbiologie. Ce sont des glycosides de surface naturellement actifs, également produits par les animaux marins et certaines bactéries. Ces activités biologiques s'expliquent par leurs caractéristiques physicochimiques, et notamment par la structure des aglycones, la quantité et la composition des chaînes latérales de sucres. Les saponines ont une activité irritante et hémolytique, ainsi que toxique pour les animaux à sang froid (Renuga, 2015).

Toxicité : Les effets toxiques des saponines conduisent à des étourdissements, des nausées, des vomissements, et de la diarrhée (inflammation du système digestif).

4. Caractéristiques physicochimiques de l'huile essentielle de davana

L'HE d'*A. pallens* présente comme caractéristiques physicochimiques (Reynaud, 2019)

- Une densité à 20°C entre **0,950 et 0,970**
- Un indice de réfraction à 20°C entre **1,479 et 1,499**
- Et un point éclair de **97°C**

PARTIE 3 : *ARTEMISIA PALLENS* ET RECHERCHE CLINIQUE

A travers les différentes recherches, qui ont démontré sa composition chimique, *A. pallens* possède de nombreuses propriétés que nous allons détailler.

I. Activités antifongique et antibactérienne

D'après une étude de 1981, *A. pallens* possède des propriétés antifongique et antibactérienne (Asolkar *et al.*, 1981). En effet, les extraits éthanoliques d'*A. pallens* ont été criblés pour l'activité antibactérienne contre les organismes GRAM positifs tels que *Bacillus subtilis*, *Bacillus stearothermophilus*, *Micrococcus luteus* et les bacilles GRAM négatifs tels que *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas cepada*, *Salmonella typhii* ainsi que l'activité antifongique contre *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichosporon beigeli* (Tekade *et al.*, 2005 ; Elango *et al.*, 2009 ; Suresh *et al.*, 2011 ; Renuga, 2015).

L'activité antimicrobienne d'extraits éthanoliques d'*A. pallens* a été évaluée par la méthode de disques, en utilisant différentes concentrations : 10 mg / ml, 20 mg / ml et 30 mg / ml. La méthode de disques est une technique qualitative permettant de déterminer la sensibilité des microorganismes vis-à-vis d'une substance réputée antimicrobienne. Cette méthode repose sur le pouvoir migratoire des HE à l'intérieur d'une boîte de Pétri, dans un milieu nutritif solide. La sensibilité des différentes souches vis-à-vis des HE étudiées est classée selon le diamètre d'inhibition (Site internet n°22).

Parmi les différentes souches, l'activité maximale a été démontrée à 30 mg / ml notamment contre *Bacillus stearothermophilus* (27,6 mm). De plus, l'extrait de plante a montré une activité antifongique maximale contre *Trichosporon beigeli* (17 mm). Cet extrait a aussi montré une activité antimicrobienne significative à deux reprises. Celle-ci pouvant être attribuée en raison de la présence de terpénoïdes et de flavonoïdes.

Les extraits éthanoliques d'*A. pallens* se sont révélés efficaces contre diverses bactéries, comme le montre la zone d'inhibition (Tableau 2). L'inhibition maximale a été obtenue contre *Bacillus stearothermophilus* (27,6 mm), suivi de *Klebsiella pneumoniae* (27,4

mm), de *Micrococcus luteus* (26,2 mm), de *Salmonella typhi* (19 mm), de *Pseudomonas cepacia* (22,2 mm) à une concentration de 30 mg / ml (Tableau 3) (Suresh *et al.*, 2011).

Tableau 3 : Activités antibactériennes des extraits éthanoliques d'*A. pallens* par la méthode de disques (Suresh *et al.*, 2011).

Sr. No	Organisms	Diameter of Zone of Inhibition in mm			
		Artemisia pallens Conc (mg/ml)			
		10	20	30	STD
GRAM POSITIVE STRAINS					
1	<i>Bacillus subtilis</i>	00	00	00	15.0
2	<i>Bacillus stearothermophilus</i>	21.0	24.5	27.6	30.0
3	<i>Micrococcus luteus</i>	22.2	24.2	26.2	31.4
GRAM NEGATIVE STRAINS					
1	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	21.1	24.3	27.4	32.3
2	<i>Pseudomonas cepacia</i>	10.1	17.3	22.2	24.8
3	<i>Salmonella typhi</i>	10.9	20.1	19.0	20.1

Les extraits d'*A. pallens* ont été analysés pour déterminer leur capacité antibactérienne contre six souches bactériennes et une souche de levure (Tableau 4). D'après le tableau 4, l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* ne montre aucune activité contre les différents microorganismes, mis à part contre *Bacillus cereus* (Suresh *et al.*, 2011)

*Tableau 4 : Activité antimicrobienne des extraits méthanoliques d'A. pallens
(Suresh et al., 2011)*

TABLE 8: ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PLANT EXTRACTS

Microorganism	Gram	Diameter of zone of inhibition (mm) ^a	
		Methanolic extract	Standard
<i>Escherichia coli</i>	-ve	--	20
<i>Salmonella typhimurium</i>	-ve	--	20
<i>Staphylococcus aureus</i>	+ve	--	20
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-ve	--	13
<i>Proteus vulgaris</i>	-ve	--	22
<i>Bacillus cereus</i>	+ve	10	40
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	--	--	25

II. Activité antioxydante

Les plantes ont été utilisées à des fins médicinales pendant des siècles. Selon des études récentes, elles pourraient aider à réduire le risque de maladies chroniques, de maladies cardiovasculaires et de cancers, en lien avec des propriétés antioxydantes, qui peuvent être attribuées à divers phytoconstituants.

Un antioxydant est une molécule capable de ralentir ou d'empêcher l'oxydation d'autres molécules. L'oxydation est le transfert d'électrons d'un atome à un autre et représente un élément essentiel de la vie aérobie et de notre métabolisme, car l'oxygène est l'accepteur d'électrons du système à flux d'électrons qui produit de l'énergie sous forme d'ATP.

Cependant, des maladies chroniques peuvent survenir en raison d'une modification du flux d'électrons (transfert d'électrons simples non appariés), conduisant à la production de radicaux libres. Les faibles niveaux d'antioxydants ou l'inhibition des enzymes antioxydantes provoquent un stress oxydatif et peuvent endommager ou tuer les cellules. Les antioxydants protègent les cellules contre les dommages causés par les radicaux libres. Ils protègent également les organismes vivants des dommages causés par la

production incontrôlée d'espèces réactives de l'oxygène et la peroxydation des lipides, les dommages protéiques et la rupture du brin d'ADN.

Il a également été signalé qu'il existait une relation inverse entre l'apport alimentaire en aliments riches en antioxydants et l'incidence des maladies humaines (Lee *et al.*, 2004).

Les plantes et les animaux entretiennent des systèmes complexes de plusieurs types d'antioxydants, tels que le glutathion, l'acide ascorbique, etc., ainsi que des enzymes telles que la catalase, la superoxyde dismutase et diverses peroxydases.

Les effets antioxydants des plantes sont principalement dus à la présence de composés phénoliques tels que les phénols, les flavonoïdes, les acides phénoliques, les diterpènes phénoliques et les tanins (Ruikar *et al.*, 2011).

Les composés phénoliques forment un groupe de métabolites secondaires bioactifs omniprésents chez les plantes. Ils ont attiré une attention particulière car ils peuvent protéger le corps humain contre le stress oxydatif, source de nombreuses maladies, notamment le cancer, les problèmes cardiovasculaires et le vieillissement (Hochstein et Atallah, 1998).

Les flavonols et les flavones sont des composés polyphénoliques d'origine végétale qui sont couramment consommés dans l'alimentation. Des études épidémiologiques indiquent qu'un apport alimentaire élevé en flavonols réduit le risque de mortalité par maladie coronarienne, ce qui a suscité un intérêt pour le mécanisme de ces effets cardioprotecteurs observés.

PREMIERE ETUDE

Selon l'étude de Ruikar et collaborateurs (Ruikar *et al.*, 2011), l'activité antioxydante d'extraits méthanoliques d'*A. pallens* est analysée en la comparant à l'activité de l'acide ascorbique naturel. Le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle ou DPPH, est composé de radicaux libres stables. On pense que l'effet des antioxydants sur le piégeage des radicaux du DPPH est dû à leur capacité à donner de l'hydrogène. La capacité de réduction des radicaux DPPH a été déterminée par la diminution de son absorbance à 516nm induite

par les antioxydants. L'activité d'élimination des radicaux libres de DPPH de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* est illustrée à la *Figure 16*.

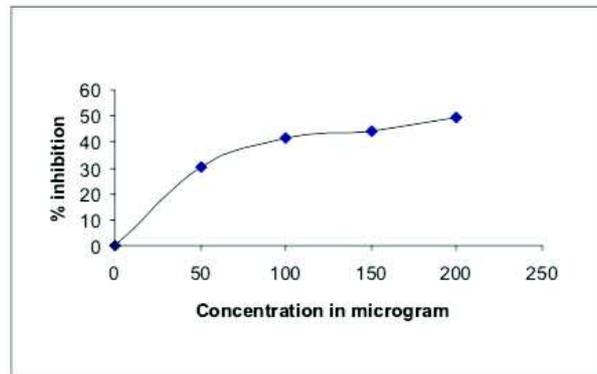


Figure 16 : Activité d'élimination des radicaux libres de DPPH de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* (Ruika et al, 2011).

Les radicaux libres sont impliqués dans une variété d'événements pathologiques. En plus des espèces réactives de l'oxygène (ROS), l'oxyde nitrique est également impliqué dans l'inflammation, le cancer et d'autres pathologies.

L'élimination des radicaux libres de l'oxyde nitrique par l'extrait méthanolique d'*A. pallens* est illustrée à la *Figure 17*.

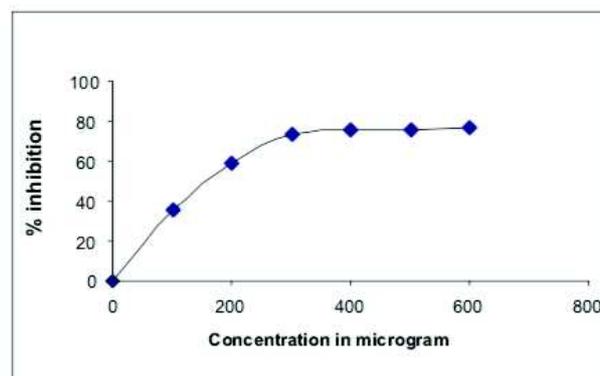


Figure 17 : Activité d'élimination des radicaux libres d'oxyde nitrique de l'extrait méthanolique d'*A. Pallens* (Ruikar et al, 2011).

Les valeurs de la concentration inhibitrice 50 (CI50) de l'activité d'élimination des radicaux libres de l'oxyde nitrique pour l'extrait au méthanol et l'acide ascorbique sont consignées dans le *Tableau 5*.

Tableau 5 : Activité d'élimination des radicaux libres du DPPH ainsi que de l'oxyde nitrique respectivement (Ruikar et al, 2011).

Table 2: DPPH radical scavenging activity

Material	IC ₅₀ Concentration
Ascorbic acid	9.025 µg
<i>Artemisia pallens</i> methanol extract	292.7 µg

Table 3: Nitric oxide radical scavenging activity

Material	IC ₅₀ Concentration
Ascorbic acid	148.92 µg
<i>A. pallens</i> methanol extract	204.61 µg

On peut constater que l'activité de piégeage des radicaux libres du DPPH et de l'oxyde nitrique pour l'extrait méthanolique d'*A. Pallens* s'avère significative. La présence de phytoconstitués majeurs, à savoir les composés phénoliques, les flavonoïdes, peut être responsable de l'activité antioxydante observée (*Tableau 5 ci-dessus*).

