

Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

ANNEE 2016-2017

Thèse n°

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE
(arrêté du 17 juillet 1987)

présentée et soutenue publiquement
le 19 décembre 2017 à POITIERS
par Mademoiselle LEAU ELISE
4 décembre 1992

Le traitement des pathologies ORL par les extraits fluides de plantes

Composition du jury :

Président : Monsieur SEGUIN François, Professeur

Directrice de thèse : Madame WAHL Anne, Maître de conférences

Membres : Monsieur ROY Freddy, Pharmacien d'officine
Monsieur GAUDUCHON Eric, Pharmacien d'officine

Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

ANNEE 2016-2017

Thèse n°

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE
(arrêté du 17 juillet 1987)

présentée et soutenue publiquement
le 19 décembre 2017 à POITIERS
par Mademoiselle LEAU ELISE
4 décembre 1992

Le traitement des pathologies ORL par les extraits fluides de plantes

Composition du jury :

Président : Monsieur SEGUIN François, Professeur

Directrice de thèse : Madame WAHL Anne, Maître de conférences

Membres : Monsieur ROY Freddy, Pharmacien d'officine
Monsieur GAUDUCHON Eric, Pharmacien d'officine



PHARMACIE

Professeurs

- CARATO Pascal, Chimie Thérapeutique
- COUET William, Pharmacie Clinique
- FAUCONNEAU Bernard, Toxicologie
- GUILLARD Jérôme, Pharmaco chimie
- IMBERT Christine, Parasitologie
- MARCHAND Sandrine, Pharmacocinétique
- OLIVIER Jean Christophe, Galénique
- PAGE Guylène, Biologie Cellulaire
- RABOUAN Sylvie, Chimie Physique, Chimie Analytique
- SARROUILHE Denis, Physiologie
- SEGUIN François, Biophysique, Biomathématiques

Maîtres de Conférences

- BARRA Anne, Immunologie-Hématologie
- BARRIER Laurence, Biochimie
- BODET Charles, Bactériologie (HDR)
- BON Delphine, Biophysique
- BRILLAULT Julien, Pharmacologie
- BUYCK Julien, Microbiologie
- CHARVET Caroline, Physiologie
- DEBORDE Marie, Sciences Physico-Chimiques
- DEJEAN Catherine, Pharmacologie
- DELAGE Jacques, Biomathématiques, Biophysique
- DUPUIS Antoine, Pharmacie Clinique (HDR)
- FAVOT Laure, Biologie Cellulaire et Moléculaire
- GIRARDOT Marion, pharmacognosie, botanique, biodiversité végétale
- GREGOIRE Nicolas, Pharmacologie (HDR)
- GRIGNON Claire, PH
- HUSSAIN Didja, Pharmacie Galénique (HDR)
- INGRAND Sabrina, Toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile Pharmaco chimie

- PAIN Stéphanie, Toxicologie (HDR)
- RAGOT Stéphanie, Santé Publique (HDR)
- RIOUX BILAN Agnès, Biochimie
- TEWES Frédéric, Chimie et Pharmaco chimie
- THEVENOT Sarah, Hygiène et Santé publique
- THOREAU Vincent, Biologie Cellulaire
- WAHL Anne, Pharmaco chimie, Produits naturels

PAST - Maître de Conférences Associé

- DELOFFRE Clément, Pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, Pharmacien

Professeur 2nd degré

- DEBAIL Didier

Enseignante Contractuelle en Anglais

- ELLIOT Margaret

Maître de Langue - Anglais

- DHAR Pujasree

Poste d'ATER

- FERRU-CLEMENT Romain

Poste de Moniteur

- VERITE Julie

Poste de Doctorant

- BERNARD Clément
- PELLETIER Barbara

Remerciements

A mon président de thèse,

Monsieur SEGUIN François,

Pour l'attention portée à cette thèse. Merci de me faire l'honneur de la présider.

A ma directrice de thèse,

Madame WAHL Anne,

Pour avoir accepté d'être ma directrice de thèse. Je suis très reconnaissante du temps que vous y avez consacré. Je vous remercie de m'avoir suivie et soutenue tout le long de cette thèse.

Aux membres de mon jury

Monsieur GAUDUCHON Eric,

Pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je suis reconnaissante du temps que vous m'avez accordé lors de mon stage de fin d'étude, de ce savoir que vous m'avez transmis et de vos précieux conseils pour mes futures années de pratique.

Monsieur ROY Freddy,

Pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je suis reconnaissante du temps que vous m'avez accordé lors de mes différents stages d'étude et de m'avoir fait découvrir la phytothérapie, montré la place que peuvent avoir les tisanes et les extraits fluides de plantes dans le conseil.

A la pharmacie St Jacques

Pour m'avoir acceptée pendant mes différents stages de 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} année, de m'avoir fait découvrir la phytothérapie avec les tisanes et les EPS. Je vous remercie de m'avoir aidée pour les derniers détails de ma thèse. Je vous remercie de m'avoir donnée l'envie d'exercer ce métier.

A la pharmacie de la Sèvre

Pour avoir participé à ma formation de jeune étudiante en pharmacie et de m'avoir permis de garder un pied dans le monde officinal pendant mon année hospitalière.

A la Grande Pharmacie du Progrès

Pour m'avoir accueillie pendant le stage de six mois, de m'avoir formée et de m'avoir laissée entrer dans votre vie d'équipe officinale le temps de ce stage.

A la pharmacie du Grand Bressuire

Pour avoir eu confiance en moi, de m'avoir intégrée si rapidement dans votre équipe et de participer à ma formation chaque jour.

A mes parents

Pour m'avoir soutenue pendant ces sept longues années, d'avoir facilité ma vie d'étudiante et de m'avoir soutenue dans les bons comme dans les mauvais moments. Merci d'être toujours présents même à ce jour, à me donner des petits coups de pouces lors de ces derniers jours d'écriture.

A Thibault

Je te remercie pour cette confiance que tu as eu en mes capacités depuis des années, pour cette patience que tu as eu durant les derniers jours de cette thèse. Je te remercie pour le soutien que tu m'apportes au quotidien. Merci de partager ma vie depuis sept ans.

A mon frère, ma sœur et ma belle-sœur

De votre patience, de votre gentillesse dont vous avez fait preuve lors de sept années d'étude.

A mes neveux et à ma nièce

Pour votre insouciance, votre joie de vivre, votre malice.

A mes oncles et tantes, mes cousins, cousines

Pour vos encouragements tout le long de mes études.

A ma belle-famille

Pour m'avoir accueilli parmi vous et de votre bienveillance à mon égard.

A Claire

Pour tous ces trajets passés avec toi, ces longues discussions et pour tout le soutien que tu m'as apporté durant ces années d'étude.

A Jeanne

Pour ces deux dernières années passées ensemble, ces soirées sushis et ces séances de course dans lesquelles je t'embarquais qu'importe le froid ou la chaleur.

A Marion, Laure, Emilie, Orlane, Adeline, Hélène

Pour ces heures passées sur les bancs des amphis ensemble et pour nos soirées qui nous ont permis de nous évader pour quelques heures de nos études. Merci de m'avoir hébergée lors de mes séances de DU d'orthopédie.

A Marine GUADAGNINI, Louis GOBRON, Benoit LECLERCQ, Christophe et leurs entreprises

Pour le temps que vous m'avez accordée et pour les photos que vous m'avez autorisée à utiliser.

Abréviations

AAPH : dihydrochlorure 2,2'-azobis(2-amidinopropane)
ABTS : acide 2,2'-azino-bis(3-éthylbenzothiazoline-6-sulphonique)
AHR : hyperréactivité des voies aériennes
AINS : anti-inflammatoires non stéroïdiens
AITC : allylisothiocyanate
ALAT : alanine amino transférase
ASAT : aspartate aminotransférase
CAAP : protéase acide
Cellules MCDK : cellules de reins canines
Cellules NK : cellules natural killer
Cellules RAW 264.7 : macrophages transformés
CCl₄ : tétrachlorure de carbone
CFU : unités formant colonies
CINC-1 : cytokines induisant l'attraction des neutrophiles
CMB : concentration minimale bactéricide
CMI : concentration minimale inhibitrice
COX : cyclo-oxygénase
CRP : protéine C réactive
DEX : dexaméthasone
DMSO : diméthylsulfoxyde
DPPH : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle
EPS : Extraits de Plantes Standardisés
KAN-1 : virus de la grippe souche A/Thaïlande/KAN-1
GM-CSF : Facteur stimulant les colonies de granulocytes-macrophages
GRO- α : produit de l'oncogène gro alpha
GRZ : glycyrrhizine
H3N2 : virus de la grippe souche humaine A / Victoria / 3 / 75
H7N7 : souche aviaire de la grippe
HEPG2 : lignée cellulaire humaine d'hépatoblastome
HSV-1 : virus herpès simplex de type 1

IBV : virus bronchique infectieux aviaire
ICAM : molécules d'adhésion intercellulaire
iNOS : oxyde nitrique synthase inductible
Ig : immunoglobuline
IFN- γ : interféron gamma
IL : interleukine
LDH : lactate deshydrogénase
LPS : lipopolysaccharide
Mass : virus de la grippe souche B/Massachusetts/71
MCP-1 : facteur chimiotactique des monocytes
MIP-1 ou MIP-2 : protéines inflammatoires des macrophages de type 1 ou 2
MPO : myéloperoxydase
MTT : bromure de 3-(4,5-diméthylthiazol-2-yl)-2,5-diphényl tétrazolium
NF-kB : facteur nucléaire kappa B
NO : oxyde nitrique ou monoxyde d'azote
NOS : oxyde nitrique synthase
OVA : ovalbumine
PACs : pro-anthocyanidines
PBS : tampon phosphate salin
PEITC : 2-phényléthylisothiocyanate
PFU : plaques formant unités
PGE2 : prostaglandine E2
PPC : polysaccharides polyphénylpropranoïdes
ROS : espèces réactives oxygénées
SAL : solution saline
SARM ou MRSA : *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline
SIPF® : Suspensions Intégrales de Plantes Fraiches
SC : sous-cutanée
SHAM : souris contrôles
TEAC : capacité antioxydante en équivalent Trolox®
TGF- β 1 : facteur de croissance transformant β 1
TNF- α : facteur de nécrose tumorale alpha

Trolox® : acide 3,4-dihydro-6-hydroxy-2,5,7,8-tétraméthyl-2H-1-benzopyran-2-carboxylique
ou analogue hydrophile de la vitamine C

UV : ultraviolet

VCAM : molécule d'adhérence cellulaire des vaisseaux

VEH : véhicule

VEGF : facteur de croissance de l'endothélium vasculaire

VEMS : volume expiratoire maximal par seconde

Table des matières

Introduction.....	14
1. Les extraits fluides de plantes.....	15
1.1. Les EPS	15
1.2. Les SIPP®	15
2. Les voies respiratoires.....	17
2.1. Anatomie des voies respiratoires	17
2.2. L'asthme	21
2.3. La rhinopharyngite.....	22
2.4. L'angine.....	22
2.5. La rhinite allergique	22
2.6. La sinusite aiguë.....	23
2.7. La toux	23
2.8. La grippe	24
2.9. La rougeole	25
3. Les extraits fluides de plantes utilisés pour le traitement des pathologies respiratoires	26
3.1. Le cassis : <i>Ribes nigrum L.</i> (Grossulariacées).....	26
3.1.1. Description	26
3.1.2. Composition chimique.....	27
3.1.3. Propriétés pharmacologiques.....	27
3.1.4. Résumé des propriétés pharmacologiques.....	30
3.1.5. Utilisations.....	30
3.1.6. Autres utilisations.....	31
3.2. Le cyprès : <i>Cupressus sempervirens L.</i> (Cupressacées).....	32
3.2.1. Description	32
3.2.2. Composition chimique.....	32
3.2.3. Propriétés pharmacologiques.....	33
3.2.4. Résumé des propriétés	34
3.2.5. Utilisations.....	35
3.2.6. Autres utilisations.....	35
3.3. Le desmodium : <i>Desmodium adscendens</i> (Fabacées)	37
3.3.1. Description	37
3.3.2. Composition chimique.....	37
3.3.3. Propriétés pharmacologiques.....	38

3.3.4.	Résumé des propriétés	40
3.3.5.	Utilisations.....	40
3.3.6.	Autres utilisations.....	41
3.4.	L'échinacée : <i>Echinacea purpurea</i> L. (Astéracées).....	42
3.4.1.	Description	42
3.4.2.	Composition chimique.....	42
3.4.3.	Propriétés pharmacologiques.....	43
3.4.4.	Résumé des propriétés	47
3.4.5.	Utilisations.....	48
3.4.6.	Autres utilisations.....	49
3.5.	La pensée sauvage : <i>Viola tricolor</i> L. (Violacées)	50
3.5.1.	Description	50
3.5.2.	Composition chimique.....	50
3.5.3.	Propriétés pharmacologiques.....	51
3.5.4.	Résumé des propriétés	53
3.5.5.	Utilisations.....	53
3.5.6.	Autres utilisations.....	54
3.6.	Le pin sylvestre : <i>Pinus sylvestris</i> (Abiétacées)	55
3.6.1.	Description	55
3.6.2.	Composition chimique.....	56
3.6.3.	Propriétés pharmacologiques.....	56
3.6.4.	Résumé des propriétés	58
3.6.5.	Utilisations.....	59
3.6.6.	Autres utilisations.....	59
3.7.	Le plantain lancéolé: <i>Plantago lanceolata</i> L. (Plantaginacées).....	60
3.7.1.	Description	60
3.7.2.	Composition chimique.....	60
3.7.3.	Propriétés pharmacologiques.....	61
3.7.4.	Résumé des propriétés	63
3.7.5.	Utilisations.....	64
3.7.6.	Autres utilisations.....	65
3.8.	Le radis noir : <i>Raphanus sativus</i> L. var. <i>niger</i> (Brassicacées).....	66
3.8.1.	Description	66
3.8.2.	Composition chimique.....	66
3.8.3.	Propriétés pharmacologiques.....	67

3.8.4.	Résumé des propriétés	69
3.8.5.	Utilisations.....	70
3.8.6.	Autres utilisations.....	70
3.9.	La réglisse : <i>Glycyrrhiza glabra</i> L. (Fabacées)	72
3.9.1.	Description	72
3.9.2.	Composition chimique.....	72
3.9.3.	Propriétés pharmacologiques.....	73
3.9.4.	Résumé des propriétés	76
3.9.5.	Utilisations.....	76
3.9.6.	Autres utilisations.....	78
3.10.	Le sureau : <i>Sambucus nigra</i> (Caprifoliacées)	79
3.10.1.	Description	79
3.10.2.	Composition chimique.....	79
3.10.3.	Propriétés pharmacologiques.....	80
3.10.4.	Résumé des propriétés	82
3.10.5.	Utilisations.....	82
3.10.6.	Autres utilisations.....	83
4.	Indications.....	84
4.1.	Asthme et allergie.....	84
4.2.	Asthme et exercice sportif.....	85
4.3.	Bronchite avec toux grasse.....	85
4.4.	Rhinopharyngite	85
4.5.	Angine.....	85
4.6.	Sinusite	86
4.7.	Rhinite allergique.....	86
4.8.	Toux	87
4.9.	Grippe	87
4.10.	Stimulation du système immunitaire.....	87
4.11.	Hépatoprotection.....	88
	Conclusion	91
	Bibliographie	92
	Table des illustrations	97

Introduction

Aujourd'hui, la médecine conventionnelle peut avoir dans certains cas des limites, c'est pourquoi depuis quelques années se développent les médecines alternatives et complémentaires. Ces dernières proposent une autre solution pour soulager, atténuer, soigner les maux du quotidien ou les effets secondaires. La phytothérapie est l'une des médecines dans laquelle on retrouve les plantes sous la forme de tisanes, de poudres, d'huiles végétales ou encore d'extraits fluides. Ces derniers sont cinq à quinze fois plus concentrés en principe actifs que les préparations obtenues par extraction traditionnelle. Ils entrent dans le panel des outils donnés aux équipes officinales pour répondre aux attentes et besoins des patients.