SECONDE ETUDE

L'évaluation de l'activité antioxydante d'*A. pallens* a été réalisée dans une seconde étude (Suresh *et al.*, 2011).

Nous savons que le radical hydroxyle a la capacité de rejoindre le nucléotide dans l'ADN et de provoquer la rupture du brin, ce qui contribue à la mutagenèse, source possible de cancérogenèse, et à la cytotoxicité d'une façon générale.

De plus, dans cette étude nous comparons l'activité d'*A. pallens* à l'acide gallique. Celui-ci est un puissant capteur de radicaux hydroxyle (Yen *et al.*, 2002).

A. pallens a fortement piégé les radicaux hydroxyles avec une valeur de concentration inhibitrice 50 de 92,0 µg / ml, en comparaison à l'activité antioxydante de l'acide gallique (CI 50 - GA), de 3,3 ± 0,2 µg / ml (*Tableau 6*).

Tableau 6 : Activité d'élimination des radicaux hydroxyles d'*A. pallens* et de l'acide gallique (Suresh et al., 2011).

Hydroxyl radical Scavenging activity of <i>Artemisia pallens</i> and Gallic acid			
Concentration in μg	% OH \cdot radical scavenging of <i>Artemisia pallens</i>	Concentration in $\mu\text{g/ml}$	% OH \cdot radical scavenging of Gallic acid
25.0	8.17 \pm 4.06	0.5	20.91 \pm 6.51
37.5	29.34 \pm 4.08	1.0	25.81 \pm 5.65
50.0	40.20 \pm 4.51	2.0	36.54 \pm 3.97
75.0	44.14 \pm 3.61	3.0	46.41 \pm 2.81
100.0	53.68 \pm 3.58	4.0	58.39 \pm 2.62
IC $_{50}$	92.0 \pm 3.2 $\mu\text{g/ml}$	IC $_{50}$	3.3 \pm 0.2 $\mu\text{g/ml}$

OH – Hydroxyl radical

Values are mean of triplicate determinations

Dans la présente étude, il a été constaté que les extraits d'*A. pallens* piègeaient les radicaux hydroxyles (OH), mais moins efficacement que l'acide gallique.

Les résultats de ces études ont démontré de manière concluante qu'*A. pallens* possède un potentiel antioxydant élevé. La présence de composés phénoliques dont les flavonoïdes, présents dans les parties aériennes, sont responsables de cette activité antioxydante observée. On sait que les flavonoïdes sont de puissants agents piègeurs de radicaux hydroxyle (Amic *et al.*, 2003 ; Dai *et al.*, 2006).

Ainsi, nous pouvons conclure qu'*A. pallens* peut être utilisé en tant qu'antioxydant en prévenant les dommages causés par les radicaux hydroxyle, en les éliminant.

III. Activité antidiabétique

1. Généralités

Le diabète, l'un des troubles métaboliques endocriniens les plus courants, entraîne une morbidité et une mortalité significative en raison de complications microvasculaires (rétinopathie, neuropathie et néphropathie) et macrovasculaires (crise cardiaque, accident vasculaire cérébral et vasculaire périphérique). Le diabète est un syndrome clinique caractérisé par une hyperglycémie causée par un déficit relatif ou absolu de l'insuline ou par une résistance à l'action de l'insuline au niveau cellulaire.

Le corps humain possède des mécanismes antioxydants enzymatiques et non enzymatiques qui minimisent la génération d'espèces réactives de l'oxygène, responsables de nombreuses maladies dégénératives, comme notamment le diabète. La maladie augmente rapidement dans le monde entier et touche toutes les régions du globe. En raison d'une carence en insuline, les personnes atteintes de diabète ont un taux de glucose sanguin élevé. Le diabète de type 2, ou diabète non insulino-dépendant, est la forme la plus courante de la maladie et représente 90 à 95% des cas dans lesquels l'organisme ne produit pas assez d'insuline ou ne l'utilise pas correctement (Subramoniam *et al.*, 1996).

Selon l'Organisation mondiale de la santé, la population diabétique devrait augmenter de 300 millions ou plus d'ici 2025.

Les traitements actuellement disponibles pour le diabète incluent l'insuline et divers agents antidiabétiques oraux tels que les biguanides et les sulfamides hypoglycémiants. Beaucoup d'antidiabétiques oraux présentant un certain nombre d'effets indésirables graves, la recherche d'agents hypoglycémiants plus efficaces et plus sûrs est l'un des domaines d'investigation les plus importants.

2. Place de la phytothérapie dans le traitement du diabète

Certaines plantes médicinales jouent un rôle important dans la gestion du diabète sucré, en particulier dans les pays en développement où les ressources économiques sont maigres. Ces plantes ont un potentiel antidiabétique par une action insulino-mimétique ou sécrétagogue de l'insuline (Patel *et al.*, 2012).

Près de 800 espèces de plantes ayant une activité antidiabétique sont disponibles dans la littérature. Plusieurs de ces plantes ont démontré une activité antidiabétique lorsqu'elles ont été évaluées à l'aide de différents types de techniques expérimentales. Il existe un large éventail de principes actifs d'origine végétale représentant différents types d'activité biologique, tels que les alcaloïdes, glycosides, polysaccharides, peptidoglycanes, stéroïdes, glucides, glycopeptides, terpénoïdes, acides aminés qui ont démontré une activité comprenant le traitement de diabète (Patel *et al.*, 2012).

En outre, la recherche de nouveaux médicaments antidiabétiques à partir de plantes reste attrayante car ils contiennent des substances qui démontrent des effets sur le diabète sucré. Des recherches doivent encore être menées sur certains composés et leurs actions, ainsi que des études de toxicité (Patel *et al.*, 2012).

La majorité des expériences ont confirmé les avantages de plantes médicinales ayant des effets hypoglycémisants dans la gestion du diabète sucré. De nombreux mécanismes d'actions ont été proposés pour ces extraits de plantes. Certaines hypothèses portent sur leurs effets, notamment sur l'activité des cellules β pancréatiques ou l'augmentation de l'effet protecteur / inhibiteur contre l'insulinase et l'augmentation de la sensibilité à l'insuline ou de l'activité analogue à l'insuline des extraits de plantes. D'autres mécanismes peuvent impliquer une meilleure utilisation du glucose (augmentation de l'utilisation du glucose, augmentation de la synthèse hépatique de glycogène et / ou diminution de la glycogénolyse agissant sur ces enzymes, inhibition de l'absorption intestinale du glucose, réduction de l'index glycémique des glucides, réduction de l'effet du glutathion). Toutes ces actions peuvent être responsables de la réduction et / ou de l'abolition du diabète et de ses complications.

PREMIERE ETUDE : Patel et collaborateurs (Patel *et al.*, 2012) présentent les profils de plantes à propriété hypoglycémique, rapportés dans la littérature de 1990 à 2000. Les profils présentés incluent des informations sur le nom scientifique, la famille, la méthodologie utilisée, les degrés d'activité hypoglycémique et les agents actifs. Le grand nombre de plantes décrites dans cette revue (176 espèces) appartenant à 84 familles, a clairement démontré l'importance des plantes médicinales dans le traitement du diabète. L'étude montre également l'effort visant à isoler de nouveaux antidiabétiques potentiels. Les familles de plantes, y compris les espèces (*sp*), les plus étudiées pour leur effets hypoglycémifiants confirmés incluent **Fabaceae** (*ex Leguminosae*) (11 *sp*), **Liliaceae** (8 *sp*), **Lamiaceae** (7 *sp*), **Cucurbitaceae** (7 *sp*), **Asteraceae** (6 *sp*), **Moraceae** (6 *sp*), **Rosaceae** (6 *sp*), **Euphorbiaceae** (5 *sp*) et **Araliaceae** (5 *sp*).

DEUXIEME ETUDE : Suresh et collaborateurs (Suresh *et al.*, 2011) ont analysé les effets d'*A. pallens* sur la glycémie chez des rats normaux et des rats diabétiques induits par l'alloxane. L'alloxane étant un dérivé pyrimidinique produisant chez l'animal une nécrose sélective des cellules β des îlots de Langerhans. Celui-ci est utilisé en laboratoire pour rendre des rats/souris diabétiques à des fins d'expérience (Site internet n°12).

L'administration orale de l'extrait méthanolique des parties aériennes d'*A. pallens* (utilisée dans la médecine traditionnelle indienne pour le traitement du diabète sucré) a été réalisée en association avec du glucose chez des rats diabétiques induits par l'alloxane. Les résultats obtenus montrent une réduction dose dépendante de la glycémie chez les rats diabétiques. Cet effet de l'extrait était dose-dépendant et significatif à une concentration de 100 mg / kg chez le rat nourri au glucose. Chez les rats normaux à jeûn, l'extrait a provoqué un effet hypoglycémiant modéré à une dose plus élevée (1000 mg / kg) alors que l'extrait aqueux (1000 mg / kg) était inactif (Subramoniam *et al.*, 1996).

Autres études : l'activité antidiabétique d'*A. pallens* serait retrouvée dans les parties aériennes de la plante (*Tableau 7*) (Rasal *et al.*, 2005 ; Mishra *et al.*, 2010 ; Umashanker et Shruti, 2011).

Tableau 7 : Liste des plantes ayant une activité antidiabétique (Mishra et al., 2010).

List of plants having antidiabetic activity^[53].

S. No.	Plant part	Name of plants
1	Aerial parts	<i>Artemisia pallens, Bidens pilosa, Bixa orellana, Teramnus labialis</i>
2	Bark	<i>Cinnamomum zeylanicum, Croton cajucara</i>
3	Bulb	<i>Allium cepa, Allium sativum</i>
4	Flower	<i>Cassia auriculata, Gentiana olivier, Musa sapientum</i>
5	Fruit	<i>Carum carvi, Coriandrum sativum, Embellica officinalis, Juniperus communis, Momordica charantia, Xanthium strumarium</i>
6	Leaves	<i>Aloe barbadensis, Annona squamosa, Averrhoa bilimbi, Azadirachta indica, Beta vulgaris, Camellia sinensis, Cassia alata, Eclipta alba, Eucalyptus globulus, Euphrasia officinale, Ficus carica, Gymnema sylvestre, Gynura procumbens, Ipomoea aquatica, Mangifera indica, Myrtus communis, Memecylon umbellatum, Morus indica, Ocimum sanctum</i>
7	Rhizome	<i>Nelumbo nucifera</i>
8	Roots	<i>Clausena anisata, Glycyrrhiza glabra, Helicteres isora, Pandanus odoratus</i>
9	Seed	<i>Acacia arabica, Agrimony eupatoria, Lupinus albus, Luffa aegyptiaca, Lepidium sativum, Mucuna pruriens, Punica granatum</i>
10	Stem	<i>Amaranthus spinosus, Coscinium fenestratum</i>
11	Tubers	<i>Ipomoea batata</i>
12	Whole plant	<i>Abies pindrow, Achyranthus aspera, Ajauga wa, Aloe vera, Anacardium occidentale, Andrographis paniculata, Capsicum frutescens, Cryptolepis sanguinolenta, Elicostemma littorale, Ficus religiosa</i>

Les médicaments traditionnels à partir de plantes médicinales offrent un grand potentiel pour la découverte de nouveaux médicaments antidiabétiques. Au cours des dernières années, certains des nouveaux médicaments bioactifs isolés à partir de plantes ont montré une activité antidiabétique avec plus d'efficacité que les hypoglycémiantes oraux utilisés en allopathie, notamment comme le Daonil®.

Le diabète est un trouble métabolique qui peut être considéré comme une cause majeure de perte économique élevée qui peut à son tour entraver le développement des nations. En outre, le diabète non contrôlé entraîne de nombreuses complications chroniques comme la cécité, l'insuffisance cardiaque et l'insuffisance rénale. Afin de prévenir ce problème de santé, le développement de recherche sur de nouveaux hypoglycémiantes et potentiellement les antidiabétiques sont d'un grand intérêt. Les effets toxiques de ces plantes doivent également être élucidés.

IV. Activité anthelminthique

Les helminthiases, ou infestations par les vers, sont les maladies les plus répandues au monde. Les parasites qui infestent l'intestin sont les ankylostomes, les vers ronds, les trichures, les vers plats, les oxyures et les vers solitaires (*Taenia*). La médecine traditionnelle indienne rapporte l'efficacité de certaines plantes médicinales dans ces pathologies..

D'après une étude (Nakhare et Garg, 1991), la forte activité anthelminthique de l'huile essentielle d'*A. pallens* contre *Pheretima posthuma*, *Taenia solium* et *Ascaris lumbricoides*, a été démontrée. Les helminthes se sont avérés plus sensibles à l'huile de Davana qu'au phosphate de pipérazine à concentration similaire.

Cette étude confirme les propriétés anthelminthiques et stomacales que possède *A. pallens*.

Une lecture du *tableau 8* révèle que l'huile essentielle d'*A. pallens* a démontré une activité anthelminthique non négligeable contre les vers de terre, les vers ronds et *Taenia* aux trois concentrations différentes. L'activité de l'huile essentielle s'est avérée meilleure que celle du phosphate de pipérazine contre ces vers. Le temps nécessaire à la paralysie et à la mort des vers ronds et des ténias dans le cas des huiles essentielles était deux à trois fois inférieur à celui du phosphate de pipérazine standard, aux mêmes concentrations. Contre les vers de terre, l'activité de l'huile essentielle est supérieure de 85% à celle du phosphate de pipérazine à la concentration de 0,1%. Le Tween 80 (témoin) et la solution saline normale ne montrent aucune activité contre les vers.

L'activité anthelminthique certaine observée de l'huile essentielle contre ces vers confirme l'utilisation d'*A. pallens* en tant qu'anthelminthique dans la médecine traditionnelle indienne.

Tableau 8 : Activités anthelminthiques comparées de l'huile de Davana et du phosphate de pipérazine (Nakhare et Garg, 1991)

S. No.	Final concentrations after dilution with normal saline	Time in Minutes for Paralysis / Death					
		Earth worms		Round worms		Tape worms	
		Paralysis	Death	Paralysis	Death	Paralysis	Death
1	Essential oil						
	0.1 %	20	35	25	60	22	50
	0.2 %	16	30	20	35	12	40
	0.3 %	09	20	15	28	07	16
2	Piperazine phosphate	60	120	70	118	65	130
	0.1%	40	80	30	83	45	95
	0.2%	20	38	23	40	33	50
	0.4%						

Les médicaments antiparasitaires synthétiques disponibles de manière classique sont associés à des effets secondaires indésirables et à un problème de résistance. L'efficacité d'*A. pallens* sur différents vers ; les vers ronds et *Taenia* ; pourrait être une alternative, après d'autres études plus poussées.

V. Activité analgésique et anti-inflammatoire

Plusieurs études (Karunanidhi *et al.*, 2003 ; Ashok *et al.*, 2010 ; Arjun *et al.*, 2016) ont été réalisées sur *A. pallens* pour démontrer son action anti-inflammatoire.

Notamment Ashok et collaborateurs qui ont recherché cette action sur un œdème de patte de rat, induit par la carraghénine.

L'activité analgésique a été testée par la méthode de la plaque chauffante sur des rats et des souris albinos.

L'extrait méthanolique d'*A. pallens* à des doses de 100, 200 et 500 mg / ml a montré une inhibition de 68,85% ; 74,53% et 81,13% de l'œdème de la patte respectivement au bout de trois heures.

Dans le modèle de la plaque chauffante, l'extrait méthanolique d'*A. pallens* aux doses ci-dessus a augmenté le seuil de tolérance à la douleur de manière significative. L'administration d'*A. pallens* a montré une action dose-dépendante dans tous les modèles d'animaux expérimentaux. Les résultats de la présente étude suggèrent qu'*A. pallens* possède de puissantes activités analgésiques et anti-inflammatoires (Ashok *et al.*, 2010).

Dans une autre partie de cette étude (Ashok *et al.*, 2010), les résultats montrent un traitement oral des animaux avec un extrait méthanolique d'*A. pallens* (100 - 500 mg / kg) et de l'indométhacine (30 mg / kg). L'indométhacine est un anti-inflammatoire non stéroïdien connu pour ses propriétés antalgique et anti-inflammatoire en inhibant la synthèse des prostaglandines (Vidal, 2020). *A. pallens* et l'indométhacine ont produit une inhibition significative de l'œdème de la patte, par rapport au contrôle comme nous pouvons le voir dans le *tableau 9*.

Tableau 9 : Tableau représentant les effets de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* et de l'indométhacine, sur un œdème de patte induit par la carraghénine (Ashok *et al.*, 2010).

S.No.	Groups	Dose orally (mg/kg. p.o.)	Initial paw size	Paw edema Inhibition			
				3 hr	4 hr	3 hr	4 hr
1	Control	Normal Saline (0.5 ml)	0.32±0.04	0.79±0.03	0.87±0.05	----	----
2	<i>Artemisia pallens</i>	100	0.36±0.02	0.90±0.06	0.93±0.04	68.85	94.89
3	<i>Artemisia pallens</i>	200	0.38±0.02	0.81±0.03*	0.84±0.03*	74.53	82.45
4	<i>Artemisia pallens</i>	500	0.35±0.03	0.71±0.05**	0.81±0.04**	81.13	94.89
5	Indomethacin	30	0.29±0.01	0.62±0.05**	0.68±0.04**	21.52	21.84

n = 6 in each group, each values is the mean ± S.E.M.

*P< 0.05 compared to control

**P< 0.001 compared to control

Le tableau 10 ci-dessous, montre l'augmentation significative des temps de réaction par la méthode de la plaque chauffante, après administration d'un extrait méthanolique d'*A. pallens* (100 - 500 mg / kg) par rapport à un médicament standard, l'acide

acétylsalicylique. Les résultats se sont révélés très significatifs par rapport au contrôle (Tableau 10). Les résultats du test sur plaque chauffante montrent qu'à 30 min, les doses orales d'extrait méthanolique d'*A. pallens* et d'acide acétylsalicylique augmentaient le temps de réaction par rapport au témoin (Ashok *et al.*, 2010).

Tableau 10 : Tableau représentant les effets de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* sur des rats, par la méthode de la plaque chauffante (Ashok *et al.*, 2010).

S.No.	Groups	Dose (mg/kg, p.o.)	Reaction time ^a (s)		
			30	60	90
1	Control	Normal saline (0.2ml)	10.05 ± .82	9.25 ± .91	8.86±.01
2	<i>Artemisia pallens</i>	100	12.67 ± 1.4	14.36 ± 1.61**	18.05±.72**
3	<i>Artemisia pallens</i>	200	16.34 ± .618	18.78 ± .63**	21.44±.09**
4	<i>Artemisia pallens</i>	500	18.54 ± .43*	21.87 ± .78**	27.37±.84**
5	Acetylsalicylic acid	300	27.10 ± .63	28.87 ± 3.02**	31.50±0.66**

n= 6 in each group, each value is the mean ± S.E.M.

*P< 0.05 compared to control

**P< 0.001 compared to control

Le criblage phytochimique préliminaire de l'extrait méthanolique montre la présence de flavonoïdes et de saponines. Les flavonoïdes apportent une réponse anti-inflammatoire de la même manière que les anti-inflammatoires non stéroïdiens, c'est-à-dire en inhibant les enzymes qui provoquent la synthèse des prostaglandines. D'autres études pourraient révéler les mécanismes d'action responsables des activités analgésiques et anti-inflammatoires d'*A. pallens* (Ashok *et al.*, 2010).

Enfin dans une autre étude (Arjun *et al.*, 2016), différents extraits de parties aériennes d'*A. pallens* ont été soumis à un test de leur activité anti-inflammatoire, à diverses concentrations, c'est-à-dire à 10,50,100,200,400,800,1000 µg / ml. Tous les extraits ont montré une réponse positive par rapport au Diclofenac® sodique standard, avec une réponse dose-dépendante (Tableau 11). En particulier, Arjun et collaborateurs suggèrent

que l'extrait éthanolique d'*A. pallens* à la concentration de 1000 (µg / ml) entraîne un pourcentage d'inhibition de 69,96%, similaire au Diclofénac® sodique.

Tableau 11 : Tableau représentant l'activité anti-inflammatoire des parties aériennes de différents extraits d'*A. pallens* (Arjun et al., 2016).

% inhibition						
Concentration (µg/ml)	Petroleum Ether	Chloroform	Ethyl Acetate	Ethanol	Hydro Alcohol	Diclofenac Sodium
10	9.89	11.23	13.37	15.06	14.02	14.14
50	15.68	16.37	19.32	21.73	22.03	23.54
100	23.76	24.84	27.08	29.12	29.13	40.16
200	30.37	33.72	39.12	37.18	39.21	54.74
400	42.83	45.73	46.37	48.13	47.62	69.32
800	62.37	53.87	55.12	57.64	66.17	79.57
1000	55.75	64.55	65.89	69.96	57.36	92.17
IC50	324	385	356	203	285	156

Il a été remarqué qu'*A. pallens* contenait des saponines ainsi que des flavonoïdes, certainement responsables de ses activités analgésique et anti-inflammatoire.

VI. Activité anticancéreuse

Dans une étude (Renuga, 2015 – *Tableau 12*) il a été décrit une action anticancéreuse chez *A. pallens*, dues aux saponines ; métabolites secondaires déjà présentés plus haut dans ce travail.

Tableau 12 : Composition chimique d'extraits d'*A. pallens* (Renuga, 2015)

Alkaloids	+
Glycosides	+
Flavonoids	+
Steroids	-
Tannins	+
Phenols	+
Terpenoids	+
Quinons	+
Mucilage	+
Saponins	+

+ Positive indicates the presence of the compound; - Negative indicates the absence of the compound;

Les saponines sont des glycosides végétaux aux propriétés antitumorales, par inhibition de la croissance des cellules tumorales, par arrêt du cycle cellulaire et apoptose avec une concentration inhibitrice 50 (CI50) allant jusqu'à 10 µg / ml. Une réduction de l'expression de la protéine anti-apoptotique Bcl-2 ainsi qu'une activation de la caspase ont été observées. Le paclitaxel, extrait des écorces de *Taxus brevifolia*, est devenu l'un des médicaments les plus efficaces contre le cancer du sein et de l'ovaire et a été approuvé dans le monde entier pour le traitement des patientes cancéreuses. Ce dernier exerce son activité anticancéreuse en inhibant la mitose. L'apoptose induite par le paclitaxel et le docétaxel (dérivé hémi-synthétique obtenu à partir des feuilles de *Taxus baccata*) a également été associée à une phosphorylation accrue de Bcl-2. De plus, le paclitaxel induit la libération du facteur de nécrose tumorale (TNF) et une diminution de l'expression de ses récepteurs.

Les saponines possèdent des effets anticancéreux impressionnants, qui pourraient être exploités dans l'avenir pour traiter certains cancers.

Les extraits de feuilles d'*A. pallens* ont révélé la présence d'un composé actif de type saponine, qui pourrait être responsable de l'activité anticancéreuse (Renuga, 2015).

L'application combinée de saponines avec d'autres médicaments antitumoraux offre un développement intéressant dans le traitement du cancer, des effets additionnels ou même synergiques ayant été observés. Le plus important est la potentialisation médiée par la saponine de l'inhibition de la croissance tumorale et l'absence de résistance aux médicaments (Renuga, 2015).