Les extraits fluides de plantes sont des liquides dans lesquels on retrouve l'intégralité de la plante, le totum. Ce dernier peut contenir jusqu'à 200 constituants et enzymes. Son efficacité est liée à l'ensemble de ses composants qui agissent en synergie. Ils sont considérés comme des médicaments et sont donc sous le contrôle de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicaments. Ils bénéficient d'une autorisation de mise sur le marché.

Les extraits fluides de plantes sont divisés en deux catégories : les Extraits de Plantes fraîches Standardisés (EPS) et les Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches (SIPF®).

Les extraits fluides de plantes et leurs associations possibles permettent d'offrir un large choix de traitements, pour les différentes pathologies du corps humain. Cette thèse étudie les différentes plantes pouvant être utilisées pour prévenir et traiter les pathologies oto-rhino-laryngologiques. L'asthme, la toux grasse, la toux sèche, le rhume, les rhinites, les pharyngites, ou encore les laryngites débutantes peuvent être apaisées et soignées grâce aux extraits fluides de plantes.

1. Les extraits fluides de plantes

Les extraits fluides de plantes regroupent les Extraits fluides de Plantes Standardisés et glycéринés (EPS) ainsi que les Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches (SIPF®).

1.1. Les EPS

Les Extraits fluides de Plantes Standardisés et glycéринés [1] sont fabriqués selon le procédé d'extraction Phytostandard® breveté par le laboratoire PiLèje.

Les EPS sont réalisés en sept étapes. Tout d'abord les plantes sont sélectionnées en fonction de la période de récolte, du stade végétatif, de la nature des sols et des conditions climatiques. Elles sont issues soit de la culture biologique soit de zones sauvages non polluées et sont cueillies en France ainsi qu'à l'étranger en fonction de la période de récolte et de la partie utilisée. Les plantes sont congelées et stockées afin d'éviter la dégradation enzymatique dans les heures qui suivent la récolte puis elles sont broyées. Le broyat est mélangé à de l'eau et de l'alcool. Le degré d'alcool est augmenté au fur et à mesure, on appelle cette étape la lixiviation. L'alcool est évaporé puis de la glycérine végétale est ajoutée. Elle permet de standardiser le produit afin d'assurer la même quantité de principes actifs dans chaque EPS. C'est ainsi que sont obtenus les cinquante-cinq EPS. Ils ne contiennent pas d'alcool et aucun sucre n'est ajouté, permettant de les utiliser sur l'ensemble de la population. Mais certaines plantes présentent des contre-indications, n'autorisant pas leur utilisation chez la femme-enceinte ou chez l'enfant.

Les compléments alimentaires Phytostandard® sont fabriqués selon le même procédé d'extraction. Il existe trente plantes sous forme de gélules et dix associations de deux plantes sous forme de comprimés.

1.2. Les SIPF®

Les Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches [2] sont produites en sept étapes grâce au procédé breveté SIPF® réalisé par le laboratoire Synergia®. Ils sont obtenus sans extraction, sans filtration, sans chauffage, sans séchage, sans dégradation enzyme permettant de restituer la totalité de la plante dans un jus.

Toutes les plantes sont issues de la culture biologique et cultivées en Ardèche sauf le fucus qui est une algue. Elles sont cueillies à des dates différentes selon les plantes. Elles sont contrôlées dans les vingt-quatre heures qui suivent la récolte afin de vérifier l'identité et la qualité des plantes. Ces dernières sont refroidies dans de l'azote afin de bloquer la dégradation enzymatique puis elles sont cryobroyées en particules de 0,1 mm. La poudre obtenue est introduite dans un mélange eau/alcool. Ce dernier macère pendant plusieurs semaines puis est centrifugé afin de séparer le dépôt du jus macéré. Le dépôt issu de la centrifugation subit une ultrapression afin de récupérer un jus très concentré qui sera associé avec celui récupéré lors de la première centrifugation. Le jus obtenu est contrôlé et la concentration d'alcool est ajustée afin d'obtenir des produits standardisés ayant la même concentration en principes actifs et le même degré alcoolique.

Les SIPF® contiennent 30% d'alcool ce qui permet une meilleure biodisponibilité et une meilleure efficacité des principes actifs de la plante. Elles sont contre-indiquées chez les enfants de moins de 40 kg, les femmes enceintes et les anciens alcooliques. Il existe seize SIPF®.

2. Les voies respiratoires

2.1. Anatomie des voies respiratoires

Les voies respiratoires sont formées des voies aériennes supérieures et inférieures. Les voies aériennes supérieures sont composées du nez, des fosses nasales et du pharynx. Les voies aériennes inférieures sont formées du larynx, de la trachée, des bronches et des poumons.

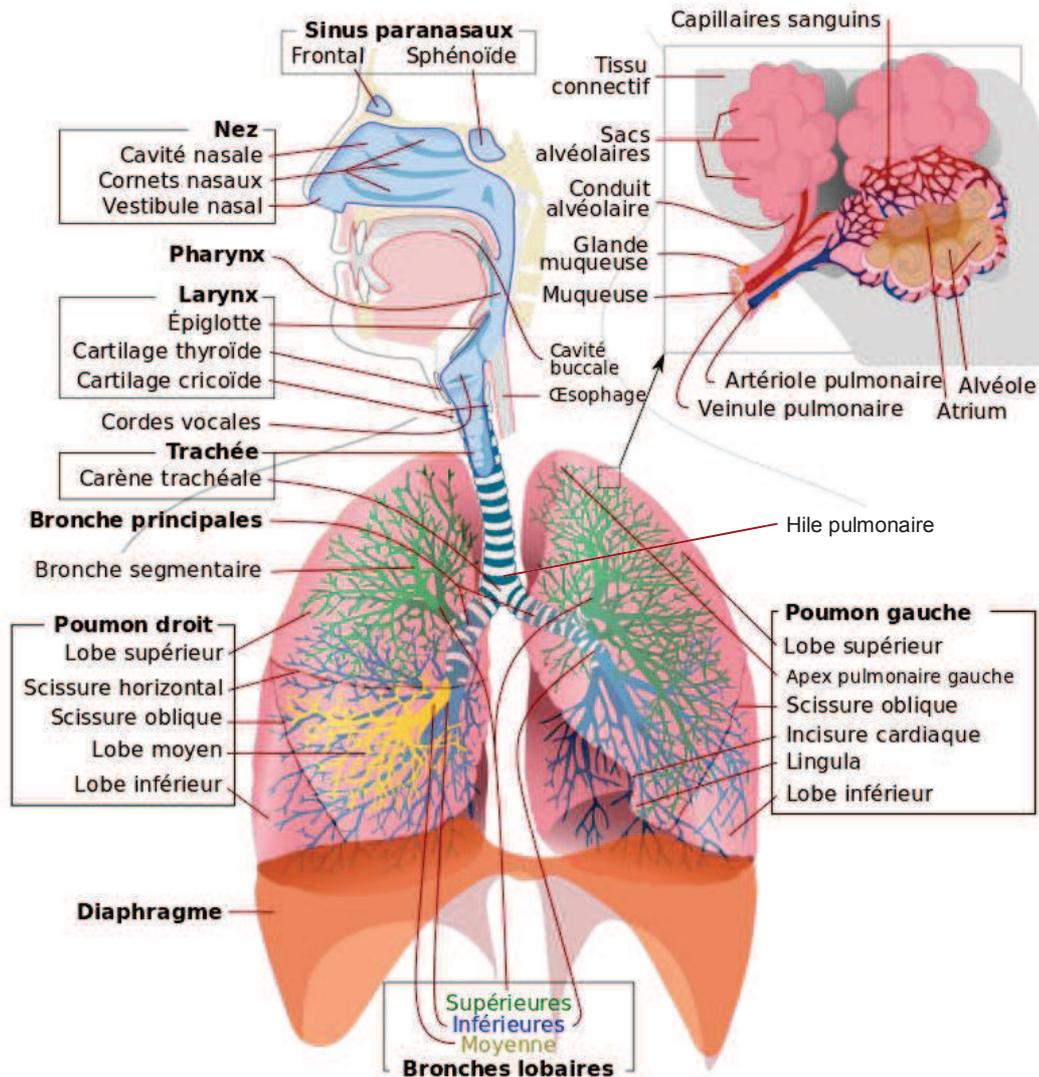


Figure 1 : Appareil respiratoire

Le nez permet de limiter les agressions aéroportées en empêchant leur propagation à l'oreille moyenne et aux bronches et leur diffusion dans l'organisme. Il communique avec les sinus, les fosses nasales et les voies respiratoires et lacrymales. Il est formé d'une charpente osseuse et cartilagineuse délimitant les fosses nasales. Ces dernières sont séparées par la

cloison nasale et situées entre le palais et le crâne. Elles sont tapissées de replis recouverts de cils. Ces derniers, par leur mouvement, favorisent l'élimination du mucus et des corps étrangers en les envoyant vers le pharynx. Les parois du nez sont recouvertes d'une muqueuse. Les cils et la muqueuse ont pour rôle d'humidifier ou de réchauffer l'air, quand celui-ci est trop sec ou trop froid. Le mucus a un rôle prépondérant ; il retient la poussière et les débris pour les remonter vers la gorge afin d'être soit avalés soit expectorés. Il est composé d'un ensemble de molécules ayant des propriétés antibactériennes, antioxydantes, lubrifiantes. Les Ig A sécrétoires, les lysozymes, la peroxydase, la transferrine, l'inhibiteur bronchique, le peptique antimicrobien, les anti-leucoprotéases sont responsables de l'activité antibactérienne. L'inhibiteur bronchique est bactéricide vis-vis des germes *E. coli* et *S. aureus*. L'activité enzymatique est due aux peptides et aux phospholipides. Ces derniers associés aux mucines facilitent le transport du mucus par leur action lubrifiante. Les Ig A sécrétrices inhibent l'adhérence bactérienne à la muqueuse, neutralisent les virus, les toxines et les allergènes. Elles forment la première barrière de défense au niveau des muqueuses.

Les sinus sont composés de quatre paires. Les sinus frontaux sont au-dessus des yeux, les éthmoïdaux entre les deux yeux, les maxillaires au-dessous des yeux et les sphénoïdaux au centre du crâne. Ils sont remplis d'air et communiquent avec les fosses nasales ; ils sont donc très exposés aux infections ORL.

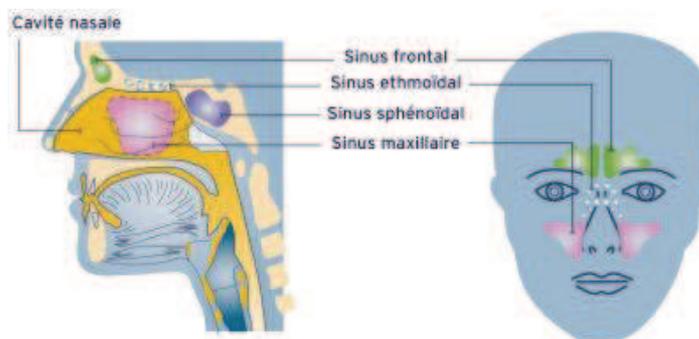


Figure II : Les sinus

Le pharynx est un carrefour entre les voies aériennes et digestives, formé par un conduit musculo-membraneux. Il est responsable de la déglutition en permettant le passage des aliments de la bouche à l'œsophage et il favorise le passage de l'air vers le larynx. Le pharynx est subdivisé en trois parties, le nasopharynx, l'oropharynx et le laryngopharynx.

Le larynx, appelé aussi organe de la parole, est situé dans le cou. Les appareils respiratoire et digestif se séparent au niveau du larynx. Il relie le pharynx à la trachée. Il mesure 5 cm de long et se divise en trois parties : l'étage sus-glottique, la glotte et l'étage sous-glottique. L'étage sus-glottique est situé dans le haut du larynx au-dessus de la glotte. Cette dernière est formée d'une languette mobile appelée l'épiglotte. En position debout, elle permet à l'air d'entrer dans le larynx. Lors de l'ingestion, d'une toux ou de la phonation, l'épiglotte est en position basse et couvre le larynx. La glotte est au centre du larynx et située entre les cordes vocales. Ce sont des muscles recouverts d'une muqueuse, situés à l'entrée de la trachée. L'étage sous-glottique est entre la glotte et la trachée.