Cependant, des nouvelles recherches et des informations détaillées sont nécessaires pour une amélioration ciblée des thérapies tumorales à base de saponines à l'avenir.

VII. Activité sédative

Une étude (Karunanidhi *et al.*, 2003) a montré l'activité sédative d'*A. pallens*. Des souris adultes albinos (20-30 g) ont été divisées en groupes de six animaux par cage. Des extraits méthanoliques d'*A. pallens* (MEAP), aux doses de 200 400, 600 mg / kg, ont été administrés par voie orale à chaque groupe, exactement trente minutes après l'injection de pentobarbital de sodium à chaque animal. Le pentobarbital est un barbiturique utilisé en anesthésie et comme somnifère. Le début de l'action sédative a été noté lorsque l'animal perd son réflexe de redressement, c'est-à-dire quand l'animal trouve le sommeil, et la durée de l'action a été notée à partir du réveil, c'est-à-dire lorsque l'animal se tourne pour retrouver sa posture normale. Les données sont représentées dans le *tableau 13* (Karunanidhi *et al.*, 2003).

Tableau 13 : Effets de l'extrait méthanolique d'*A. pallens* sur la sédation induite par le pentobarbital de sodium (Karunanidhi *et al.*, 2003).

Treatment	Dose, route	Sleeping time in minutes induced by Pentobarbital sodium
Standard Pentobarbitone sodium	30 mg/kg, i.p	21.7±0.33
MEAP	200 mg/kg, oral in CMC suspension	25.7±0.33
MEAP	400 mg/kg, oral in CMC suspension	34.50±0.76*
MEAP	600 mg/kg, oral in CMC suspension	40.50±0.76**

Significance levels: *p<0.01, **P<0.001 compared to standard. Methanol extract of *Artemisia pallens* (MEAP).

L'action sédative est dose dépendante. L'extrait méthanolique d'*A. pallens* à des doses de 400 et 600 mg / kg de poids corporel a potentialisé le temps de sommeil. Avec une dose de 600mg/kg de MEAP, le temps de sommeil est doublé par rapport à la dose seule de pentobarbital.

D'après Karunanidhi, une enquête plus approfondie est en cours pour déterminer le mécanisme d'action possible et les phyto-constituants exacts qui sont responsables cette action sédative.

**PARTIE 4 : UTILISATIONS TRADITIONNELLES ET
ACTUELLES**

I. Généralités

Les principales voies d'administration des HE sont la voie orale (78%), la voie cutanée (11%), l'inhalation (3%) et les autres voies (rectale, nasale, auriculaire) (1%). L'attrait pour les méthodes naturelles, la phytothérapie et notamment l'aromathérapie est à l'origine d'une hausse de cas d'intoxications aux HE. Dans ce contexte, il semble indispensable d'éduquer le plus grand nombre aux bases de l'aromathérapie.

Les HE sont de merveilleuses alliées pour la santé, pour autant elles ne sont pas dénuées de toxicité. Si l'innocuité d'une plante à HE est établie, ce n'est pas forcément le cas de son HE. Ce sont des produits concentrés, qui peuvent être à l'origine d'effets indésirables graves. Selon leur utilisation, les HE sont soumises à la réglementation des produits cosmétiques, des biocides, ou des médicaments à base de plantes dès lors que ces HE sont présentées à visée thérapeutique. Il est difficile d'établir la notion de toxicité d'une HE. En effet, s'il est possible d'étudier les effets biologiques et/ou pharmacologiques d'un constituant (terpènes ou phénol), il est très difficile voire impossible de parler de pharmacologie, de pharmacocinétique ou de métabolisme d'une HE, car elle correspond à un mélange de dizaines ou centaines de constituants.

Les HE sont lipophiles, et de ce fait rapidement absorbées, que ce soit par voie respiratoire, cutanée, ou digestive. Cette propriété qui est à l'origine de leur grande efficacité est également la source de leur toxicité. Face à ce constat, depuis le milieu des années 1980, les HE appartenant au monopole pharmaceutique, font l'objet de restrictions de délivrance et d'autorisation à la vente.

A. pallens est une jolie plante à fleurs jaunes odorantes. Gourmande, sa fragrance distille une note fruitée d'abricot liquoreuse, sur un fond boisé et animal. Très appréciée en Inde et cultivée pour son parfum délicat, ses feuilles et ses fleurs produisent une huile essentielle appelée huile de Davana, celle-ci étant utilisée dans les plus grandes parfumeries. Une huile essentielle qui a sa place en cuisine comme en cosmétique.

Lorsqu'il est appliqué sur la peau, on dit que Davana a une odeur unique pour chaque personne. Cette propriété particulière est très appréciée dans la parfumerie haut de gamme pour créer des parfums avec des notes vraiment individuelles (Site internet n°18).

Selon les Hindous, cette huile essentielle au parfum envoûtant permettrait de voir la profondeur de l'âme. Cette dernière est idéale pour dissiper les peurs et la méfiance.

A. pallens est source de nombreux bienfaits sur notre corps, notamment elle combat les infections, les bactéries et les champignons. D'autre part, elle apaise les inflammations, les spasmes et la douleur. Cette dernière est également très utilisée en cas d'anxiété et de crise de panique. De plus, elle lutte également contre de nombreux problèmes de peau (dermatoses, psoriasis, plaies, cicatrices, etc.).

L'huile essentielle de Davana avec son odeur riche et fruitée, a acquis une réputation considérable dans le commerce international, en particulier aux États-Unis et au Japon où elle est utilisée pour aromatiser les gâteaux, les pâtisseries, le tabac et les boissons.

II. Tradition populaire

Dans les traditions religieuses indiennes, cette plante est tressée en guirlandes et bouquets pour accompagner les rituels et agrémenter les temples. Au mois d'Avril, en Inde, les hordes de fidèles offrent les fleurs à Shiva, Dieu de la transformation. Les fleurs de Davana rehaussent ainsi de leur éclat les rites religieux de l'Inde mystique. Ces fleurs ornent toute la journée son autel et sont enlevées au crépuscule.

III. Médecine traditionnelle

1. Généralités

La phytothérapie est la plus ancienne médecine connue à travers l'humanité. Les plantes ont été utilisées par toutes les cultures et sont partie intégrante du développement de la civilisation moderne. L'Homme primitif a observé et apprécié la grande diversité des

plantes. Celles-ci fournissaient de la nourriture, des vêtements, un abri, mais aussi ces plantes étaient utilisées dans la pratique de la médecine. Une grande partie de l'utilisation des plantes en tant que médicament semble avoir été développée à partir d'observations d'animaux sauvages, par des essais ou par erreur. Chaque tribu a ainsi utilisé leur pouvoir, recueillant méthodiquement les informations, élargissant leurs connaissances, permettant ainsi la création de pharmacopées.

De nombreux médicaments couramment utilisés aujourd'hui sont à base de plantes. Effectivement, de nombreuses ordonnances contiennent au moins un médicament avec un principe actif dérivé de plante. Certains médicaments sont fabriqués à partir d'extraits végétaux ou de principes actifs obtenus par synthèse à partir de modèles végétaux originels.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime que 80% de la population mondiale utilise actuellement des médicaments à base de plantes, dans le cadre de la médecine traditionnelle (médecine traditionnelle orientale par exemple) ou non. Les plantes médicinales sont également un élément commun à l'homéopathie et à la naturopathie.

2. *Artemisia pallens*

A l'origine, *A. pallens* a été utilisée par les tribus indiennes mais aussi dans la médecine irakienne pour de nombreuses affections, notamment pour le traitement du diabète. Dans la médecine traditionnelle indienne, *A. pallens* est connue pour ses propriétés anthelminthique, antipyrétique, tonique, mais aussi pour ses activités antibactérienne, antifongique et antioxydante (Suresh *et al.*, 2011).

IV. Aromathérapie

1. Généralités

Le mot « aromathérapie » est un terme créé en 1928 par le chimiste René-Maurice Gattefossé qui vient du latin *aroma*, « épices - aromates » et du grec *therapeia*, « traitement - soin ».

L'aromathérapie se fonde sur des connaissances botaniques précises. Elle correspond à l'utilisation de la seule fraction aromatique des plantes afin de parfumer, prévenir ou soulager des symptômes d'ordre physique ou psychique. Elle se différencie de la phytothérapie qui elle, utilise l'ensemble de la plante, ou certains organes (boutons floraux, sommités fleuries, feuilles etc...).

L'aromathérapie scientifique est l'étude des huiles essentielles. Il s'agit d'une science qui a recours à une méthodologie rigoureuse et se base sur des données scientifiques solides, confirmées par la clinique et par de nombreux tests en laboratoire. C'est une thérapeutique naturelle de qualité, très efficace (avec les précautions qui s'imposent) et qui complète très bien les approches allopathiques ou alternatives.

2. *Artemisia pallens* (Site internet n°23)

Les fleurs d'*A. pallens*, sont séchées à l'ombre pendant une semaine avant la distillation, et leur transformation en huile essentielle. L'huile essentielle de Davana a de nombreuses vertus.

Sur le plan général, celle-ci est connue pour ses propriétés calmante, apaisante et sédative avec son parfum chaleureux et acidulé. Elle aide à passer les moments d'angoisse, de stress ou encore de trac avant un événement important, en rétablissant l'équilibre émotionnel. Elle est utilisée pour combattre la dépression, donner de l'énergie et améliorer l'humeur. Celle-ci a également des propriétés antalgique et anti-inflammatoire, anti-oxydante et anticancéreuse.

Elle est connue aussi pour ses vertus aphrodisiaque, antifongique, antiparasitaire et antibactérienne. Elle peut également être utilisée dans la prévention des infections virales comme la grippe et certaines toux, grâce à son action antitussive et expectorante.

Sur le plan cutané, l'huile essentielle de Davana est connue en aromathérapie pour ses propriétés cicatrisantes, apaisantes pour la peau.

Sur le plan digestif, l'huile essentielle de Davana est connue pour ses propriétés antispasmodique et antidiabétique.

3. Indications (Site internet n°8, n°9, n°23 et n°37)

Par son activité antalgique et anti-inflammatoire l'HE de Davana peut être utilisée en cas de maux de tête, de cicatrices douloureuses de douleurs menstruelles, de douleurs articulaires, et lors de tendinite, ou d'arthrite.

Son activité anti-infectieuse et antifongique permet d'utiliser cette huile essentielle lors d'infections ou de blessures, de mycose cutanée ou unguéale ou encore contre des parasites intestinaux comme les amibes, les oxyures ou les ascaris.

Chez la femme cette huile essentielle peut être utilisée contre les douleurs menstruelles, les dysménorrhées et les règles irrégulières. En pré-ménopause celle-ci serait efficace contre les bouffées de chaleur.

L'huile essentielle de Davana pourrait être utilisée en appoint lors d'emploi de plantes pro-hormonales ou hormonomimétiques (aide le corps à s'adapter de lui-même lors de thérapie hormonale), de cancer, de métastases, d'affections précancéreuses, en soutien au traitement anti-tumoral.

Sur le plan cutané l'huile de Davana peut être utilisée contre les démangeaisons ou lors de piqûres d'insectes.

Il est noté qu'elle pourrait avoir une action anti-allergique dans le rhume des foins et l'asthme allergique.

Enfin, elle peut agir sur les ballonnements, les gaz intestinaux ou crampes intestinales, par son action antispasmodique.

4. Utilisations

L'HE de Davana peut être utilisée de différentes manières (Site internet n°8):

- Par voie interne, sur de courtes durées
- Par voie cutanée, à diluer avec une huile végétale
- En diffusion, à une concentration maximale de 20%, en raison de la présence de cétones irritantes

En revanche, cette huile ne peut être utilisée en inhalation. Attention, cette huile essentielle contient du linalol et de l'éthyl cinnamate, appartenant à la famille des allergènes ; constituants naturels qui peuvent présenter un risque d'allergie chez des personnes sensibles selon la Directive Européenne cosmétiques 2003/15/CE.

5. Précautions d'utilisation

Comme toute huile essentielle, de nombreuses précautions d'utilisation sont à prendre en considération concernant l'huile essentielle de Davana (Site internet n°37):

-  Se laver les mains avant et après avoir utilisé des huiles essentielles.
-  Ne pas utiliser chez la femme enceinte pendant tout le temps de la grossesse.

-  Ne pas utiliser chez la femme allaitante.
-  Ne pas utiliser chez les bébés et les enfants de moins de 7 ans. Attention à ne pas laisser les flacons d'huiles essentielles à la portée des enfants.
-  A conserver dans un endroit frais et sec, dans des récipients hermétiquement fermés et à l'abri de la lumière.
-  A stocker pour une durée inférieure à 18 mois au risque d'une dégradation de sa qualité. Certains produits concentrés sont réservés à un usage industriel.
-  Lors de l'utilisation de cette huile essentielle, éviter le contact avec les yeux et les muqueuses. Si contact avec les yeux : rincer abondamment avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact, continuer à rincer
-  Exposée à une température de plus de 97°C, l'huile essentielle de Davana devient inflammable.

Sauf avis d'un professionnel, ne jamais utiliser d'huile essentielle pure par voie orale ou sur la peau. En cas de contact avec la peau : laver abondamment à l'eau et au savon.

L'ingestion d'huile essentielle pure par voie orale est déconseillée sans encadrement professionnel. Il faut privilégier l'utilisation d'hydrolat. En cas d'ingestion : appeler immédiatement le centre antipoison ou un médecin.

Tout patient présentant un terrain allergique connu, qu'il soit personnel ou familial, fera l'objet d'une attention singulière surtout dans le cadre de l'utilisation des interfaces respiratoire et cutanée. En cas d'allergie, on effectuera un test de tolérance cutanée, avant tout usage.

Les huiles essentielles sont contre-indiquées chez l'asthmatique et l'épileptique. Toute diffusion d'HE en continu, en présence d'un asthmatique, est plus que déconseillée.

6. Conseils d'utilisation (Raynaud 2006 ; Laurent, 2017 ; Collin, 2019)

6.1. Voie cutanée

En cas d'application cutanée (massage ou cosmétique), il faut toujours mélanger les huiles essentielles avec une huile végétale, à raison de 5 à 10% d'huile essentielle dans 90 à 95% d'huile végétale. Puis il faudra ensuite réaliser un test de réactivité en appliquant quelques gouttes du mélange dans le pli du coude.

L'application sur la peau nécessite une base végétale (huile de noisette, amande, macadamia...) pour les diluer. L'ajout d'huile végétale ralentit l'absorption des principes actifs, mais diminue les irritations.

6.2. Bain

Préparer un bain entre 35 et 37°C. Puis verser les HE et la base, c'est-à-dire dans une noisette de gel douche, ou bien une huile végétale. Ne pas dépasser 20 minutes de bain, car la température du bain augmente la microcirculation sanguine et donc favorise la diffusion des HE ce qui pourrait être à l'origine d'effets indésirables (pas de contact prolongé à haute température). En revanche, une fois le bain fini, ne pas se rincer ni se laver afin de profiter des bienfaits de l'aromathérapie (Balz, 1986).

La chaleur facilite la pénétration des principes actifs, *via* la peau, mais aussi les muqueuses et le système respiratoire. Les bains d'HE sont à éviter chez les enfants. Pour

les jeunes enfants, on privilégiera les bains à base d'hydrolats, moins concentrés en substances volatiles.

Les bains trop chauds ne sont pas recommandés chez les personnes qui présentent des troubles circulatoires, car cela entraîne une forte vasodilatation. Pour ces personnes on conseillera plutôt des bains plus frais qui stimulent la circulation.

Pour les bains aromatiques, ajouter 5 à 10 gouttes d'huiles essentielles dans 3 cuillères à café de sel de bain, ou d'huile végétale, ou bien encore dans une noisette de gel douche. Le tout est à mélanger dans l'eau du bain.

6.3. Diffusion atmosphérique

Les HE s'utilisent pures dans un diffuseur électrique par nébulisation à froid. Cette technique est la plus efficace pour assurer la diffusion des HE. Sans être chauffées, les HE sont projetées en minuscules gouttelettes et se dispersent dans l'atmosphère.

La diffusion ne se fait jamais en continu. Pour éviter de saturer l'air en molécules aromatiques et de risquer des irritations, il est recommandé de diffuser les HE, à raison de 15 minutes toutes les heures au maximum pour un adulte et de 5 minutes/heure pour les enfants de 7 à 12 ans et en dehors de leur présence pour les plus petits. La quantité pour 24 h est de 20 à 30 gouttes en fonction du débit du nébuliseur. Il est conseillé de ne pas laisser une HE plusieurs jours dans le diffuseur d'arômes, car elle pourrait s'oxyder au contact de l'air et donc altérer son odeur et ses propriétés. Il est également contre-indiqué d'utiliser la diffusion pour les patients asthmatiques et allergiques.

Aérer régulièrement la pièce et privilégier des mélanges d'huiles essentielles prêts à l'emploi.

6.4. Voie orale

Différentes formes :

- Comprimé neutre : forme facile pour l'utilisation des HE. En général on dépose 1 à 2 gouttes d'HE sur le comprimé qui les absorbe rapidement.
- Gélules : L'huile essentielle est préalablement adsorbée sur un support inerte comme de la silice, puis mise en gélules. Cette forme permet de limiter le contact avec le goût prononcé des HE. Ces gélules peuvent être gastro-résistantes, ce qui peut être intéressant si la personne présente une sensibilité digestive, une gastrite ou un ulcère. Les gélules seront exécutées sur prescription médicale par un pharmacien.
- Gouttes buvables : C'est un mélange d'HE dans de l'alcool à 90° sans dépasser 10% d'HE.
- Avec du miel ou incorporée dans une cuillère à café d'huile d'olive. Cela permet un passage rapide par les capillaires sanguins si le mélange est posé sous la langue.
- Sur un morceau de sucre ou sur de la mie de pain pour un passage dans les voies digestives.
- Hydrolats ou eaux florales : Beaucoup moins riches en molécules aromatiques, leur utilisation est intéressante chez les enfants.

Posologie indicative des huiles essentielles par voie orale	
Adulte (> 40kg)	2 gouttes 3 fois par jour
Enfant à partir de 12 ans	1 goutte 3 fois par jour
Enfant de 7 à 12 ans	1 goutte 2 fois par jour

Cette posologie peut parfois être augmentée pour une maladie aiguë comme une infection sur 1 ou 2 jours, ou après l'avis d'un aromathérapeute. Il est recommandé de respecter les

dosages indiqués par le médecin et en **automédication de ne jamais dépasser 6 gouttes par jour.**

7. Parfumerie

7.1. Généralités (Site internet n°35)

Les notes de tête sont liées à la première impression olfactive et sont les plus volatiles. Elles restent jusqu'à deux heures. En général, on retrouve des odeurs de type agrumes.

Les notes de cœur constituent le cœur de la fragrance et demeurent pendant plusieurs heures. Elles restent entre deux et quatre heures. Il s'agit du jasmin, muguet, chèvrefeuille, rose, violette et magnolia.

Les notes de fond persistent longtemps après que la fragrance ait été vaporisée et elles peuvent rester des mois sur un vêtement. Elles restent généralement entre quatre et vingt-quatre heures. Ce sont plutôt des senteurs lourdes et tenaces dont le rôle est de fixer la fragrance tout en lui donnant de la profondeur ; principalement de la mousse de chêne, musc, santal, patchouli et vanille.

7.2. *Artemisia pallens*

L'huile essentielle de Davana est très prisée en parfumerie pour son odeur puissante et persistante. Elle évoque des fruits mûrs, avec une odeur sucrée qui rappelle l'abricot. L'HE offre ainsi aux compositions, une fragrance puissante, très fruitée, veloutée ainsi qu'une fragrance boisée. Cette note fruitée, liquoreuse et puissante lui permet d'être intégrée dans de nombreux parfums, autant féminins que masculins.

Davana est populaire dans l'industrie du parfum où elle est capable de créer un parfum unique pour chaque personne.

Note de tête

Dans le parfum « Idole d'Armani », par Armani®, l'HE de Davana se positionne en note de tête, accompagnée par l'orange et le gingembre. Le jasmin et la rose offrent un cœur très fleuri. Le fond boisé (patchouli, vétiver) réchauffe ce parfum.

Note de cœur

L'huile essentielle de Davana entre aussi dans l'élaboration de certains parfums comme le « Fruit Doré ». Le « Fruit Doré » est un mélange à effectuer soi-même (Site internet n°10). Comme note de tête, le « Fruit doré » intègre l'huile essentielle d'Orange et de Mandarine Rouge. Les huiles essentielles comme l'osmanthus, le Davana, la tubéreuse et le Jasmin Sambac s'alignent en note de cœur. L'huile essentielle de Bois de Santal constitue l'ingrédient principal pour la note de fond. Ces huiles essentielles sont mélangées dans un récipient et laissées au repos pendant un mois. Le récipient passe ensuite au congélateur une nuit durant, pour le glaçage. Après filtrage, la solution mûrit quelques mois pour s'assurer d'un résultat optimal.

On s'aperçoit, par ailleurs, que l'huile essentielle de Davana s'associe merveilleusement bien avec des notes chyprées. C'est le cas, dans « Armani Si Intense » d'Armani®, parfumeur qui aime utiliser la Davana. Positionnée ici en note de cœur, la Davana est accompagné du néroli et d'osmanthus, ainsi que des notes de fond comme la vanille, des aiguilles de pin... Un parfum qui sent bon l'élégance féminine à l'italienne.

Note de fond

Grâce à sa fragrance puissante et très fruitée, cette huile essentielle s'accorde merveilleusement bien avec de nombreuses familles olfactives. Mise à part les parfums floraux, on découvre l'HE de Davana dans des parfums boisés ou orientaux comme dans « Parfum des Merveilles » d'Hermès®. Ici, on devine la Davana non seulement en note de fond, mais accompagnée par des ingrédients peu utilisés comme le baume du Pérou, le benjoin du Siam, la mousse « mousse de chêne » ou encore le cognac (Site internet n°27).

Cette huile essentielle est utilisée en parfumerie pour produire des senteurs chyprées ou de fougères; ces familles olfactives peuvent inclure d'autres ingrédients forts comme la « mousse de chêne » (Site internet n°20).

Enfin, lancé en 2002, Givenchy® Pour Homme est un parfum à la fois classique et osé destiné à un homme audacieux d'une élégance intemporelle ; avec une fragrance boisée fraîche aux notes de coriandre, de Davana et d'oliban (Site internet n°30).

De plus, l'huile de Davana est retrouvée également dans la composition de certaines bougies, notamment de la marque Esteban®.

8. Cuisine

On utilise l'huile de Davana pour magnifier les desserts. Elle sert également à corriger un vin légèrement bouchonné ou décevant.

Son odeur est douce et sucrée, florale et fruitée, réminiscente de la fraise, de l'abricot et de sucreries. Quand on sent l'huile essentielle de Davana, on a envie de sucre. On en trouve d'ailleurs dans beaucoup de pâtisseries, gâteaux, bonbons et boissons sucrées en Inde et en Iraq notamment (Site internet n°11).