La trachée est un conduit fibro-cartilagineux sous forme de quinze à vingt anneaux en forme de fer à cheval ; elle est fermée par le muscle trachéal. Elle mesure 11 cm de long et 2,5 cm de large. L'intérieur de la trachée est tapissé d'une muqueuse sécrétant du mucus. Ce mucus est amené vers la gorge par le mouvement des cellules ciliées. La trachée se sépare en deux bronches qui pénètrent chacune dans un poumon au niveau du hile pulmonaire. La bronche droite est plus grosse, plus courte et plus verticale, la rendant ainsi plus exposée à l'inhalation de corps étrangers.

Le poumon droit présente trois lobes et le poumon gauche deux. Chaque lobe contient les bronches, trois à droite et deux à gauche. Les bronches lobaires vont se diviser en bronches segmentaires puis lobulaires et pour terminer en bronchioles. A l'extrémité des bronchioles sont situées les alvéoles pulmonaires sous la forme de petits sacs rassemblés en grappes. Elles sont entourées d'un réseau de capillaires permettant les échanges gazeux entre l'air et le sang. Les alvéoles sont recouvertes de surfactant dont le rôle est de limiter leur extension ou leur rétractation. La paroi des bronches est recouverte d'une muqueuse et d'un muscle. Au fur et à mesure de leur division, les bronches deviennent cylindriques et perdent leur cartilage au profit de muscles lisses. Le cartilage est absent dans les bronchioles. Ces dernières peuvent subir une constriction et une obstruction.

Les poumons sont deux masses séparées par le cœur et le médiastin, ils sont situés dans la cage thoracique. Ils sont protégés et suivent le mouvement des côtes grâce à une membrane séreuse. Cette membrane se nomme la plèvre et recouvre chaque poumon. Elle est constituée de deux feuillets : un feuillet viscéral collé au poumon et un feuillet pariétal

collé à la paroi thoracique et au diaphragme. Le glissement des feuillets l'un contre l'autre est permis grâce au liquide pleural. La plèvre participe à la défense des poumons contre l'inflammation et les infections.

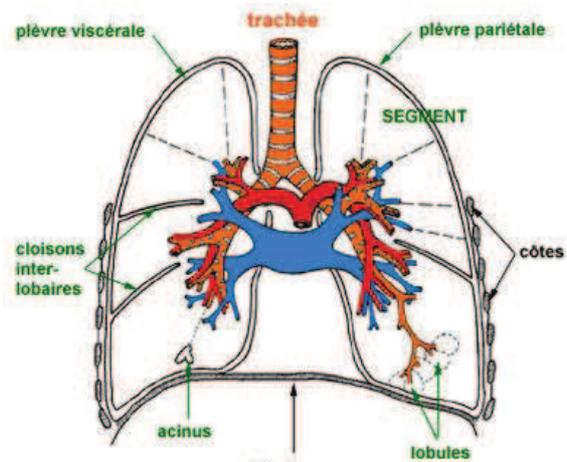


Figure III : La plèvre et ses feuillets

2.2. L'asthme

L'asthme [3] est une maladie inflammatoire chronique des voies respiratoires. Elle touche 6,7% de la population française et est en augmentation depuis 20 ans. Les enfants sont plus touchés que les adultes. L'asthme est responsable chaque année de 600 000 journées d'hospitalisation et de 2000 décès. Il est responsable d'une diminution de la qualité de vie.

L'asthme se caractérise par une obstruction bronchique associée à une bronchoconstriction, à une hypersécrétion de mucus et à un œdème bronchique. Cette maladie apparaît sous forme de crises caractérisées par une dyspnée accompagnée ou non d'une toux. Ses symptômes varient selon les individus mais peuvent être aggravés en cas d'effort physique, de contact avec des allergènes ou pendant la nuit. La fréquence et la sévérité des crises sont personnes-dépendantes. Entre les crises, la gêne respiratoire disparaît et le rythme respiratoire redevient normal. Il existe deux types d'asthme : l'asthme allergique et l'asthme non allergique. L'asthme allergique est déclenché suite à une hypersensibilité à des allergènes (acariens, pollens, poils d'animaux, spores de moisissures). L'asthme non allergique peut être provoqué par des facteurs non spécifiques (froid, air sec, poussières, aliments, médicaments, odeurs, irritants chimiques et physiques, effort physique, fumée de cigarette, stress émotionnel, infections des voies respiratoires).

Le diagnostic se fait par un bilan sous forme d'interrogatoire afin de connaître les facteurs déclenchants (allergènes, médicaments, travail...), les symptômes évocateurs de l'asthme, les antécédents familiaux et par un examen clinique. Ce dernier est réalisé sous la forme de tests respiratoires :

- Epreuves fonctionnelles respiratoires ayant pour but de mesurer les volumes d'air inspirés et expirés
- Tests de provocation bronchique afin de connaître la réactivité bronchique

Pour savoir si l'origine de l'asthme est allergique, des prick-tests (tests cutanés) peuvent être réalisés afin de déterminer quels allergènes sont en cause.

Le contrôle de la maladie passe par une bonne connaissance de sa maladie, des facteurs déclenchants et par une bonne utilisation des traitements. Le traitement de fond s'utilise au quotidien et permet d'espacer et de limiter les crises. Lorsque celles-ci surviennent, le traitement est nécessaire.

2.3. La rhinopharyngite

La rhinopharyngite [4] est une pathologie bénigne d'origine virale, elle dure généralement sept à dix jours. Elle correspond à une atteinte inflammatoire du rhinopharynx à laquelle peut être associée une atteinte nasale (rhume). Si elle n'est pas soignée chez les jeunes enfants et les personnes immunodéprimées, des complications peuvent apparaître (otite moyenne, bronchite aiguë, laryngite).

Le diagnostic se fait par un examen clinique qui peut mettre en évidence une fièvre, un rhume, une inflammation de l'oropharynx, des adénopathies et une congestion des tympans. Un traitement symptomatique avec des décongestionnants et des antalgiques peut être utilisé.

2.4. L'angine

L'angine [5], [6] est une inflammation aiguë des amygdales d'origine infectieuse. Elle est caractérisée par des maux de gorge avec des douleurs à la déglutition et de la fièvre. Un rhume, une toux, des maux de tête et des troubles digestifs peuvent être présents.

Elle touche chaque année un peu plus de 9 millions de personnes et plus majoritairement les enfants. Elle est dans 60 à 90% des cas d'origine virale et donc ne nécessite pas de traitement antibiotique. Elle dure trois à quatre jours. Une angine peut être aussi bactérienne, causée par un streptocoque.

Le diagnostic est réalisé par un examen clinique de la gorge : les amygdales ont augmenté de volume et sont soit rouges soit blanches. Un test de diagnostic rapide à partir d'un prélèvement oro-pharyngé permet de savoir si l'angine est virale ou bactérienne.

Un traitement symptomatique avec des antalgiques et des antipyrétiques est proposé afin d'améliorer le confort.

2.5. La rhinite allergique

La rhinite allergique [7], [8] est une maladie chronique des voies respiratoires en augmentation depuis une trentaine d'années. C'est une pathologie le plus souvent saisonnière apparaissant au printemps avec l'arrivée des pollens et des graminées. Les acariens, les moisissures, la pollution, les agents chimiques peuvent la provoquer toute l'année. Elle dure en général une dizaine de jours. Elle est caractérisée par une obstruction nasale, une rhinorrhée abondante et claire, des éternuements, un prurit nasal et oculaire. La toux et la

fatigue peuvent y être associées. La rhinorrhée devient plus épaisse entre le troisième et le cinquième jour puis diminue et redevient fluide. Cette pathologie peut entraîner des complications sous forme d'otite, sinusite, infection bronchique, asthme.

Le diagnostic peut se faire par le dosage des IgE spécifiques d'allergènes ou par les prick-tests qui permettent de déterminer l'allergène incriminé.

Les antihistaminiques et les glucocorticoïdes sont les principales classes de médicaments utilisées pour le traitement conventionnel de la rhinite allergique. En cas de rhinite persistante, une désensibilisation peut être proposée.

2.6. La sinusite aiguë

La sinusite [9] est une inflammation de la muqueuse des sinus. Les sinus sont des cavités remplies d'air situées au niveau de la cavité nasale. D'origine virale le plus souvent, la sinusite est due à un rhume ou à un état grippal et dure environ sept jours. Elle est caractérisée par des maux de tête, de la fatigue, une toux, de la fièvre et un rhume.

Le sérum physiologique est le traitement de base, il favorise l'évacuation des mucosités et des agents infectieux.

2.7. La toux

La toux [10], [11], [12] est un mécanisme de défense de l'appareil respiratoire contre les éléments irritants. Elle est provoquée afin de libérer les voies respiratoires et ainsi faciliter la respiration. Elle peut être d'origine virale, bactérienne ou médicamenteuse. Il existe quatre types de toux : la toux sèche, la toux grasse, la toux médicamenteuse et la toux chronique. Seules seront traitées la toux grasse et la toux sèche. La toux peut provoquer de la fatigue, des douleurs musculaires au niveau de la cage thoracique et une irritation des muqueuses.

➤ La toux sèche

C'est une toux sans production ni évacuation de mucus. Elle est fatigante, inutile et peut être responsable d'une aggravation des lésions. D'origine virale, elle est souvent associée à un rhume, une otite, un état grippal. Elle évolue vers une toux grasse. Elle peut également être un effet secondaire d'un traitement médicamenteux ; retrouvés dans la famille des inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine utilisés dans le traitement contre l'hypertension. Afin de calmer la toux, on peut utiliser des antitussifs qui agissent sur le réflexe de toux au

niveau des centres nerveux cérébraux (opiacés, antihistaminiques et non opiacés et non antihistaminiques).

➤ La toux grasse ou productive

C'est une toux avec production de mucus. Elle a pour but de libérer les voies respiratoires. D'origine virale ou bactérienne, elle peut être associée à une bronchite aiguë ou chronique, à un emphysème, à un rhume ou à un état grippal. Les traitements utilisés sont des fluidifiants et des expectorants.

2.8. La grippe

La grippe [13], [14] est une pathologie virale responsable d'une épidémie chaque année pendant l'hiver. Le virus *Influenzae A ou B* est responsable de cette maladie. C'est une pathologie bénigne mais potentiellement grave pour les personnes âgées, les insuffisants cardiaques et les insuffisants respiratoires. C'est une maladie très contagieuse, elle se transmet directement (par voie aérienne) ou indirectement (par contact).

La grippe commence par une période d'incubation qui dure entre 24 et 72 heures suivie du développement viral caractérisé par un début brutal de la maladie. Celui-ci se caractérise par un malaise général, des frissons, de la fièvre, des céphalées, des myalgies. Le développement du virus a lieu au niveau des voies respiratoires dans les cellules ciliées et dans les cellules à mucus, provoquant une inflammation de la sous-muqueuse. Suite à la période d'incubation arrive la phase d'état, sous la forme d'une asthénie intense, de courbatures, d'une toux sèche, de douleurs à la déglutition. La guérison survient trois à sept jours plus tard avec un retour de la température à la normale et une disparition progressive de la toux et de la fatigue. Dans certains cas, des complications peuvent survenir suite à une surinfection bactérienne au niveau respiratoire ou cardiaque (pneumonie, myocardite, péricardite). Dans des cas extrêmes, les complications peuvent induire une décompensation générale

Le diagnostic de la grippe se fait essentiellement par la clinique. Ses symptômes n'étant pas spécifiques, il est difficile de la diagnostiquer en dehors des épidémies. Un diagnostic de certitude peut être réalisé par prélèvements respiratoires.

Le vaccin est conseillé chez les personnes âgées, les professionnels de santé et les sujets à risque (insuffisants cardiaques, insuffisants respiratoires, diabète, immunodéprimés, insuffisants rénaux).

Le traitement de la grippe est symptomatique. Des antalgiques, des antipyrétiques sont conseillés pour les douleurs et la fièvre et des sédatifs pour la toux. Il est très important de bien s'hydrater. Les anti-neuraminidases, antiviraux, ne pourront être prescrits qu'après le diagnostic de grippe confirmé.

2.9. La rougeole

La rougeole [15], [16] est une maladie infectieuse très contagieuse se transmettant par voie aérienne. Le virus responsable, un *Paramyxoviridae*, se multiplie au niveau des voies respiratoires supérieures puis se transmet au reste de l'organisme. Elle dure environ dix jours mais la fatigue peut persister pendant plusieurs semaines.

Avant 2008, la rougeole avait presque disparu mais suite à une diminution de la vaccination (82%), le nombre de cas a augmenté ; en effet il faut que 95% de la population soit vaccinée afin que le virus ne circule plus.

La rougeole se caractérise par une grande fatigue, une fièvre élevée, une toux, une rhinorrhée, une conjonctivite et une photosensibilité. Ces signes durent trois à quatre jours. Dix jours après, la contamination débute une éruption cutanée sous forme de petites taches rouges au niveau du front et derrière les oreilles. Ces taches rouges s'étendent ensuite à tout le corps.

Le diagnostic est clinique, il a lieu au moment de l'éruption. Le traitement de la rougeole est symptomatique. On peut traiter la fièvre, la toux, la rhinorrhée et la conjonctivite.

3. Les extraits fluides de plantes utilisés pour le traitement des pathologies respiratoires

3.1. Le cassis : *Ribes nigrum* L. (Grossulariacées)

3.1.1. Description

Le cassissier ou groseillier noir ou gadelier noir est un arbuste de la famille des Grossulariacées pouvant atteindre 2 m de hauteur. Originaire du nord de l'Europe et de l'Asie, il est présent sur des terrains humides et ombragés et est surtout obtenu par bouturage. En France, sont cultivées majoritairement deux variétés à partir desquelles on récolte les cassis en juillet.

Cet arbrisseau porte de jeunes rameaux jaunâtres tandis que les plus vieux sont brun-noir. Les racines sont superficielles car elles ne se développent pas à plus de 40 cm de profondeur. Les feuilles sont alternes et peuvent être tri- ou pentalobées, avec un bord denté. Leur face supérieure est vert foncé et glabre tandis que la face inférieure est gris-vert et recouverte de poils sécréteurs. Ces derniers renferment une huile essentielle, responsable de l'odeur caractéristique de cet arbuste. Les fleurs sont disposées en grappes pendantes sous forme de petites cloches, blanches verdâtres à l'intérieur et rougeâtres à l'extérieur. Les fruits sont sous forme de grappes de baies noires, comestibles portant le nom de cassis [17], [18].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les feuilles qui sont utilisées.



Figure IV : *Ribes nigrum* L.

3.1.2. Composition chimique

Les feuilles du cassissier sont composées de [17] :

- Flavonoïdes : quercétol, kaempférol, hétérosides du myricétol, de l'isorhamnétol et de l'isoquercétol, hyperoside, rutine
 - o Flavanone : sakuranétine
 - o Flavonols monomères : catéchol, épicatechol, gallocatéchol, épigallocatéchol, astragaloside
- Oligomères pro-anthocyanidiques : prodelphinidine
- Acides phénoliques : acides caféique, chlorogénique, p-coumarique, hydroxycinnamique
- Acides organiques : alcools citrique, glycolique, malique et succinique
- Huile essentielle : mono- et sesquiterpènes, phénols, alcools terpéniques, esters

3.1.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action anti-inflammatoire

L'équipe de Garbacki et coll. [19] a mis en évidence in vivo l'action anti-inflammatoire des pro-anthocyanidines (PACs) présentes dans les feuilles de *Ribes nigrum* sur des rats mâles. Le groupe témoin a reçu une injection intra-péritonéale de solution saline trente minutes avant l'injection de carraghénine puis a été anesthésié avec un mélange de kétamine et de solution saline. La carraghénine est un polysaccharide provenant d'une algue rouge type *Rhodophyta*. Elle est utilisée pour provoquer une pleurésie, c'est-à-dire une inflammation de la plèvre, caractérisée par une augmentation du volume d'exsudat. Les trois groupes tests ont reçu une injection intra-péritonéale de PACs (10, 30, 60 mg/kg) puis de carraghénine et pour terminer de kétamine associée à la carraghénine. Chaque groupe contenait six animaux. L'exsudat contient des IL-1 β , TNF- α , CINC-1, des nitrites et des nitrates ainsi que des leucocytes. Le groupe témoin a montré une augmentation du volume de l'exsudat et une infiltration de leucocytes provoquée par l'injection de carraghénine. Les groupes tests ont prouvé que les PACs permettent de diminuer le volume de l'exsudat de 31, 37, 55% et de diminuer l'infiltration de 64, 73, 75% respectivement pour les doses de 10, 30, 60 mg/kg.

Garbacki et coll. [20] ont décrit également que les PACs provenant d'un extrait de feuilles de *Ribes nigrum* jouent un rôle dans la régulation des molécules d'adhérence cellulaire (ICAM-1 et VCAM-1) présentes à la surface des cellules endothéliales et des leucocytes. Les molécules d'adhérence cellulaire (CAM) sont des protéines transmembranaires de la famille des immunoglobulines sécrétées lors d'une réaction inflammatoire par les cellules endothéliales. ICAM-1 et VCAM-1 permettent l'adhérence des leucocytes à la surface des cellules endothéliales. ICAM-1 favorise leur migration vers le site inflammatoire et sert de récepteur aux rhinovirus.

L'équipe a évalué l'action des PACs sur le facteur de croissance de l'endothélium vasculaire (VEGF) et l'IL-8. Ces derniers sont des médiateurs impliqués dans la réaction inflammatoire et dans l'angiogénèse. Le VEGF provoque la prolifération et la migration des cellules endothéliales. VEGF 121 et VEGF 165 sont des isoformes du VEGF. L'IL-8 favorise l'adhésion des monocytes et des neutrophiles présents dans la circulation aux cellules endothéliales afin qu'ils migrent vers le lieu de l'inflammation.

Cette étude a eu lieu sur les rats en même temps qu'a été prouvée l'action des PACs sur la diminution de la pleurésie. L'équipe a montré que les PACs diminuent la présence des molécules d'adhérence à la surface des cellules endothéliales mais ne modifient pas leur présence au niveau des leucocytes. Afin d'aller plus loin, elle a réalisé une étude in vitro sur des cellules endothéliales humaines matures isolées de la veine du cordon ombilical de la lignée LT2. Ces dernières sont utilisées pour l'étude de l'inflammation. Le niveau d'expression d'ICAM-1, IL-8, VEGF 121 et 165 a été mesuré par RT-PCR. Quatre groupes de cellules LT2 ont été préparés. Le premier groupe, témoin négatif n'a pas reçu de PACs, le niveau d'expression ICAM-1, IL-8, VEGF 121 et 165 est donc faible. Le second groupe a été traité par des PACs pendant 24h, ce qui n'a rien changé au niveau d'expression des molécules d'adhérence intercellulaire. Le troisième groupe, témoin positif a reçu du TNF- α pendant 12h ; une augmentation de ICAM-1, IL-8, VEGF 121 et 165 a alors été remarquée. Le quatrième groupe a été traité par une solution de TNF- α à 5 ng/mL pendant 12h puis a été divisé en trois groupes ; chacun a reçu une dose de 10 ou 30 ou 60 μ g/mL de PACs pendant 24h. Le niveau d'expression d'IL-8, VEGF 165 n'a pas été modifié mais une inhibition dose dépendante d'ICAM-1 et une augmentation dose dépendante du VEGF 121 a été remarquée. Le TNF- α

stimule la production d'ARNm d'ICAM-1 par l'activation de NF-kB. Les PACs agiraient sur le niveau d'expression d'ICAM-1 par inhibition du facteur NF-kB. L'administration de PACs permet de limiter la migration des leucocytes par la réduction du niveau d'expression d'ICAM-1 à la surface des cellules endothéliales et de favoriser la néoangiogénèse par une augmentation du VEGF 121.

➤ Action antioxydante

D'après l'étude de Bonarska-Kujawa et coll. [21], les flavonoïdes sont responsables de la protection de la membrane des érythrocytes de porc contre les radicaux libres. Cette équipe a utilisé des érythrocytes de porc car leurs membranes se rapprochent le plus de celles des érythrocytes humains. La quercétine est le flavonoïde présent majoritairement dans les feuilles, elle représente 80% des polyphénols. Elle modifie la membrane en se liant aux têtes polaires des lipides membranaires. Les érythrocytes sont mis en contact avec des extraits éthanoliques de feuilles de cassis puis exposés aux UVC ou au composé AAPH afin d'estimer leur capacité antioxydante.

Le but du test est de comparer la capacité antioxydante d'une substance à celle de Trolox®. Ce dernier est un analogue hydrophile de la vitamine C et un puissant antioxydant. La substance antioxydante doit stabiliser le radical cationique ABTS⁺ de coloration bleu-vert en le transformant en ABTS⁺ incolore par piégeage d'un proton. La diminution de l'absorbance reflète la capacité de capture du radical libre et donc la puissance de l'activité antioxydante. Ces résultats sont comparés à la capacité antioxydante de Trolox®.

Dans le cas de cette étude, les UV et le composé AAPH sont responsables de la production de radicaux libres. Une solution de Trolox® à 14,6 µg/ml et un extrait à 24,5 µg/ml ont permis d'inhiber 50 % des radicaux libres. L'extrait de feuilles de cassis possède une capacité antioxydante à la même concentration, inférieure à celle de Trolox® face aux UV. L'extrait de feuilles de cassis et Trolox® ont la capacité de limiter la production de radicaux libres suite à une exposition au composé AAPH (IC₅₀ = 7,2 µg/ml et 3,9 µg/ml).

3.1.4. Résumé des propriétés pharmacologiques

L'étude de Garbacki et coll. a montré que les PACs présents dans les feuilles de cassis diminuent le volume des exsudats ainsi que la sécrétion des cytokines pro-inflammatoires et favorisent la néoangiogénèse par activation du VEGF. Ses différentes actions justifient son utilisation dans les maladies ayant un pan inflammatoire. Le cassis peut être utilisé dans l'asthme pour agir contre l'inflammation et pour limiter la bronchoconstriction et l'obstruction des voies aériennes. Son activité anti-inflammatoire limite la phase inflammatoire lors d'une infection virale.

La capacité antioxydante des flavonoïdes a été prouvée dans l'étude de Bonarska-Kujawa et coll. Elle montre qu'ils diminuent le taux de radicaux libres présents dans les érythrocytes de porc suite à une exposition aux UV. Ces derniers jouent un rôle dans le vieillissement et l'apparition de certaines pathologies comme les maladies cardio-vasculaires, neuro-dégénératives, le cancer, le diabète, l'asthme. L'utilisation de plantes riches en flavonoïdes, comme le cassis, permet de limiter les phénomènes d'oxydation.

3.1.5. Utilisations

➤ Indications et posologies [22]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTIF	Allergies respiratoires/asthme	Cassis + Plantain ââ	5 ml du mélange ou 1 cp mixte ou 1 gélule de chaque 1 à 2 fois/jour pendant la période à risque
	Infections virales ORL	Cassis + Echinacée ââ	1 ml du mélange par 10 kg/jour ou 1 gélule de chaque/jour à partir de 25 kg 5 jours/7 pendant la période à risque
	Allergies respiratoires	Cassis + Desmodium ââ	5 ml du mélange matin et soir
CURATIF	Allergies respiratoires/asthme	Cassis + Plantain ââ	5 ml du mélange ou 1 cp mixte ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant la crise

- Effets secondaires

Aucun défini à ce jour

- Contre-indications¹

Œdème lié à une insuffisance cardiaque ou rénale

Hypersensibilité aux substances actives

- Précautions d'emploi

Grossesse et allaitement

Personnes de moins de 18 ans

Diurétiques de synthèse

- Interactions

Diurétiques de synthèse

3.1.6. Autres utilisations

Asthénie

Système locomoteur : arthrose, troubles de la minéralisation, troubles fonctionnels ostéo-articulaires

¹ Contre-indications SIPP® : femme-enceintes et enfants car présence d'alcool

3.2. Le cyprès : *Cupressus sempervirens* L. (Cupressacées)

3.2.1. Description

Le cyprès est un arbre étroit de 20 m de haut, pouvant vivre jusqu'à 1000 ans. Originaire d'Europe orientale et d'Asie occidentale, il est présent sur des sols secs, pauvres, calcaires et profonds. Le tronc est recouvert d'une écorce gris-rougeâtre et porte des rameaux très serrés et dressés. Les feuilles sont des écailles vert foncé, persistantes, opposées, triangulaires et étroitement imbriquées sur quatre rangs, un sur chaque face du rameau. Les fleurs ou chatons sont ocrés à bruns pour les mâles et gris-vert pour les femelles. Ce sont des cônes présents à l'extrémité des branches. Les fruits nommés galbules ou noix du cyprès, sont formés à partir d'un regroupement de fleurs femelles. Jeunes, ils sont verts puis deviennent bruns et ligneux à maturité [23].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les cônes femelles (galbules) qui sont utilisés.



Figure V : *Cupressus sempervirens* L.

3.2.2. Composition chimique

Les galbules sont composées de [24]:

- Acides diterpéniques : acide communique, acide sandracopimarique, acide imbricatolique, acide acétoxyimbricatolique
- Huile essentielle
 - Monoterpènes : α -pinène, camphène, β -phellandrène, limonène, α -terpinène, 3-carène
 - Sesquiterpènes : cadinène

- Alcools : terpinéol, bornéol, linalol, sabinol, cédrool
- Esters : acétate de terpényle
- Alcools diterpéniques : ferruginol, abita-8, 11, 13-triène-20-ol, sugiol, junepediol
- Tanins catéchiques : catéchine, épicatechine, dérivés du procyanidol
- Flavonoïdes : cupressuflavone, amentoflavone, rutine, quercitrine, quercétine, myricitrine

3.2.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action antivirale

L'équipe de Seyed Ahmad Emami [25] a prouvé l'activité antivirale des cônes de cyprès par une étude sur l'herpès virus simplex 1 (HSV-1). Ce dernier est responsable de l'herpès labial, caractérisé par un prurit et des lésions épidermiques autour de la cavité buccale.

L'extrait éthanolique de cônes de cyprès a été mis en contact avec des cellules HeLa et le virus HSV-1 sur une plaque de microtitration, dans le but d'étudier sa propriété cytopathologique. Les cellules HeLa proviennent d'une lignée cellulaire de carcinome du col de l'utérus humain, ce sont des cellules cibles pour l'infection virale. L'activité antivirale de l'extrait a été comparée à celle de l'aciclovir à une concentration de 25, 50, 100, 200 et 400 µg/ml. Ce dernier empêche la multiplication du virus en bloquant la synthèse de l'ADN du virus. L'IC50 de l'extrait éthanolique est obtenue à une concentration de 4,12 µg/ml tandis que celui de l'aciclovir est 10,01 µg/ml.

L'équipe a montré que l'extrait éthanolique inhibe la réplication d'HSV-1. A la concentration de 12,5 µg/ml, il inhibe, de 68,5 % la réplication et l'aciclovir que 55 %. L'activité inhibitrice des noix de cyprès reste supérieure à celle de l'aciclovir aux concentrations de 25, 50 et 100 µg/ml. Leurs capacités antivirales se rejoignent à la concentration de 200 µg/ml avec une inhibition de la réplication supérieure à 80 %.

➤ Actions antibactérienne et antifongique

L'équipe de Zouaghi N. [26] a mesuré la zone d'inhibition provoquée par l'huile essentielle de cônes de cyprès au contact d'*E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *C. albicans*, *S. cerevisiae*. A une concentration de 300 µg d'huile essentielle, l'équipe a obtenu une zone d'inhibition supérieure à sept millimètres de diamètre pour tous les germes.

A une concentration de 100 µg, seuls *S. cerevisiae* et *B. subtilis* présentent une zone d'inhibition (supérieure à six millimètres).

➤ Actions anti-inflammatoire et antalgique

L'action antalgique est due à l'association du β -caryophyllène avec l' α -pinène et le β -pinène et le limonène tandis que l'action anti-inflammatoire s'explique par la présence de l'acétate de bornyle [24].

3.2.4. Résumé des propriétés

L'étude de Seyed Ahmad Emami a permis de prouver que les noix de cyprès sont plus efficaces que l'aciclovir dans le traitement contre l'herpès. Elle montre qu'il présente un fort potentiel antiviral contre cette infection.