L'huile de Davana est approuvée par la FDA pour une utilisation en tant qu'additif alimentaire ou agent aromatisant (Higley, 1998).

9. Cosmétique

Dans le domaine esthétique, l'utilisation régulière, en massage, de l'huile de Davana améliore le relâchement musculaire. Elle permet de rétablir à la fois la souplesse de la peau et des articulations pour prévenir et apaiser la douleur. C'est également un excellent moyen de faciliter la circulation qu'elle soit sanguine ou lymphatique, afin de drainer les

toxines fabriquées par le corps (sport, régime...). Elle rend la peau lisse, saine et soyeuse. L'HE de Davana a également la propriété d'être cicatrisante (Site internet n°2).

On peut la retrouver notamment dans certains produits cosmétiques Lush®, et dans la composition de l'huile régénératrice à la grenade, des laboratoires Weleda®.

Son action anti-inflammatoire lui permet d'être appliquée après un effort sportif. En effet, le massage joue un rôle important dans l'oxygénation du sang et dans la nutrition cellulaire.

Enfin, la friction de l'huile de Davana sur des centres nerveux, comme la colonne vertébrale, permet de libérer les tensions, qu'elles soient physiques ou psychiques.

10. Conservation

Les HE sont constituées de molécules qui sont relativement instables dans le temps. De par cette propriété, il est nécessaire de prendre des précautions particulières pour leur conservation. Du fait du nombre important de composés chimiques contenus dans les HE, les possibilités de dégradation sont nombreuses. On peut observer des réactions de type photo-isomérisation, coupure oxydative, peroxydation et décomposition en cétones et alcools, hydrolyse ... Ces réactions de dégradation sont objectivées par la mesure d'indices chimiques, par la détermination de grandeurs physiques (indice de réfraction, pouvoir rotatoire, miscibilité à l'éthanol, densité...) et/ou par l'analyse chromatographique. Les conséquences directes sur l'huile essentielle sont une possible modification de ses propriétés ou une remise en cause son innocuité.

Afin d'éviter l'altération des HE, il existe des normes spécifiques sur l'emballage, le conditionnement et le stockage (norme AFNOR NF T 75-001, 1996) ainsi que sur le marquage des récipients les contenant (norme NF 75-002, 1996) (Site internet n°26). Les normes recommandent l'utilisation de flacons propres et secs en aluminium vernissé, en acier inoxydable ou en verre teinté, presque entièrement remplis et fermés de façon étanche (l'espace libre étant rempli d'azote ou d'un autre gaz inerte). Des incompatibilités peuvent exister avec certains conditionnements en matières plastiques. Il existe des

marques d'HE qui proposent un double flaconnage pour améliorer les conditions de conservation.

Il faut toujours conserver le flacon d'origine (avec la notice) pour éviter les erreurs. Il doit toujours être bien scellé par un bouchon étanche afin d'éviter l'évaporation et tout type de dégradation. Il est préférable de conserver les flacons droits pour éviter l'action corrosive des HE sur le compte-gouttes et le bouchon en plastique.

Concernant l'huile essentielle de Davana, elle doit être conservée au sec, au frais, à l'abri de la lumière et à une température comprise entre 5° et 30°C. Ne pas exposer les bouteilles à la lumière ou à l'air pendant de longues périodes, pour éviter l'oxydation des composants, car cela peut rendre l'HE plus toxique. Les zones de stockage doivent être hors de la portée des enfants (Misra *et al.*, 1991 ; Ruikar *et al.*, 2011 ; Sites internet n°2 et 34).

Dans ces conditions les HE pures et naturelles se conservent pendant 5 ans. La durée de conservation peut être allongée par l'ajout d'un antioxydant approprié. Dans ce cas, cet additif est à mentionner lors de la vente ou l'utilisation de l'huile essentielle. L'antioxydant peut être artificiel, mais la vitamine E pourrait être utilisée à la place. Des avertissements doivent être donnés, les HE sans antioxydants ne devraient pas être utilisées sur la peau après six mois (Misra *et al.*, 1991). Les mélanges d'HE et d'HV, par exemple pour le bain ou pour les massages, se conservent beaucoup moins bien du fait du rancissement assez rapide des huiles végétales. Il est donc conseillé de réaliser le mélange au moment de l'utilisation.

11. Exemples d'utilisation de l'huile essentielle de Davana (Site internet n°13)

11.1. Anti-dépression

Il a été noté plusieurs exemples d'utilisations contre le stress, l'anxiété et la dépression.

- Mélanger 2 gouttes d'huile essentielle de Davana dans un bain chaud.
- Mélanger 6 gouttes d'huile essentielle de Davana dans 3 ml d'huile végétale de sésame et masser doucement.
- Mélanger 5 gouttes d'huile essentielle de Davana dans 2,5 ml d'huile d'amande douce.

Ces mélanges aide à combattre l'anxiété, la dépression et à réduire le stress.

Mélanger 100 ml d'huile de Macadamia + 2 ml d'HE de Lavande vraie + 1 ml d'HE de Genévrier de montagne + 1 ml d'HE d'Ylang Ylang + 0.5 ml d'HE de Davana + 0.5 ml d'HE de Santal. Appliquer ensuite quelques gouttes du mélange en massage sur le ventre, le bas du dos, la nuque et les épaules avant le coucher (Site internet n°2).

Quelques gouttes peuvent être également mis dans le diffuseur pour profiter de son parfum réconfortant.

11.2. Gynécologie

Masser doucement le bas-ventre avec 2 gouttes d'huile essentielle de Davana dans 1 ml d'huile végétale de sésame. Ce mélange soulage les douleurs dans la région abdominale et du bas ventre ; réduit les nausées, les spasmes.

11.3. Antitussive et expectorante

Mélanger 2 gouttes d'huile essentielle de Davana dans un peu d'huile végétale et masser doucement la poitrine, le dos et la gorge.

11.4. Action sur la peau

Mélanger 2 gouttes d'huile essentielle de Davana dans la crème de jour ou encore dans 1 ml d'huile de jojoba pour diminuer l'acné, éviter les cicatrices, lisser la peau et diminuer la cellulite (Site internet n°9).

L'huile essentielle de Davana a des propriétés antiseptiques qui protègent les piqûres d'insectes des irritations. Diluez l'huile de Davana avec une huile végétale comme l'huile d'olive ou l'huile de coco avant d'appliquer le mélange sur la peau. Cette huile essentielle accélère la guérison des piqûres et les protège (Site internet n°9).

11.5. Anti-inflammatoire

Faire un massage corporel avec 5 gouttes d'huile essentielle de Davana dans 2,5 ml d'huile d'amande douce. Ce mélange agit dans la récupération après un effort sportif.

11.6. Purificateur d'air

Ajouter 2 gouttes d'huile essentielle de Davana à l'eau ou au désodorisant et vaporisez pour purifier et assainir l'air. Ce mélange peut être ajouté dans un diffuseur pour améliorer la respiration.

CONCLUSION

Dans cette étude, nous avons vu qu'*A. pallens* est une plante aromatique utilisée depuis de nombreuses années en Inde, tant en médecine traditionnelle, que sur le plan religieux.

L'efficacité thérapeutique de l'huile de Davana a été démontrée par plusieurs études scientifiques. Elle peut être employée chez des patients aux terrains très variés, allant de l'enfant à partir de 7 ans jusqu'aux personnes âgées. Ses indications vont des affections cutanées, à la lutte contre le diabète en stimulant le système endocrinien, en passant par l'équilibre du système nerveux et les affections parasitaires. Les précautions d'emploi sont celles habituelles à cette catégorie de produits, à savoir les femmes enceintes, les sujets épileptiques, asthmatiques et les enfants en bas âge.

L'utilisation de l'HE d'*A. pallens*, pour ses propriétés médicinales ou cosmétiques s'inscrit parfaitement dans le changement de regard et du comportement du grand public vis-à-vis des médecines dites « douces ». Concernant l'aromathérapie, cette branche de la médecine par les plantes est encore mal connue, le réflexe étant bien souvent encore d'associer HE et diffusion d'odeurs agréables. Or l'aromathérapie, art de se soigner par les HE, est une méthode de soins, qui voit l'utilisation de produits très concentrés en principes actifs. Utilisées par une personne non alertée, les HE peuvent devenir dangereuses.

Les scandales sanitaires récents ont rendu les patients méfiants vis-à-vis des thérapeutiques classiques et le retour au naturel est une préoccupation de plus en plus présente dans notre société. Le pharmacien d'officine doit pouvoir répondre aux craintes et aux attentes de ses clients, en leur proposant des produits adaptés à leur demande.

Les huiles essentielles représentent une alternative quant à la manière de soigner les maux de la vie quotidienne, dans un contexte médiatique où la médication chimique est sans cesse remise en cause.

L'huile de Davana, par son origine végétale et son efficacité pourrait, après d'autres recherches en laboratoire, répondre aux exigences des patients et du corps médical. Celle-ci serait une alternative dans le traitement du diabète ou en complément de celui-ci.

Ainsi, grâce à cette recherche nous pourrions conseiller à l'officine l'huile de Davana, sur une cicatrice douloureuse, une entorse ou encore lors d'affection parasitaire. Par ailleurs, la qualité est donc primordiale si cette huile est consommée pour un usage thérapeutique.

Au vu de la complexité et des risques liés à l'utilisation des huiles essentielles, il serait intéressant d'approfondir les recherches sur cette huile afin de mettre en évidence de possibles nouvelles vertus et sa commercialisation en France, à l'officine.

ANNEXES

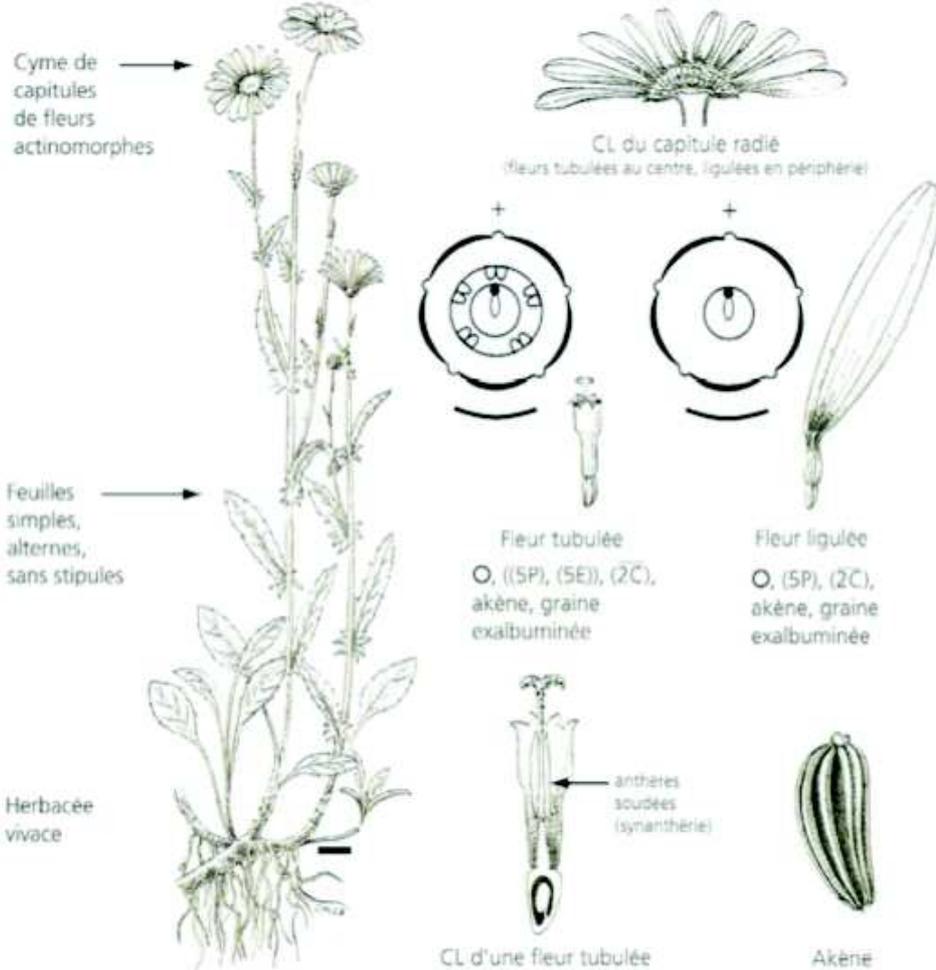
ANNEXE 1 : Fiche de synthèse des Astéracées (Meyer *et al.*, 2008)

ANNEXE 2 : Caractérisation de feuilles penninerves et palmatinerves en fonction de leur marge (Sites internet n°6 et n°7)

ANNEXE 3 : Composés chimiques retrouvés dans l'huile de Davana (Stefanie *et al.*, 2008)

ASTÉRACÉES

23 000 espèces - *Leucanthemum vulgare*



Diversité : herbacées, parfois arbustes. Réserves sous forme d'oligosaccharides (inuline). Parfois latex. Capitule à fleurs tubulées (tubuliflores, chardon *Carduus*), ligulées (liguliflores, pissenlit, *Taraxacum*) ou composé des deux (radiées, marguerite). Fleur à ovaire infère. Cosmopolites.