L'étude de Zouaghi N. a mis en évidence l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle de cyprès. Elle inhibe le développement d'*E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *S. aureus*, *C. albicans*, *S. cerevisiae*. Le germe *S. aureus* peut provoquer des sinusites. *P. aeruginosa* est responsable d'infections à différents niveaux dans le corps dont des pneumonies chez les patients immunodéprimés. *E. coli* peut induire au niveau respiratoire des éternuements, de la toux, des sinusites, des râles et des pneumonies. *C. albicans* est un germe commensal présent dans la flore de la muqueuse buccale. Il peut déclencher un asthme bronchique suite à une allergie à une protéase acide (CAAP) sécrétée par *C. albicans* et au mannane présent dans sa paroi cellulaire.

Cette activité antimicrobienne, antivirale associée à la capacité anti-inflammatoire de l'acétate de bornyle justifie son utilisation dans la prévention et le traitement de la grippe, des rhumes et des viroses.

3.2.5. Utilisations

➤ Indications et posologies [27]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTIF	BPCO	Cyprès + Sureau ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 2 fois/jour pendant 1 mois et à renouveler pendant la période à risque
	Infections virales ORL pulmonaires récidivantes (bronchites, grippe)	Cyprès + Echinacée ââ	5 ml du mélange ou 2 cp mixtes ou 1 gélule de chaque 2 fois/jour, 7 jours/mois pendant la période à risque
CURATIF	Infections virales (grippe, , angine, rhume, bronchite, rougeole)	Cyprès + Echinacée ââ	5 ml du mélange ou 2 cp mixtes ou 1 gélule de chaque, 4 fois/jour pendant 5 à 7 jours

➤ Effets secondaires

Aucun défini à ce jour

➤ Contre-indications

Enfant

➤ Précautions d'emploi

Aucune définie à ce jour.

➤ Interactions

Aucune définie à ce jour.

3.2.6. Autres utilisations

Hépatite virale aiguë

Bouffées de chaleur liées à la ménopause

Problèmes circulatoires liés à la ménopause

Aphtes : traitement curatif

Insuffisance veineuse : jambes lourdes et fatiguées

Herpès, zona, mononucléose, cytomégalovirus

3.3. Le desmodium : *Desmodium adscendens* (Fabacées)

3.3.1. Description

Le desmodium ou trèfle tique ou poux mendiant est une plante herbacée, vivace et rampante. Originaires d'Amérique, d'Afrique et d'Inde, elle pousse le long des arbres et dans les lieux humides. Les feuilles sont alternes, composées de trois folioles, la foliole centrale étant plus développée que les deux autres. Les fruits sont des gousses vertes renfermant des graines. Les fleurs sont petites et poussent à l'extrémité d'un pédicelle. Leur corolle est de couleur blanche à violette [28].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les feuilles qui sont utilisées.



Figure VI : *Desmodium adscendens*

3.3.2. Composition chimique

Les feuilles sont composées de : [29]

- Polyphénols
 - Acide gallique, acide cinnamique, acide protocatéchique
 - Anthocyanes : quercétine, pélargonidine-3-O-rhamnoside, cyandine-3-O-sophoroside
 - Tanins
 - Flavonoïdes : isovitexine, isoflavone
- Alcaloïdes indoliques : tryptamine

- Acides gras
- Saponosides triterpéniques : soyasaponines I et III, déhydrosoyasaponine I

3.3.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action antiallergique

L'action antiallergique des feuilles de desmodium a été démontrée par une étude réalisée sur des cochons de Guinée par Addy et coll. [30]. L'étude avait pour but de montrer l'efficacité du desmodium contre les mécanismes de l'allergie. L'histamine est un médiateur chimique libéré lors d'une réaction allergique à la suite d'un contact avec un allergène. Elle est responsable d'œdèmes et de démangeaisons au niveau de la peau et des muqueuses, de contractions au niveau des poumons et des intestins et d'une accélération de la fréquence cardiaque. Dans l'étude, l'allergène utilisé est l'ovalbumine. Elle a été administrée par voie sous-cutanée (SC) à des cochons afin de provoquer des contractions au niveau des muscles lisses (poumons et iléon). Trois groupes de cinq cochons ont reçu un extrait éthanolique ou un extrait aqueux de desmodium ou de l'eau par voie orale. L'administration d'extraits aqueux et éthanolique de desmodium a permis de diminuer respectivement de 65 % et de 48 % les contractions au niveau de l'iléon provoquées par la réaction allergique par rapport à l'eau. Le desmodium induit une diminution de la sécrétion d'histamine et limite l'interaction entre l'histamine et son récepteur au niveau des muscles lisses provoquant une diminution des contractions de ces derniers.

➤ Action antioxydante

L'étude de Muanda [29] a montré que les feuilles de desmodium sont riches en antioxydants naturels qui inhibent l'activité des espèces réactives de l'oxygène (ROS). Ces dernières peuvent provoquer au niveau pulmonaire, l'apoptose des cellules épithéliales pulmonaires alvéolaires. Cette apoptose peut au long terme induire une hypoxie et favoriser l'apparition d'un asthme. L'activité antioxydante est due principalement à un anthocyanoside : la quercétine.

L'étude a été réalisée in vitro sur des granulocytes provenant de souris albinos utilisées lors d'études sur les propriétés pharmacologiques. L'équipe a montré que l'ajout d'extrait de desmodium (25 mg/ml) suite à un stress oxydatif provoqué par de l'eau oxygénée permet de diminuer de 83,21% le niveau de ROS par rapport au groupe témoin.

Le test ABTS a été réalisé afin d'évaluer la concentration en radicaux libres présente dans la solution. L'activité radicalaire des composés phénoliques présents à la fin de la réaction a été comparée à celle de la vitamine C. Elle est mesurée en mg d'équivalents de vitamine C.

L'équipe a mis dans l'échantillon témoin négatif de l'ABTS et du PBS, dans l'échantillon témoin positif de l'ABTS et du méthanol, et dans l'échantillon test de l'ABTS et un extrait de desmodium. Dans l'échantillon test, un taux de 12,83 mg de vitamine C a été trouvé, ce qui prouve la capacité antioxydante du desmodium.

L'équipe de François Céline [31] a mis en évidence l'effet antioxydant lors d'une étude sur des cellules hépatiques (HEPG2) par le test MTT. Ce dernier permet la numération des cellules vivantes. Le sel de tétrazolium MTT est réduit par les cellules vivantes actives en formazan qui forme un précipité violet dans les mitochondries. La densité optique est mesurée par spectrométrie ce qui permet d'en déduire la quantité de cellules vivantes.

Les cellules ont été séparées en trois groupes. Le groupe témoin positif a été mis en incubation avec du glucose pendant 24h. Le groupe témoin négatif a reçu du PBS à la place du glucose. Le groupe test a été incubé avec un extrait hydroalcoolique de desmodium puis dans du glucose (30 mM) pendant 24h. Le glucose est responsable d'un stress oxydatif qui diminue le nombre de cellules viables.

24 heures plus tard, 60% des cellules du groupe témoin positif étaient mortes, alors que dans le groupe témoin négatif, aucun changement n'a été observé. L'extrait hydroalcoolique de desmodium a permis de maintenir les cellules en vie dans le groupe test.

➤ Action hépatoprotectrice

L'équipe de Heard Olivier [32] a démontré la capacité hépatoprotectrice du desmodium par une étude sur des rats. Le premier groupe a reçu par voie orale du tétrachlorure de carbone (CCl₄), provoquant ainsi une augmentation des transaminases (ALAT). Le second groupe a reçu du CCl₄ et un lyophilisat de décoction de desmodium par voie orale. L'association au desmodium a limité l'augmentation des ALAT.

3.3.4. Résumé des propriétés

L'étude d'Addy et coll. a montré que le desmodium est capable de limiter la réaction anaphylactique provoquée par la libération d'histamine en diminuant sa sécrétion et sa liaison avec son récepteur. Il peut ainsi être utilisé au quotidien pour limiter le développement de la rhinite allergique ou de l'asthme. Cette étude se recoupe avec l'utilisation traditionnelle du desmodium en tisane pour soulager l'asthme.

Les équipes de Muanda et Heard Olivier ont montré les capacités antioxydantes et hépatoprotectrices du desmodium. Ce dernier est utilisé depuis des décennies pour lutter contre les agressions virales, chimiques, alcooliques ou médicamenteuses au niveau hépatique. Son utilisation est reconnue depuis quelques années dans la lutte contre les effets secondaires de la chimiothérapie. En favorisant l'élimination des déchets toxiques, le desmodium purifie le foie et permet d'éviter l'accumulation de toxines comme les allergènes et limite ainsi le développement de l'asthme ou des allergies respiratoires.

3.3.5. Utilisations

➤ Indications [33]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTIF	Allergies respiratoires	Desmodium + Cassis ââ	5 ml du mélange matin et soir
	Asthme	Desmodium + Réglisse ââ	5 ml du mélange matin et soir, 5 jours/semaine

➤ Effets secondaires

Diarrhées, vomissements [28]

➤ Contre-indications

Grossesse et allaitement

Enfant de moins de 12 ans

➤ Précautions d'emploi

Aucune définie à ce jour.

➤ Interactions

Aucune définie à ce jour.

3.3.6. Autres utilisations

Hépatites virales aiguës ou chroniques en complément des thérapeutiques habituelles, toxiques (monoxyde de carbone ...), médicamenteuses (paracétamol, chimiothérapie...), auto-immunes

Stéatose hépatique non alcoolique

Allergie alimentaire

3.4. L'échinacée : *Echinacea purpurea* L. (Astéracées)

3.4.1. Description

L'échinacée est une plante herbacée vivace originaire d'Amérique du Nord. Elle peut atteindre 120 cm de hauteur. Elle possède à la base, des feuilles ovales ou lancéolées, entières ou plus ou moins découpées. Les limbes sont épais et recouverts de poils avec des nervures claires et saillantes. La plante porte deux types de fleurs, soit tubulées pourpres réunies en boules soit ligulées, roses et tombantes. La tige est verte à rouge. Les racines sont fusiformes, fibreuses à la cassure et composées de poches sécrétrices contenant des gouttelettes huileuses[34].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les racines qui sont utilisées.



Figure VII : *Echinacea purpurea* L.

3.4.2. Composition chimique

La racine est composée de [35], [36]:

- Dérivés phénoliques de l'acide caféique :
 - Dérivés de l'acide caféique, acide chicorique, acide chlorogénique, échinacosides, verbascoside
- Dérivés polyinsaturés :
 - Alkylamides : isobutylamide et ses dérivés
 - Dérivés polyacétyléniques
 - Lipides : acides gras linoléique, linoléinique, myristique, oléique, stéarique
- Glucides
 - Oses : arabinose, galactose
 - Polysaccharides
 - Arabinogalactanes

- Dérivés terpéniques provenant de l'huile essentielle : germacrène D, caryophyllène, bornéol, acétate de bornyle, humulène
- Alcaloïdes : bétaine et glycinate de bétaine, alcaloïdes pyrrolizidiniques (tussilagine et isotussilagine)
- Autres composants : phytosterols sitostérols, calcium, potassium, fer, silicium et magnésium

3.4.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action immunomodulante

L'équipe de Sharma [37] a prouvé l'activité anti-inflammatoire d'un extrait standardisé de feuilles et de racines d'*Echinacea purpurea* (Echinaforce®) sur une lignée de cellules épithéliales trachéo-bronchiques (BEAS-2B) et sur des fibroblastes de la peau humaine.

Les cellules BEAS-2B et les fibroblastes ont été mis en contact avec *Streptococcus pyogenes*, *Haemophilus influenzae*, *Legionella pneumophila*, *Staphylococcus aureus* méticilline résistant et *Mycobacterium smegmatis* avec ou sans Echinaforce®. Les sécrétions d'IL-6 et d'IL-8 par les cellules BEAS-2b et les fibroblastes ont été mesurées par le test ELISA. IL-6 est une cytokine pro-inflammatoire. Elle est responsable de la synthèse hépatique des molécules de la phase aiguë de l'inflammation (CRP, haptoglobine, orosomucoïde, α 2-macroglobuline, α 1-antitrypsine). Elle favorise le recrutement des monocytes, des lymphocytes B, des lymphocytes T et la différenciation des lymphocytes T naïfs en lymphocytes Th17. Ces derniers sécrètent des cytokines induisant une amplification de la réponse inflammatoire afin de combattre un processus infectieux. Leur trop grand nombre peut provoquer une réponse excessive et non contrôlée par le système immunitaire qui se caractérise par l'apparition de maladies auto-immunes (maladie de Crohn, asthme non atopique). IL-8 favorise le chimiotactisme et la dégranulation des neutrophiles. L'Echinaforce® permet de diminuer la production d'IL-6 et d'IL-8 par rapport aux cultures sans extrait.

Les chercheurs ont mis en contact les cellules BEAS-2B avec *S. pyogenes* avec ou sans Echinaforce®. L'extrait a permis de limiter la production des cytokines IL-4, IL-6, IL-8, MIP-1 α , GRO- α , GM-CSF, MCP1. Il n'inhibe pas en totalité la production de cytokines permettant ainsi à l'organisme de produire une réaction immunitaire suffisante pour pouvoir se protéger.

➤ Action immunostimulante

L'équipe de Goel V. [38] a montré la capacité immunostimulatrice de l'échinacée. Une étude a été réalisée sur des rats mâles sains à qui on a administré par voie orale 100 µL d'extrait d'échinacée. Cinq groupes de six rats ont été étudiés. Le groupe A est le groupe témoin négatif, il a reçu de l'éthanol. Le groupe B a reçu une dose basale d'extrait d'échinacée. Les groupes C, D et E ont reçu des doses trois, vingt et cinquante fois plus élevées que le groupe B. Ces administrations ont induit une stimulation de l'activité phagocytaire des macrophages. Les macrophages issus du lavage broncho-alvéolaire du groupe témoin et des groupes B, C, D et E de rats ont été mis en culture avec un lipopolysaccharide bactérien (LPS). Le LPS a induit une réaction immunitaire avec production de TNF- α , IFN- γ et d'IL-2 (5,1 nmol/l, 16,2 nmol/l et 80,2 nmol/l). Les groupes B, C, D et E montrent une augmentation dose-dépendante de ces cytokines.

Le TNF- α favorise le recrutement des cellules immunitaires et inflammatoires sur le lieu de l'inflammation ; provoquant ainsi une amplification de la réponse inflammatoire. Il stimule le chimiotactisme, la phagocytose et la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires. Il active les cellules NK et la migration des lymphocytes T cytotoxiques. Il est à l'origine de la fièvre et de la libération des protéines de la phase aiguë de la réaction inflammatoire.

L'IFN- γ [39] active les cellules de l'immunité innée et adaptative et plus précisément les cellules NK, les macrophages et les lymphocytes Th1. Il favorise la reconnaissance des antigènes par le CMH, l'activation des gènes de l'induction de la mort des cellules atteintes et la production de cytokines permettant la coordination de la réponse immunitaire et la destruction des virus. L'IL-2 active les cellules NK et les monocytes et favorise le développement des lymphocytes B et T.

L'équipe de Yamada [40] a montré l'activité immunostimulatrice en administrant de la nourriture avec ou sans échinacée à des rats pendant quatre semaines afin de voir l'effet sur le système immunitaire. Les lymphocytes présents dans les rates ont été récupérés, isolés et mis en culture afin d'évaluer la production de cytokines.

Les lymphocytes de chaque groupe de rats ont été mis en contact avec du LPS à 1 µg/ml. La concentration en immunoglobulines sériques a été mesurée par le test Elisa. La production d'IgA et d'IgM a été multipliée par dix (191,9 et 1745,5 ng/ml) par rapport au groupe contrôle (18 et 171,1 ng/ml). Le nombre de d'IgG (18,5 ng/ml) a été doublé par rapport au groupe

contrôle (9,2 ng/ml). Les Ig A empêchent les agents pathogènes de se lier aux cellules constituant les muqueuses et l'épiderme. Les Ig M sont sécrétées lors du premier contact de l'organisme avec un antigène. Ce sont les marqueurs d'une infection en cours. Les Ig G provoquent la libération de médiateurs de l'inflammation et d'histamine entrant dans la réaction allergique. L'ingestion d'échinacée en pré-infection stimule le système immunitaire et assure une action préventive. Les lymphocytes provenant de rats ayant reçu de l'échinacée par voie ont libéré 500 pg/ml d'IFN- γ tandis que celle du groupe contrôle était proche de zéro.

➤ Action anti-inflammatoire

L'équipe de Raso GM [41] a comparé l'efficacité de l'échinacée à celle de l'indométacine dans le traitement d'un œdème sur des souris Balb/c. L'indométacine est un anti-inflammatoire non stéroïdien. L'œdème a été provoqué par l'injection de carraghénine dans la patte arrière des souris. Les souris ont été divisées en trois groupes. Les souris du groupe test ont été gavées avec une préparation d'échinacée à 100 mg/kg, trois jours avant l'injection et jusqu'à 72 heures après. Le groupe témoin a reçu de la gomme arabique. Le groupe contrôle a reçu une injection d'indométacine à 0,25 mg/kg par voie SC une heure avant l'injection puis toutes les douze heures et cela jusqu'à 72 heures après. L'administration d'indométacine ou d'échinacée a montré des résultats équivalents dans le traitement de l'œdème. Douze heures après l'injection de carraghénine, le volume de l'œdème est de 0,13 ml pour le groupe contrôle et de 0,08 ml pour les groupes ayant reçu l'indométacine ou l'échinacée. 72 heures après, le volume de l'œdème du groupe contrôle est multiplié par deux par rapport aux deux autres groupes. Cette étude montre que l'échinacée à 100 mg/kg est aussi efficace que l'indométacine à 0,25 mg/kg pour limiter l'œdème.

L'équipe a étudié un échantillon de sang obtenu à partir des macrophages provenant des souris Balb/c. Ces dernières ont été gavées pendant huit jours avec de l'échinacée à 100 mg/kg ou avec de la gomme arabique ou ont reçu des injections par voie SC d'indométacine. Les macrophages ont été mis en culture avec du LPS à 1 mg/ml puis un Western blot a été réalisé. Une augmentation des leucocytes a été observée suite au traitement par l'échinacée ($4,8 \pm 1,5 \cdot 10^3 \mu\text{L}^{-1}$) ou l'indométacine ($4,0 \pm 0,4 \cdot 10^3 \mu\text{L}^{-1}$) par rapport au groupe témoin ($2,2 \pm 0,7 \cdot 10^3 \mu\text{L}^{-1}$).

➤ Action antivirale

L'équipe de Pleschka S. [42] a démontré l'efficacité de l'Echinaforce® contre les virus de la grippe. Elle a mis en contact le virus de la grippe H3N2 (10^5 PFU/ml) avec l'Echinaforce®. Suite à l'incubation avec l'extrait à une concentration de 53,3 µg/ml, 16 µg/ml et 1,6 µg/ml, moins de 0,1 PFU ont pu être observées. C'est aux concentrations de 0,16 µg/ml et 0,016 µg/ml que des PFU ont pu être visualisées (respectivement 1 PFU et 110 PFU). L'incubation avec Echinaforce® a provoqué l'inactivation de 99 % du pouvoir infectieux du virus.

Les chercheurs [42] ont montré que l'Echinaforce® empêchait l'entrée du virus de la grippe dans les cellules d'érythrocytes de poulet. Cette entrée se fait par l'interaction entre l'hémagglutinine virale et un récepteur cellulaire spécifique contenant de l'acide sialique. Ils ont mis en contact 25 µL d'Echinaforce® à différentes concentrations (50, 100, 200, 400, 800 µg/ml), 25 µL de suspension virale de la grippe (H1N1, H5N1 et H7N7) et des érythrocytes de poulet. Au bout d'une heure d'incubation, aux concentrations de 50, 100 et 200 µg/ml d'extrait, une agglutination d'érythrocytes a été visualisée pour les virus H5N1 et H7N7. Cette agglutination indique la présence d'une activité d'hémagglutination. Au bout de quatre heures, il n'existe plus d'agglutination ce qui montre que l'Echinaforce® interfère entre l'hémagglutinine virale et le récepteur, empêchant ainsi la pénétration du virus dans les cellules érythrocytaires.

L'équipe de Goel V. [38] a démontré que l'échinacée provoque une augmentation de la production de NO par stimulation des macrophages. Cette production de NO détruit les agents infectieux. La production de NO est multipliée par deux entre le groupe E ayant reçu un extrait d'échinacée par voie orale et le groupe témoin négatif (35 µmol/l et 70 µmol/l).

➤ Action antibactérienne

L'équipe de Sharma [37] a prouvé l'activité bactéricide de l'échinacée en utilisant l'Echinaforce® contre les souches de *Streptococcus pyogenes*, *Haemophilus influenzae*, *Legionella pneumophila*, *Staphylococcus aureus* et *Mycobacterium smegmatis*.

Chacune de ces souches, à une concentration de 6.10^8 CFU/ml a été mise en contact avec de l'Echinaforce®. L'extrait a permis de réduire de 3 log 10 les CFU de *S. pyogenes*, *H. influenzae* et *L. pneumophila* mais seulement de 1 log 10 celles de *S. aureus* et *M. smegmatis*.

L'équipe a montré que l'Echinaforce® permet d'inhiber le développement de *S. pyogenes* responsable de maux de gorge, de pharyngites, et d'infections pulmonaires. Cette souche a été mise en contact avec une dilution au 10^{ème} d'Echinaforce® et avec d'autres dilutions (au 20^{ème}, au 100^{ème}, au 200^{ème} et au 400^{ème}). Les dilutions au 10^{ème}, au 20^{ème} et au 100^{ème} n'ont permis le développement d'aucune CFU. A partir de la dilution au 200^{ème}, 1000 CFU sont apparues et plus de 2000 CFU pour la dilution au 400^{ème}.

L'Echinaforce® permet d'inhiber la prolifération de *S. pyogenes*, *H. influenzae*, *L. pneumophila* responsables d'infections ORL.

3.4.4. Résumé des propriétés

L'étude de Sharma a mis en évidence la capacité de l'échinacée à diminuer la sécrétion d'IL-8, limitant la dégranulation des neutrophiles et la libération de médiateurs pro-inflammatoires. L'échinacée fait de même avec l'IL-6, en diminuant la synthèse hépatique de molécules de l'inflammation, de l'anémie, de l'asthénie et de la fièvre et la production de lymphocytes Th17, au profit de la synthèse de lymphocytes T régulateurs. Ces derniers contrôlent le développement de la réaction inflammatoire afin qu'elle ne devienne pas néfaste pour l'organisme.

D'après l'étude de Goel, l'échinacée augmente la libération du TNF- α , de l'IFN- γ et de l'IL-2 stimulant ainsi la réaction inflammatoire et l'activation des cellules de l'immunité ; favorisant ainsi l'élimination des agents infectieux.

Les études de Pleshka et Goel ont prouvé l'action antivirale de l'échinacée par sa capacité à inhiber la réplication et l'entrée du virus dans les cellules en bloquant l'interaction entre l'hémagglutinine virale et le récepteur cellulaire spécifique contenant de l'acide sialique. L'échinacée augmente la production de NO dans les macrophages favorisant ainsi la destruction des agents infectieux.

Cette plante a la capacité d'inhiber le développement de différents pathogènes responsables de sinusites, gripes, bronchites, toux, maux de gorge ce qui confirme la justesse de son utilisation traditionnelle contre les infections respiratoires. Sa capacité immunostimulatrice permet de l'utiliser en prévention de ces infections.

3.4.5. Utilisations

➤ Indications et posologies [36]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
	Infections virales ORL pulmonaires récidivantes	Echinacée + Cyprès ââ	5 ml du mélange ou 2 cp mixte ou 1 gélule de chaque 2 fois/jour, 7 jours/mois pendant la période à risque
	Sinusite chronique	2/3 Echinacée + 1/3 Radis noir	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 1 à 2 fois/jour, 5 jours/7 pendant la période à risque
	Infections virales ORL	Echinacée + Cassis ââ	1 ml du mélange par 10kg/jour ou 1 gélule de chaque/ jour à partir de 25 kg 5 jours/7 pendant la période à risque
CURATIF	Angine virale, pharyngite	Echinacée + Réglisse ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 4 fois/jour pendant 5 à 7 jours
	Infections virales aiguës (grippe, virose, rougeole)	Echinacée + Cyprès ââ	5ml du mélange ou 2 cp mixtes ou 1 gélule de chaque 4 fois/jour pendant 5 à 7 jours
	Bronchite, sinusite, rhinite, laryngite avec toux grasse	Echinacée + Pin sylvestre ââ	5ml du mélange ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant 7 à 10 jours
	Bronchite avec toux sèche	Echinacée + Plantain ââ	
	Angine virale, pharyngite, infections virales aiguës	Echinacée + Sureau ââ	1 ml du mélange par 10 kg, 3 à 4 fois/jour ou 1 gélule de chaque/jour à partir de 25 kg pendant 5 à 7 jours
	Bronchite avec toux grasse ou sèche	Echinacée + Sureau ââ	1 ml du mélange par 10 kg, 3 à 4 fois/jour ou 1 gélule de chaque/jour à partir de 25 kg pendant 7 à 10 jours

- Effets secondaires [36], [43]

Nausée, vomissement

Hypersensibilité (prurit, érythème, rash, urticaire, dyspnée, angio-oedème)

Elévation temporaire des transaminases, si prise en grande quantité et sur le long terme, disparaissant avec arrêt de la plante

- Contre-indications [36], [43]

VIH

Tuberculose

Hypersensibilité

Personnes sous immunosuppresseurs

Maladies auto-immunes

Leucoses

Sclérose en plaque

- Précautions d'emploi [43]

Maladies systémiques progressives, maladies auto-immunes si prise au long terme

Chez les sujets atteints d'hémochromatose ou prenant des produits hépatotoxiques

Possibilité d'effets hépatotoxiques, d'éruptions cutanées

Grossesse et allaitement

Enfant de moins de 12 ans

- Interactions

Aucune définie à ce jour.

3.4.6. Autres utilisations

Cystites à répétition

Mycoses récidivantes

Infections virales chroniques à action immunodépressive

3.5. La pensée sauvage : *Viola tricolor L.* (Violacées)

3.5.1. Description

La pensée sauvage est une plante herbacée originaire d'Europe et d'Asie. C'est une plante annuelle ou bisannuelle de 30 cm de haut, ayant peu de racines. La tige est striée longitudinalement, anguleuse et souvent ramifiée. Les feuilles sont alternes, découpées et situées à la base de la plante. Les fleurs sont uniques et situées à l'extrémité d'un long pédoncule. Elles sont composées de cinq pétales. Les pétales les plus longs sont violets tandis que les autres sont plus ou moins jaunes. Les fruits sont des capsules jaunes fermées ou déhiscentes renfermant une multitude de graines jaune pâle, piriformes [44] [45].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les fleurs qui sont utilisées.



Figure VIII : *Viola tricolor L.*

3.5.2. Composition chimique

Les fleurs sont composées de [44] :

- Acide salicylique et des dérivés : ester méthylique, violutoside, acides phénoliques (acides trans-caféiques, coumariques, gentisiques, protocatéchiques)
- Mucilages : glucose, galactose, arabinose, rhamnose
- Tanins
- Flavonoïdes
 - O-hétérosides : quercétol, lutéoline, lutéoline-7-glucoside, rutoside (ou rutine)
 - C-hétérosides : vitexine, isovitexine, vicénine-2, violanthine, orientine, isoorientine, scoparoside, saponarine, saponarétine

- Autres constituants :
 - Anthocyanosides
 - Caroténoïdes : violaxanthine, zéaxanthine
 - Coumarines : ombelliférone
 - Dérivés xanthiques
 - Acide ascorbique
 - α -tocophérol

3.5.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action anti-inflammatoire

L'équipe de Piana Marianna [46] a prouvé l'activité anti-inflammatoire du gel de *Viola tricolor* à 3% et à 10% sur une brûlure provoquée par des rayons UVB. L'étude a été réalisée in vivo sur des rats mâles adultes répartis en quatre groupes. Le topique correspondant au groupe de l'étude est appliqué une fois par jour pendant six jours.

Le groupe témoin positif a été traité par de la sulfadiazine argentine à 1%. Cette dernière est un antibiotique topique utilisé pour soigner et prévenir les infections suite à une blessure cutanée. Le groupe témoin négatif a été traité par un topique contenant seulement de l'hydroxyéthylcellulose. Les groupes tests ont reçu le gel de *Viola tricolor* à 3 ou à 10%.

La base du gel utilisé pour *Viola tricolor* est l'hydroxyéthylcellulose permettant une meilleure libération du principe actif par rapport aux crèmes et aux pommades.