Biologie : protandrie et entomogamie (inflorescence mimant une fleur) mais autogamie possible. Akènes anémochores (liguliflores : pappus à rôle de parachute). Épizoochorie (capitule de bardane).

Utilisation : alimentaire (artichaut *Cynara*, chicorée *Cichorium*, laitue *Lactuca*, tournesol *Helianthus*). Médicinale (arnica *Arnica montana* vulnéraire ; bardane *Arctium lappa* anti-inflammatoire...)

ANNEXE 1 : Fiche de synthèse des Astéracées (Meyer *et al.*, 2008).

	FEUILLES SIMPLES	FEUILLES COMPOSEES			
FEUILLES PENNINERVES	 entière	 dentée	 crénelée	 composée-imparipennée	
	 pinnatilobée	 pinnatifide	 pinnatipartite		 pinnatiséquée
FEUILLES PALMATINERVES	 sinuée			 composée-trifoliée	 composée-palmée
	 palmatilobée	 palmatifide	 palmatipartite		

ANNEXE 2 : Caractérisation de feuilles penninerves et palmatinerves en fonction de leur marge (Sites internet n°6 et n°7)

Table 1: Chemical composition and odor description of constituents of davana essential oil (EDO) and its fraction (FR) from India.

RI ^a	Compound ^b	Relative concentration		Odor ^c
		EDO ^d	FR ^e	
1093	Linalool	2.5	nd	Fresh-floral, sweet-fruity-woody, lavender-notes
1251	Geraniol	1.0	nd	Rose-notes, sweet-floral, weak fruity
1299	(Z)-Methyl cinnamate	1.4	0.6	Balsamic-fruity, strawberry-notes, weak cinnamon-note
1357	Eugenol	1.5	nd	Spicy, strong clove-cardamom-notes
1376	(E)-Methyl cinnamate	1.0	0.6	Balsamic-fruity, strawberry- and cinnamon-notes
1379	(Z)-Ethyl cinnamate	1.5	5.2	Sweet-honey, balsamic, cinnamon- and plum-notes
1383	Geranyl acetate	1.5	nd	Floral rose- and lavender-like, sweet-fruity undertones
1391	β -Elemene	0.9	0.5	Faint, sweet-woody, floral undertone
1440	Aromadendrene	1.4	nd	Weak spicy-woody, herbal-notes
1452	Davana ether 2 ^o	1.0	5.22	Dry-fruity, raisin- and dried plum-notes
1458	<i>allo</i> -Aromadendrene	1.5	nd	Dry-woody, weak spicy
1465	(E)-Ethyl cinnamate	0.9	0.1	Sweet-fruity (dried plum-like), cinnamon-notes
1471	Davana ether 3 ^o	1.3	2.1	Dry-fruity, raisin- and dried-plum-notes
1499	Bicyclogermaerene	9.6	2.1	Faint-woody, sweet, herbal-notes
1514	γ -Cadinene	0.9	nd	Mild-dry-woody, medicinal side-notes
1528	δ -Cadinene	0.7	nd	Dry-woody, weak fruity
1568	<i>iso</i> -Davanone	1.2	1.9	Fruity, raisin- and dried plum-notes, slightly herbal ^x
1574	<i>allo</i> -Davanone	0.6	0.1	Fruity, raisin- and dried plum-notes ^x
1579	Spathulenol	1.8	1.7	Woody-spicy
1582	Globulol	1.1	0.7	Balsamic-woody with herbaceous touch and tender minty note
1584	Caryophyllene oxide	2.2	nd	Terpene-notes, weak woody-spicy
1586	<i>cis</i> -Davanone	45.8	72.2	Fruity, raisin- and dried plum-notes, weak herbal ^x
1592	Viridiflorol	1.7	nd	Balsamic-warm-woody, weak camphor- and mint-notes
1616	Davanol 1 ^o	1.2	1.2	Fruity, raisin- and dried plum-notes, weak alcoholic ^x
1627	Davanol 2 ^o	1.0	0.6	Fruity, raisin- and dried plum-notes, weak alcoholic ^x
1688	Davanyl acetate 1 ^o	0.7	0.0	Fruity, raisin- and dried plum-notes ^x
1702	Davanyl acetate 2 ^o	0.2	0.03	Fruity, raisin- and dried plum-notes ^x
1713	τ -Cadinol	0.8	1.7	Dry-woody-spicy, weak herbal
1741	Isoamyl cinnamate	1.3	nd	Balsamic, cocoa-notes, weak cinnamon-like
1941	Phytol	2.1	nd	Weak floral-balsamic, sticky side-notes
1946	Isophytol	0.3	nd	Weak floral-balsamic
2216	Phytol acetate	0.5	nd	Faint-floral-balsamic
Total		91.4	96.7	

^aretention indices using an apolar DB-5- column ^bin order of their retention-times. relative %-peak area of GC-FID analyses using an apolar column. ^codor descriptions in accordance with olfactory evaluations by perfumer and odor-trained chemists, as well as published data [4,19-21]. ^dnot detected. ^ecorrect isomer not identified. ^x as a result of this investigation.

ANNEXE 3 : Composés chimiques retrouvés dans l'huile essentielle de Davana (Stefanie *et al.*, 2008)

BIBLIOGRAPHIE

1. Amic D., Davidovic-Amic D., Besio D., Trinajstic N. (2003). Structure radical scavenging activity relationships of flavonoids. *Croatica Chemica Acta*, 76(1), 55-61.
2. Arjun K., Sangeetha M., Kamalraj R. (2016). Anti-inflammatory activity of *Artemisia pallens* by human red blood cell membrane stabilization method. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 6(3), 4829-4832.
3. Ashok P.K., Sagar M.K., Chopra H., Upadhyaya K. (2010). Analgesic and Anti-Inflammatory Properties of *Artemisia Pallens* Wall Ex. DC. *Pharmacologyonline*, 1, 567-573.
4. Asolkar L.V., Chopra R.N., Nayar S.L., Chopra I.C., Kakkar K.K., Chakre O.J. *et al.* (1981). Glossary of Indian medicinal plants with active principles. *New Delhi : Publications and Information Directorate, CSIR*, 92-97.
5. Balz R. *Les huiles essentielles et comment les utiliser*. Balz, 1986.
6. Bhattacharjee S.K. (2005). Hand book of Aromatic plants, *II Ed.*, 78-79
7. Bonnier G., De Layens G. *Flore complète portative de la France de la Suisse et de la Belgique*. Belin, 2011.
8. Botineau M. *Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*. Lavoisier, 2010.
9. Bruneton J., Poupon E. *Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales*. Tec & Doc Lavoisier, 2016.
10. Catalan C.A.N., Cuenca M.R., Verghese J., Joy M.T., Gutierrez A.B., Herz W. (1990). Sesquiterpene ketones related to davanone from *Artemisia pallens*. *Phytochemistry*, 29(8), 2702-2703.
11. Chandra A., Misra L.N., Thakur R.S. Dihydrofurano-terpenoids of davana oil. *Tetrahedron Lett*, 1987, 6377-6380.
12. Collin, (2019). Les huiles essentielles. *Le Moniteur des pharmacies*, 3276(2), 7-13.
13. Cronquist A. *An Integrated system of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press, 1992.

14. Dai F., Miao Q., Zhou B., Yang L., Liu Z.L. (2006). Protective effects of flavonols and their glycosides against free radical-induced oxidative hemolysis of red blood cells. *Life Sciences*, 78, 2488-2493.
15. Dupont F., Guignard J.L. *Botanique : les familles de plantes*. Elsevier Masson, 2015.
16. Elango A., Nandi D., Vinayagam J., Meyyappan A. (2009). Antibacterial Activity and Anticorrosive Efficiency of Aqueous Methanolic Extract of *Artemisia pallens* (Asteraceae) and Its Major Constituent. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 6(1), Article 9.
17. Gottlieb O.R. *et al.*, Progress in the Chemistry of Organic Natural Products. Springer Science & Business Media, 2012.
18. Higley C., Higley A., Reference guide for essential oils. Abundant Health, 1998, 64.
19. Hochstein P., Atallah A.S. (1988). The nature of oxidant and antioxidant systems in the inhibition of mutation and cancer. *Mutation Research*, 202(2), 363-375.
20. Karunanidhi N., Saravanan S., Vinothkumar V., Selvamani S., Ghosh S., Gupta J.K. (2003). Antinociceptive and sedative hypnotic effect of *Artemisia pallens* Wall. *Natural Product Sciences*, 9(2), 91-92.
21. Kumar A.P., Kumud U., (2010). Pharmacognostic and Phytochemical investigation of aerial parts of *Artemisia pallens* Wall ex. DC. *Pharmacognosy Journal*, 2(9), 285-288.
22. Laurent J. Conseils et utilisations des huiles essentielles les plus courantes en officine. Th D Pharm, Toulouse, 2017.
23. Larousse. *Le dictionnaire français*. Larousse, 1999.
24. Lee J., Koo N., Min D.B. (2004). Reactive Oxygen Species, Aging, and Antioxidative Nutraceuticals. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 3, 21-33.
25. Malallavarapu GR., Kulkarni R.N., Baskaran K., Rao L., Ramesh S. (1999). Influence of plant growth stage on the essential oil content and composition in *Davana* (*Artemisia pallens* Wall.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 47(1), 254-258.