L'irradiation par les UVB a induit une réaction inflammatoire sous forme d'un érythème, d'un œdème, d'une infiltration des neutrophiles et d'une douleur au niveau de la zone exposée.

La douleur a été évaluée en touchant la zone irradiée avec un pinceau. Si les rats retiraient leurs pattes dans les quinze secondes suivant le stimulus, on considérerait la présence d'une allodynie mécanique dynamique.

L'inflammation a été mise en évidence par l'œdème et l'infiltration de neutrophiles au niveau de la zone irradiée. La présence d'un œdème est prouvée par l'augmentation de l'épaisseur de la patte mesurée par un pied à coulisse. Celle des neutrophiles est montrée par l'évaluation de l'activité de la myéloperoxydase (MPO) réalisée lors de l'autopsie. L'augmentation des neutrophiles induit la sécrétion de la MPO [47]. Elle a pour but d'éliminer les microorganismes en sécrétant des espèces oxydantes.

L'efficacité du gel *Viola tricolor* a été démontrée par une réduction de l'allodynie statique de 100 ± 10 % et une réduction de l'allodynie dynamique de 49 ± 10 % à la dose de 3%. Ce résultat est comparable à celui qui a été obtenu avec la sulfadiazine argentique à 1% (réduction de 73 ± 35 et 55 ± 17 % respectivement).

La diminution de l'œdème a été prouvée par une baisse de 61 ± 6 % de l'épaisseur de la patte grâce au gel de *Viola tricolor* à 3%, comparable statistiquement à celle de la sulfadiazine argentique à 1% (réduction de 47 ± 7 %).

Le gel de *Viola tricolor* permet aussi une diminution de l'activité de la MPO de 89 ± 5 % lors de son utilisation, comparable statistiquement à celle provoquée par la sulfadiazine d'argent à 1% (réduction de 83 ± 7 %).

➤ Action immunomodulante

L'action immunomodulatrice est due à une diminution de la prolifération des lymphocytes par inhibition de la sécrétion de cytokines (IL-2). Cette action permet de limiter la réaction inflammatoire avant qu'elle ne devienne pathogène. L'étude a été réalisée in vitro sur des lymphocytes sur lesquels a été déposé un extrait aqueux de pensée sauvage. La diminution des lymphocytes T a été mise en évidence par une réduction de la production d'IFN- γ et de TNF- α [48].

➤ Actions antibactérienne et antifongique

L'activité antimicrobienne a été démontrée en mettant en contact une décoction et des extraits éthanoliques de pensée sauvage avec des microorganismes cultivés sur gélose. Une inhibition significative a été montrée sur *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Candida albicans*. Par contre, pour les souches *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Enterococcus faecalis*, l'équipe a dû utiliser des concentrations plus élevées d'extraits de pensée sauvage afin d'obtenir le non-développement de ces souches [49].

➤ Action antioxydante

L'équipe de Mantle David [50] a évalué la capacité antioxydante de la pensée sauvage in vitro par son action contre le radical ABTS⁺. Cette dernière est similaire à celle du ginkgo biloba ou à celle de la racine de ginseng qui sont des plantes pour lesquelles cette activité est reconnue.

L'équipe de Vukics V. [51] a identifié par RMN deux flavonoïdes, la violanthine et la rutine, responsables de l'activité antioxydante. Celle-ci a été mesurée par le test de DPPH et comparée à celle de Trolox[®]. Les résultats ont prouvé que la violanthine, la rutine et Trolox[®] présentent une activité équivalente.

3.5.4. Résumé des propriétés

L'équipe de Piana Marianna a montré que le gel de pensée sauvage est plus efficace que la sulfadiazine argentique à 1%. Le gel réduit l'œdème, la douleur et l'infiltration des neutrophiles. Le gel de pensée sauvage est immunomodulateur et donc limite le développement de la réaction inflammatoire. Ses différentes propriétés vont dans le sens de son utilisation traditionnelle, lors de crises rhumastismales.

L'équipe d'Hellinger a décrit sa capacité antimicrobienne qui, associée à son action anti-inflammatoire, explique son utilisation traditionnelle dans le traitement des affections cutanées et de la toux sèche.

Les études menées par Mantle David et Vukics V. ont prouvé la capacité antioxydante de la pensée sauvage. Comme celle du cassis, elle limite l'apparition du stress oxydatif ayant un effet néfaste sur l'organisme.

3.5.5. Utilisations

➤ Indications [52]

Etat grippal

Inflammation des voies respiratoires

➤ Effets secondaires

Aucun défini à ce jour

➤ Contre-indications

Allergie aux dérivés salicylés

Grossesse et allaitement

Personnes de moins de 18 ans

➤ Précautions d'emploi

Anticoagulants

➤ Interactions

Anticoagulants

3.5.6. Autres utilisations

Acné

Allergies cutanées

3.6. Le pin sylvestre : *Pinus sylvestris* (Abiétacées)

3.6.1. Description

Le pin sylvestre [53] est un arbre résineux à feuillage persistant provenant d'Asie et d'Europe, il est présent en France dans les massifs montagneux. Il peut vivre jusqu'à 200 ans et peut atteindre 40 m de hauteur.

Son tronc est droit mais peut être légèrement tordu dans certains cas. Il est recouvert d'une écorce gris-brun tandis que l'écorce des branches est de couleur brun-orangé. Ses racines sont longues, latérales et épaisses.

Son feuillage est composé d'aiguilles vertes, raides, pointues, non piquantes, groupées par deux. Elles mesurent entre 2 et 8 cm de long et persistent environ 3 à 4 ans. Les arbres portent deux types d'inflorescence. Les inflorescences femelles sont sous la forme de petits cônes de couleur rouge-brun, groupés par deux ou trois. Les inflorescences mâles sont des chatons ovoïdes jaune pâle, se développant à la base des jeunes rameaux.

Les fruits sont de petits cônes ovoïdes, aigus, pointus et incurvés. Ils sont fixés aux branches par l'intermédiaire d'un court pédoncule et sont formés d'écailles plates se terminant par un éperon caréné portant au centre un mamelon. Ils sont déhiscents, caduques, de couleur brun-noirâtre. Ils sont isolés ou groupés par deux ou trois et renferment des graines de 3 à 4 mm. Ces dernières sont munies d'une aile transparente qui facilite leur dissémination par le vent.

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les bourgeons qui sont utilisés. Ils sont récoltés de février à avril. C'est à cette période qu'ils sont les plus riches en huile essentielle.

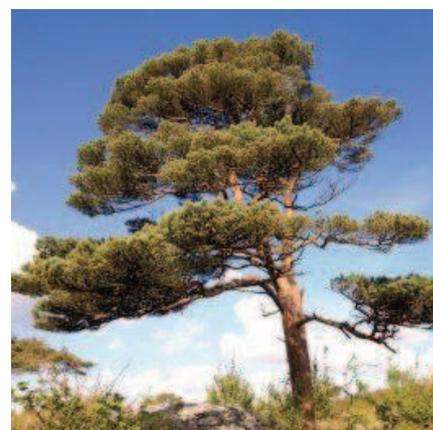


Figure IX : *Pinus sylvestris*

3.6.2. Composition chimique

Les bourgeons sont composés de [54]:

- Huile essentielle :
 - o Monoterpènes : α - et β -pinène, limonène
 - o Esters : acétate de bornyle
 - o Sesquiterpènes : β -caryophyllène
- Oléorésine : térébenthine
- Polyphénols : pinosylvine et ses dérivés
- Flavonoïdes : dérivés du lutéol, du 5-méthoxysalvigénol, de l'alpigénol
- Maltol
- Tanins : proanthocyanidols

3.6.3. Propriétés pharmacologiques

- Actions antibactérienne et antifongique

L'équipe Rivas da Silva A. [55] a montré que l' α - et le β -pinène ont la capacité d'inhiber les staphylocoques méticilline résistants (SARM), *Candida albicans* et *Cryptococcus neoformans*. Leur capacité antimicrobienne a été comparée à celles de l'amphotéricine B et de la ciprofloxacine.

La CMI du SARM est de 4,15 et 6,25 $\mu\text{g/ml}$ pour l' α - et le β -pinène et celle de la ciprofloxacine est de 0,5 $\mu\text{g/ml}$. L'amphotéricine B a une meilleure CMI (0,125 $\mu\text{g/ml}$) que l' α - et le β -pinène (3,125 et de 187 $\mu\text{g/ml}$) face à *C. albicans*. Les résultats sont du même ordre de grandeur pour *C. neoformans*.

L'équipe a mesuré le temps nécessaire pour éliminer toutes les CFU de *C. albicans* et du SARM à cinq, trente minutes et à une, deux, trois et quatre heures après ajout de l' α - ou du β -pinène. Il faut une heure à ces monoterpènes pour tuer *C. albicans* et six heures pour le SARM.

L'équipe a évalué la capacité des monoterpènes à inhiber la formation du biofilm de *C. albicans*. A une concentration de 3,125 $\mu\text{g/ml}$ d' α -pinène et de 187 $\mu\text{g/ml}$ de β -pinène, respectivement 100 % et 54 % du biofilm sont inhibés.

➤ Actions anti-inflammatoire et antalgique

L'action antalgique est due à une association de molécules, parmi lesquelles le β -caryophyllène, l' α -pinène, le β -pinène et le limonène, tandis que l'action anti-inflammatoire s'explique par la présence de l'acétate de bornyle [24].

L'équipe de Park [56] a démontré l'efficacité *in vitro* de la pinosylvine comme anti-inflammatoire par sa capacité à inhiber iNOS sur les cellules RAW 264.7. Ces dernières sont des macrophages de souris. Elle a comparé les cellules RAW 264.7 traitées par du lipopolysaccharide (LPS) (1 pg/ml) avec des cellules RAW 264.7 pré-traitées par de la pinosylvine (10 à 40 μ M) puis par du LPS. Le traitement par LPS multiplie par vingt le taux de nitrites (sans LPS : $1,38 \pm 0,31 \mu$ M ; avec LPS : $29,20 \pm 1,22 \mu$ M). L'équipe a utilisé le taux de nitrites, produits de dégradation du NO plutôt que le taux de NO car celui-ci a une demi-vie trop courte. La capacité inhibitrice de la pinosylvine (IC50 : 39,9 μ M) a été comparée à celle de L-NMMA (IC50 : 30,7 μ M), connu pour être un inhibiteur non sélectif des iNOS.

L'équipe a comparé par Western Blot, les niveaux d'expression de la protéine iNOS avec ou sans pré-traitement par la pinosylvine suivie d'une exposition au LPS. L'atténuation de l'expression de la protéine iNOS par la pinosylvine est concentration dépendante (10 μ M = 0,44 ; 20 μ M = 0,18 ; 40 μ M = 0,07). Le témoin négatif (sans LPS) présente un niveau d'expression de la protéine iNOS à 0 et celui témoin positif (avec LPS) est à 1.

➤ Action antiallergique

L'équipe de Sun-Young Nam [57] a montré l'efficacité de l'administration par voie orale d' α -pinène à des souris ayant une rhinite allergique provoquée par l'ovalbumine. Les souris ont reçu une injection intra-péritonéale d'ovalbumine à J1, J5 et J14 puis une fois par jour de J15 à J24 par instillation. L' α -pinène à 0,1 ou 1 ou 10 mg/kg a été administré par voie orale pendant dix jours, une heure avant ou après une instillation nasale d'ovalbumine. Ce dernier agit comme un allergène.

Suite à l'administration d'ovalbumine puis au traitement par l' α -pinène, les taux d'IL-4 et d'IFN- γ présents dans la rate ont été mesurés. L'ovalbumine a induit une augmentation de ces cytokines. L' α -pinène, aux différentes concentrations testées, a diminué par deux leur sécrétion.

La sécrétion de cytokines pro-inflammatoires (TNF- α , IL-1 β , IL-6) dans la muqueuse nasale a été évaluée. La sécrétion de cytokines a doublé suite à la prise d'ovalbumine. L' α -pinène permet une diminution dose-dépendante du TNF- α , de l'IL-6, d'ICAM-1 et de la MIP-2.

ICAM-1 permet la liaison entre les leucocytes et les cellules endothéliales et favorise ainsi leur migration pendant la réaction inflammatoire. MIP-2 augmente le chimiotactisme des cellules de l'immunité innée sur le lieu de l'infection ou de l'inflammation. Limiter sa sécrétion permet d'éviter que la réaction inflammatoire devienne disproportionnée.

Le nombre de cellules éosinophiles et de mastocytes présents dans la muqueuse suite à l'exposition à l'ovalbumine avec ou sans traitement par l' α -pinène (0,1 μ g/ml) a été évalué. Le nombre d'éosinophiles passent de 27 à 3 et celui des mastocytes de 40 à 7 suite à la prise par voie orale d' α -pinène. Les mastocytes sont responsables de l'induction et du maintien de l'inflammation. Les éosinophiles sont responsables de l'activation des cellules de l'inflammation et peuvent se rompre et libérer de nombreux médiateurs inflammatoires.

Les frottements nasaux ont été mesurés pendant les dix minutes suivant l'exposition à l'ovalbumine avec ou sans prise d' α -pinène. L'administration de ce monoterpène permet de diviser par trois le nombre de frottements suite à la sensibilisation par l'ovalbumine.

Le nombre d'IgE présent dans la muqueuse nasale suite à l'exposition à cet allergène avec ou sans traitement par l' α -pinène a été étudié. Le taux d'IgE est divisé par deux grâce à ce monoterpène.

➤ Action expectorante

L' α -pinène, le β -pinène et le limonène sont des mono terpènes. Ce sont de puissants décongestionnants respiratoires et ils possèdent une activité expectorante importante [24].

3.6.4. Résumé des propriétés

Le pin sylvestre possède une action antibactérienne et antifongique montrée par Rivas da Silva A., par sa capacité à inhiber le développement de plusieurs souches bactériennes et fongiques. Pendant des années, le pin sylvestre a été utilisé comme remède aux affections pulmonaires.

L'équipe de Park a montré que la pinosylvine limite la production de NO par l'inhibition de l'iNOS. L'équipe de de Sun Young a mis en évidence l'activité anti-allergique de l' α -pinène, ce

justifiant ainsi son utilisation dans le traitement de la rhinite allergique en association avec le plantain et le cassis. Les monoterpènes présents dans l'huile essentielle de pin sylvestre sont de puissants décongestionnants, ce qui explique leur utilisation dans la bronchite avec toux grasse. Ils permettent de fluidifier les sécrétions.