26. Marouf A., Vallade J. *Dictionnaire de botanique : les phanérogames*. Dunod, 2000.
27. Meyer S., Reeb C., et Bosdeveix R. *Botanique. Biologie et physiologie végétales*. Maloine, 2^{ème} édition, 2008
28. Mishra S.B., Rao CH.V., Ojha S.K., Vijayakumar M., Verma A., Alok S. (2010). An analytical review of plants for antidiabetic activity with their phytoconstituent & mechanism of action. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(1), 2010.
29. Misra L.N., Chandra A., Thakur R.S. (1991). Fragrant components of oil from *Artemisia pallens*. *Phytochemistry*, 30(2), 549-552.
30. Nakhare S., Garg S.C. (1991). Anthelmintic activity of the essential oil of *Artemisia Pallens* Wall. *Ancient Science of Life*, X(3), 185-186.
31. Panda H. *Cultivation and Utilization of Aromatic Plants*. Asia Pacific Business Press Inc., 2005.
32. Patel D.K., Prasad S.K., Kumar R., Hemalatha S. (2012). An overview on antidiabetic medicinal plants having insulin mimetic property. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(4), 320-330.
33. Pujar P.P., Sawaikar D.D., Rojatkar S.R., Nagasampagi B.A. (2000), A new germacrolide from *Artemisia pallens*. *Fitoterapia*, 71(5), 590-592.
34. Rasal V.P., Kshirsagar A., Bagali R., Rai S.K. (2005). Influence of *Artemisia pallens* Wall plant on experimental wounds in albino Rats. *New Delhi : Satish Publication House*, 393-401.
35. Raynaud J. *Prescription et conseil en aromathérapie*. Éditions TEC & DOC - EM inter – Lavoisier, 2006.
36. Renuga G. (2015). Pharmaceutical efficacy of sapanin extracted from *Artemisia pallens* Wall with reference to MCF-7 cell line. *Der Pharmacia Sinica*, 6(11), 8-13.
37. Rojatkar S.R., Pawar S.S., Pujar P.P., Sawaikar D.D., Gurunath S., Sathe V.T. Nagasampagi B.A. (1996), A germacrolide from *Artemisia pallens*. *Phytochemistry*, 41(4), 1105-1106.
38. Ruikar A.D., Jadhav R.B., Phalgune U., Rojatkar S.R. (2011). Phytochemical Investigations of *Artemisia pallens*. *Helvetica Chimica Acta*, 94.

39. Ruikar A.D., Khatiwora E., Ghayal N.A., Misar A.V., Mujumdar A.M., Puranik V.G. *et al* (2011). Studies on aerial parts of *Artemisia pallens* Wall for phenol, flavonoid and evaluation of antioxydant activity. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 3(2), 302-305.
40. Sharma O.P., Bhat T.K. (2009). Food chemistry, 113(4), 1202-1205.
41. Sipma G., Van der Wal B. (1968). The structure of davanone a new sesquiterpene from davana. *Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas*, 87(6), 715-720.
42. Stefanie B., Wanner J.K.R., Buchbauer G., Schmidt E. (2008). GC-MS-Analysis, Antimicrobial Activities and Olfactory Evaluation of Essential Davana (*Artemisia pallens* Wall. ex DC) Oil from India. *Natural Product Communications*, 3(7), 1057-1062.
43. Stewart D., The Chemistry of Essential Oils Made Simple : God's Love Manifest in Molecules. Care Publications, 2005, 904.
44. Subramoniam A., Pushpangadan P., Rajasekharan S., Evans D.A., Latha P.G., Valsaraj R. (1996). Effects of *Artemisia pallens* Wall on blood glucose levels in normal and alloxan induced diabetic rates. *Journal of Ethnopharmacology*, 50(1), 13.
45. Suresh J., Ahuja J., Reddy V., Sebastian M. (2011). Antioxidant and antimicrobial activity of *Artemisia pallens*. *IJPI's Journal of Pharmacognosy and Herbal Formulations*, 1(2), 12-18.
46. Suresh J., Singh A., Vasavi A., Ihsanullah M., Mary S. (2011). Phytochemical and Pharmacological properties of *Artemisia pallens*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2 (12), 3081-3090.
47. Tekade A.R., Bagali R.S., Kale R.H. (2005). Anti bacterial activity of *Artemisia pallens* Wall. Extract. *Indian Drugs*, 42(12), 829-831.
48. Triki C., Sehailia A. Contribution à l'étude du potentiel biologique d'une plante médicinale du genre *Artemisia*. Th D Sciences Biologique, 2016.
49. Umashanker M., Shruti S. (2011). Traditional Indian herbal medicine used as antipyretic, antiulcer, anti-diabetic and anticancer : a review. *International Journal of research in pharmacy and chemistry*, 1(4), 1152-1159.
50. Vidal. *Le dictionnaire*. Vidal, 96^{ème} édition, 2020.

51. Yen G.C., Duh P.D., Tsai H.L. (2002). Antioxidant and pro-oxidant properties of ascorbic acid and gallic acid. *Food Chemistry*, 79, 307-313.

SITOGRAPHIE

1. Aquaportail. <https://www.aquaportail.com/definition-13807-secretagogue.html>, consulté le 01 mai 2020.
2. Arhome. <https://arhome.ch/oshadhi-huile-essentielle-davana>, consulté le 01 mai 2020.
3. Botineau. https://fr.wikipedia.org/wiki/Classification_APG_III, consulté le 27 février 2020.
4. Chosson E, Seguy N, Simon A. http://unt-ori2.crihan.fr/unspf/2015_ParisSud_Simon_Asterales/co/CaractReprodAsteraceae.html, consulté le 26 janvier 2020.
5. Eagri. <http://eagri.org>, <http://eagri.org/eagri50/HORT282/lec13.html>, consulté le 27 janvier 2020.
6. Floranet. <https://floranet.pagesperso-orange.fr/def/p.htm>, consulté le 02 mai 2020.
7. Floraterre. <http://floraterre.e-monsite.com>, <http://floraterre.e-monsite.com/pages/botanique/feuille.html>, consulté le 22 mars 2020.
8. Gaiarome. <https://www.gaiarome.com/huiles-essentielles/192-davana-bio.html>, consulté le 02 mai 2020.
9. Healthbenefitstimes. <https://www.healthbenefitstimes.com>, <https://www.healthbenefitstimes.com/davana/nggallery/image/11178>, consulté le 22 mars 2020.
10. Huiles essentielles. <https://www.huiles-essentielles.pro/huile-essentielle-davana.html>, consulté le 01 mai 2020.
11. Huiles essentielles. <http://www.huiles-essentielles.pro/huile-essentielle-davana-utilisation.html>, consulté le 01 mai 2020.
12. Information hospitalière. <http://www.informationhospitaliere.com/pharma-333-alloxane.html>, consulté le 12 février 2019.
13. Iluminagt. http://iluminagt.blogspot.com/p/blog-page_19.html, consulté le 4 juin 2020.
14. ISO, Huiles essentielles. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:4720:ed-3:v1:fr>, consulté le 02 octobre 2019.

15. Jardinage. <https://jardinage.lemonde.fr/glossaire-pennatisequee.html>, consulté le 01 mai 2020.
16. Les Echos. <https://lesechos.fr>. <https://www.lesechos.fr/2000/12/linde-se-prepare-a-la-culture-intensive-de-plantes-genetiquement-modifiees-1-758979>, consulté le 07 novembre 2019.
17. Linternaute. <https://www.linternaute.com/>, consulté le 01 mai 2020.
18. Luminescents. <http://www.luminescents.net>.
<http://www.luminescents.net/shop/oils/essential-oils/davana-essential-oil-artemisia-pallens/>, consulté le 07 novembre 2019.
19. Luminescents. <http://www.luminescents.net>. <http://www.luminescents.net/wp-content/uploads/2014/05/artemisia-pallens.jpg>, consulté le 26 janvier 2020.
20. Lush France. <https://lush.fr>, <https://fr.lush.com/ingredients/huile-essentielle-de-davana-artemisia-pallens>, consulté le 28 janvier 2020.
21. Malécot V. Jardins de France, <https://jardinsdefrance.org/histoire-et-diversite-des-asteraceae-ou-compositae/>, consulté le 26 janvier 2020.
22. Mémoire online. <https://memoireonline.com>.
https://www.memoireonline.com/10/11/4897/m_Determination-in-vitro--du-pouvoir-antibacterien-des-huiles-essentielles-deucalyptus-myрте-15.html, consulté le 23 février 2020.
23. Natural medicine facts, Artemisia pallens Health effects and herbal facts .
<https://www.naturalmedicinefacts.info/plant/artemisia-pallens.html>, consulté le 11 février 2019.
24. Naturpearl. <http://naturpearl.com/Products.html>, consulté le 01 mars 2020.
25. Néroliane. <https://www.neroliane.com/comprendre-la-pyramide-olfactive>, consulté le 01 mai 2020.
26. Normes ISO. <https://www.iso.org/fr/ics/71.100.60/x/>, consulté le 01 mars 2020.
27. Olfastory. <https://www.olfastory.com/matiere/davana>, consulté le 01 mai 2020.
28. Olfastory. <https://www.olfastory.com/matiere/accord-chypre>, consulté le 10 juillet 2020
29. Ooreka. <https://jardinage.ooreka.fr/comprendre/feuillage>, consulté le 01 mai 2020.

30. Osmoz, <http://www.osmoz.fr/encyclopedie/matieres-premieres/aromatique/67/davana-artemisia-pallens>, consulté le 07 novembre 2019.
31. Panero J, Crozier B, Tree of Life. <http://tolweb.org/Asteraceae/20780>, consulté le 27 janvier 2020.
32. Pranarôm, Pranarôm I Distillation et expression. <https://www.pranarom.com/fr/aromatherapie-scientifique/distillation-et-expression>, consulté le 07 janvier 2020.
33. Pubchem. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/#query=Cirsimaritin>, consulté le 18 février 2020.
34. Pubchem. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/6427512>, consulté le 18 février 2020.
35. Recettes aroma. <https://recettesaroma.files.wordpress.com/2012/01/schema-explicatif.jpg>, consulté le 02 juin 2020.
36. Stevens P.F. https://hortical.com/spip.php?mot648&debut_mots_freres=25, consulté le 18 février 2020.
37. Vos huiles. <https://www.voshuiles.com/huiles-essentielles/224-huile-essentielle-de-davana-artemisia-pallens.html>, consulté le 01 mai 2020.

SERMENT DE GALIEN

Je jure d'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer dans l'intérêt de la Santé publique ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur mais aussi les règles de l'Honneur, de la Probité et du Désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

De ne dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma Profession.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois méprisée de mes Confrères si je manque à mes engagements.



DESNOS Diane

Contribution à l'étude d'*Artemisia pallens* Wall. ex DC. (Davana) : aspects botanique, chimique et utilisations thérapeutiques.

Th. D. Pharm, Rouen, 105 pages

RESUME

Artemisia pallens Wall ex DC., appelée Davana, est une plante herbacée, aromatique appartenant à l'ordre des Astérales et à la famille des Asteraceae. Elle est principalement cultivée dans les régions du sud de l'Inde, et possède des feuilles vert-bleuté, recouvertes d'un duvet gris blanc et des capitules de fleurs jaunes.

L'huile essentielle de Davana est majoritairement extraite à partir de ses fleurs. Elle est composée essentiellement de davanone, de davana-éther, de davana-furane et de linalol.

A l'origine, *A. pallens* a été utilisée par les tribus indiennes pour de nombreuses affections. Davana est populaire dans l'industrie du parfum mais aussi en cuisine, notamment dans les pâtisseries indiennes. Dans les traditions religieuses indiennes, cette plante est tressée en guirlandes et bouquets pour accompagner les rituels et agrémenter les temples.

A. pallens possède de nombreuses propriétés en aromathérapie. Elle est notamment antifongique et antibactérienne, anthelminthique, antioxydante, antidiabétique, analgésique et anti-inflammatoire, anticancéreuse et sédative.

Il serait intéressant d'approfondir les recherches sur la composition chimique et les propriétés thérapeutiques de l'huile de Davana, en vue d'une commercialisation en occident, à l'Officine.

MOTS CLES :

***Artemisia pallens*, Davana, Asteraceae, Huile essentielle, Officine, Aromathérapie**

JURY

Présidente : Madame SKIBA Malika, Maître de conférences en Pharmacie galénique

Membres : Madame GROULT Marie-Laure, Maître de conférences en Botanique et Mycologie

Madame DUTEIL Lauriane, Docteur en pharmacie

DATE DE SOUTENANCE : 18 septembre 2020