3.6.5. Utilisations

- Indications et posologies [54]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
CURATIF	Rhinite, sinusite, laryngite avec toux grasse	Pin sylvestre + Echinacée ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant 7 à 10 jours
	Bronchite avec toux grasse		

- Effets secondaires

Aucun défini à ce jour.

- Contre-indications

Enfant de moins de 2 ans

- Précautions d'emploi

Aucune définie à ce jour.

- Interactions

Aucune définie à ce jour.

3.6.6. Autres utilisations

Décongestionnante veino-lymphatique

3.7. Le plantain lancéolé: *Plantago lanceolata* L. (Plantaginacées)

3.7.1. Description

Le plantain lancéolé [58] est aussi appelé oreille de lièvre ou herbe à cinq coutures. C'est une plante herbacée, vivace de 10 à 30 cm de haut, présente dans les prairies. Originaires d'Europe et d'Asie du Nord et Centrale, elle est majoritairement cultivée dans le but de récupérer ses parties aériennes. Ses feuilles sont disposées en rosette, elles sont lancéolées, acuminées au sommet, pétiolées. Elles peuvent atteindre 30 cm de long et 4 cm de large. Les nervures sont parallèles et convergent vers le sommet. Les fleurs sont blanc brunâtre, sous la forme d'épis.

Dans les extraits fluides, ce sont les parties aériennes qui sont utilisées.



Figure X : *Plantago lanceolata* L.

3.7.2. Composition chimique

Les parties aériennes sont composées de [58] :

- Hétérosides iridoïques : aucuboside, catalpol, aspéruloside, globulatrine, ester méthylique de l'acide désacétylaspérulosidique
- Phényléthanoïdes : actéoside, cistanoside, lavandulifolioside, plantamajoside, isoactéoside
- Mucilages : acide galacturonique, galactose, arabinose, acide glucuronique, glucose, rhamnose, mannose, arabinogalactane, glucomannane, rhamnogalacturonane, rhamnoarabinogalactane, (1-6)- α -D-glucane linéaire
- Flavonoïdes : apigénine, lutéoline et dérivés
- Tanins

- Acides phénoliques : acides p-hydroxybenzoïque, protocatéchique, gentisique, chlorogénique, néochlorogénique
- Autres constituants : coumarine (esculétol), loliolide, huile essentielle, acide silicique

3.7.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action anti-inflammatoire

Les flavonoïdes jouent un rôle dans l'activité anti-inflammatoire : ils empêchent la liaison du NF- κ B avec le promoteur de iNOS, inhibant ainsi la transcription de iNOS, donc la production de NO. Les extraits éthanoliques de plantain lancéolé n'ont pas d'action sur la COX-1. Ils ne sont donc pas responsables de troubles digestifs tels les ulcères, contrairement aux AINS qui eux sont responsables d'ulcérations gastriques par inhibition de la COX-1 [59].

L'actéoside inhibe la COX-2, donc la voie de l'acide arachidonique, empêchant ainsi la formation des éicosanoïdes. Cet effet a été prouvé lors de l'administration de plantain lancéolé à des souris ayant un œdème induit par l'acide arachidonique au niveau de l'oreille. Son administration a permis une réduction de l'œdème [60]. Cette efficacité a été comparée à celle d'un AINS (nimésulide) et des résultats similaires ont été obtenus [61].

L'activité anti-inflammatoire des extraits de plantain lancéolé est comparable à celles de l'hydrocortisone, de la phénylbutazone et du diclofénac de sodium. Le plantain a permis d'inhiber l'inflammation provoquée par du dodécylsulfate de sodium sur la membrane d'œufs de poule. Le dodécylsulfate de sodium est un produit irritant pour la peau et les yeux responsable d'érythèmes, de dermatites et de conjonctivites. [62].

Le plantamajoside joue un rôle dans l'activité anti-inflammatoire car il inhibe la production d'IL-1 β , IL-6 et de TNF- α . Il diminue l'infiltration des neutrophiles et donc leur dégranulation d'où une diminution de MPO mais stimule la production d'IL-10. L'adhésion des neutrophiles à l'endothélium peut entraîner leur dégranulation et donc la libération de la MPO. Une fois libérée, elle peut diminuer les défenses de l'organisme dans les réactions inflammatoires provoquées par une infection, par la puissance de son activité oxydante. Cette activité a été démontrée suite à l'administration de plantamajoside chez des souris ayant une lésion pulmonaire provoquée par un LPS. Les lésions pulmonaires sont caractérisées par une hypoxémie, une perturbation de la barrière de la membrane alvéolo-capillaire et par un

œdème pulmonaire. L'étude a été réalisée sur six groupes de dix souris. Le groupe témoin négatif a reçu du PBS, le groupe témoin positif a reçu du LPS. Trois groupes ont reçu du LPS puis du plantamajoside à trois doses différentes (25, 50 et 100 mg/kg) et le dernier groupe a reçu du LPS et de la dexaméthasone (5 mg/kg). Le plantamajoside et la dexaméthasone ont provoqué une réduction de l'inflammation observée par une diminution de l'épaisseur, de la congestion de la paroi alvéolaire et une diminution de l'activité de la MPO. Or les cytokines pro-inflammatoires (IL-1 β , IL-6, TNF- α) sont présentes au niveau alvéolaire pendant la crise d'asthme, justifiant ainsi l'utilisation du plantain dans le traitement de l'asthme et dans toutes les maladies pulmonaires présentant une composante inflammatoire [63].

➤ Action antioxydante

Les flavonoïdes et les phényléthanoïdes plus précisément l'actéoside, jouent un rôle dans l'activité antioxydante et dans l'inhibition de la peroxydation lipidique. Leur capacité à piéger les radicaux libres a été déterminée par le test DPPH. Le plantain lancéolé est capable de piéger 95% des DPPH [64], [65], [66].

➤ Actions antibactérienne et antivirale

L'aucubine et la saponine ont un rôle dans l'activité antimicrobienne en inhibant le développement de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus β -hemolyticus*, *Proteus vulgaris*, *Salmonella*, *Shigella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bacillus subtilis* [67].

L'activité antivirale est due aux hétérosides iridoïdes. L'aucubine inhibe in vitro la réplication du virus de l'hépatite B et le catalpol est actif contre les antigènes HbS. Les acides caféique, chlorogénique et les saponines jouent aussi un rôle dans l'activité antivirale [67].

L'actéoside augmente la production d'IFN- γ dans lymphocytes T. Il stimule l'activation des lymphocytes T cytotoxiques, des cellules NK et des macrophages d'où son importance dans l'immunité acquise nécessaire dans la lutte contre les infections virales. Le plantain lancéolé peut être utilisé pour traiter les symptômes et pour raccourcir la durée des infections virales [68].

➤ Actions antispasmodique et antiallergique

L'aucubine et le catalpol ainsi que l'actéoside, la lutéoline et le plantamajoside sont utilisés comme antispasmodiques des muscles lisses. L'administration par voie orale d'extraits éthanoliques de plantain a permis d'inhiber les contractions provoquées par l'acétylcholine et l'histamine au niveau de l'iléon et de la trachée sur des cochons de Guinée [69]. Les résultats de cette étude sont en lien avec l'utilisation traditionnelle du plantain comme antitussif dans les pathologies pulmonaires allergiques et inflammatoires [70].

➤ Action cicatrisante

Le plantain lancéolé est utilisé pour stimuler la cicatrisation des plaies et pour drainer les abcès. Trois incisions dans la peau ont été réalisées sur le dos de chaque rat. L'étude est divisée en deux groupes : un groupe reçoit par voie orale des extraits aqueux de plantain et l'autre un placebo. Les plaies du groupe traité par l'extrait de plantain montrent une augmentation des myofibroblastes et des fibres de collagène par rapport au placebo [71].

➤ Actions anti-sécrétoire et cytoprotectrice

La prise par voie orale d'extraits aqueux de plantain assure une protection contre les ulcères gastroduodénaux et favorise leur cicatrisation. Son efficacité a été comparée à la ranitidine et au misoprostol dans la prise en charge de l'ulcère. La ranitidine inhibe la sécrétion acide mais n'a pas d'action sur la cicatrisation. Le misoprostol favorise seulement la cicatrisation des muqueuses. Le plantain lancéolé agit sur les deux plans. Il protège les muqueuses des médicaments ulcérogènes tels que les AINS comme l'indométacine, l'acide acétique ou encore la cystéamine. Cette action est due à la présence de mucilages jouant un rôle de barrière physique contre les facteurs agressifs. En parallèle, le plantain favorise la régression de la sécrétion d'histamine et stimule la sécrétion des prostaglandines, permettant ainsi une diminution de la sécrétion gastrique [72].

3.7.4. Résumé des propriétés

L'étude de Vigo a montré que les extraits éthanoliques de plantain sont aussi efficaces que les AINS pour inhiber la production de NO. En plus de leur efficacité, ils ne présentent pas les effets indésirables digestifs des AINS car ils n'inhibent pas la COX-1. Cette dernière est responsable de la protection de la muqueuse gastrique. Les phényléthanoïdes présents dans

le plantain lancéolé ont été comparés aux AINS dans les études menées par Herold et Wu. Ces molécules se sont montrées aussi efficaces que les AINS sans présenter tous leurs effets secondaires (troubles digestifs, rénaux, cardiaques, aggravation des infections virales...). Ils possèdent comme les hétérosides iridoïques, la capacité à inhiber le développement de germes responsables de pathologies respiratoires. Leurs capacités anti-inflammatoires et anti-infectieuses justifient leurs utilisations traditionnelles dans le traitement de l'asthme et dans les maladies pulmonaires.

L'étude de Fler et Verspohl a montré que les phényléthanoïdes sont aussi efficaces que les antihistaminiques pour inhiber les contractions des muscles lisses provoquées par l'histamine. Cette activité antiallergique explique l'utilisation traditionnelle du plantain dans les pathologies pulmonaires ayant une composante allergique ou pour diminuer les démangeaisons suite à une piqure d'ortie.

L'étude de Kováč expose le rôle de barrière physique dont sont responsables les mucilages afin de protéger les muqueuses contre les médicaments ulcérogènes. Melese, Asres, Asad, et Engidawork montrent que le plantain lancéolé favorise la cicatrisation par stimulation des myofibroblastes et des fibres de collagène. Le plantain est utilisé comme protecteur, adoucissant et pourrait donc être aussi utilisé contre la toux.

3.7.5. Utilisations

➤ Indications et posologies [73]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTIF	Allergies respiratoires/asthme	Plantain + Cassis ââ	5 ml du mélange ou 1 cp mixte ou 1 gélule de chaque 1 à 2 fois/jour pendant la période à risque
CURATIF	Toux trainante	Plantain + Réglisse ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant 10 jours
	Bronchite avec toux sèche	Plantain + Echinacée ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant 7 à 10 jours
	Allergies respiratoires/asthme	Plantain + Cassis ââ	5 ml du mélange ou 1 cp mixte ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant la crise

➤ Effets secondaires

Aucun défini à ce jour.

➤ Contre-indications

Hypersensibilité aux substances actives

Enfant de moins de 3 ans

Grossesse et allaitement

➤ Précautions d'emploi

Aucune définie à ce jour.

➤ Interactions

Aucune définie à ce jour.

3.7.6. Autres utilisations

Ulcères gastroduodénaux [73]

Urticaires, éruptions allergiques, eczéma

3.8. Le radis noir : *Raphanus sativus* L. var. *niger* (Brassicacées)

3.8.1. Description

Le radis noir est une plante herbacée ayant des feuilles rudes et des fleurs en grappes blanches à siliques renflées. Il est connu pour sa racine noire et rugueuse à l'extérieur et sa chair blanche comestible à l'intérieur [74].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les racines qui sont utilisées.



Figure XI : *Raphanus sativus* L. var. *niger*

©www.lasemencebio.com

3.8.2. Composition chimique

La racine du radis noir est composée de [74]:

- Isothiocyanates
- Glucosinolates : glucoraphénine, glucoraphasatine, glucosisautricine, glucopturajivine, glucosisymbrine, gluconasturtiine
- Raphanine
- Vitamine C2
- Potassium
- Glucobrassicine

3.8.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action hépatoprotectrice

L'équipe de Baek [75] a prouvé l'activité hépatoprotectrice du radis noir sur des souris ayant reçu du tétrachlorure de carbone (CCl₄). Le CCl₄ provoque des lésions hépatiques, une augmentation des ALAT, une peroxydation lipidique associée à une nécrose hépatique provoquée par le stress oxydatif.

Après une intoxication au CCl₄, un extrait de radis noir a été administré ; une amélioration des paramètres a été observée. Les lésions hépatiques, la nécrose ont diminué et le taux d'ALAT est revenu à la normale. Le radis noir fonctionne comme un antioxydant en limitant le taux de radicaux libres responsable du stress oxydatif et de la peroxydation lipidique.

➤ Action antioxydante et anti-inflammatoire

L'équipe de Salah-Abbès J. [76] a montré l'activité antioxydante du radis noir lors d'une expérience sur six groupes de dix rats pendant quatorze jours. Le but de cette étude est de voir si le radis noir possède une activité protectrice vis-à-vis du cadmium. Ce dernier est cancérigène par inhibition de la réparation de l'ADN en bloquant l'ATPase et tératogène (malformations des membres sur des espèces murines). Il est néphrotoxique, hépatotoxique, génotoxique et immunotoxique (diminution de la résistance aux infections).

Le premier groupe a servi de contrôle négatif, il a reçu par gavage oral de l'eau distillée. Le second groupe a reçu 2,5 mg de CdCl₂/kg. Le troisième a reçu un extrait de radis noir à 5 mg/kg. Les trois derniers groupes ont reçu respectivement 2,5 mg de CdCl₂/kg associé à 5 ou 10 ou 15 mg/kg d'extrait de radis noir. L'équipe a récupéré le sang, la rate, le thymus, le foie et les reins des rats afin de voir les effets nocifs du cadmium et le pouvoir protecteur du radis noir. Le groupe contrôle et le groupe ayant reçu un extrait de radis noir à 5 mg/kg montrent des résultats similaires. Le groupe n'ayant reçu que du cadmium présente une diminution des protéines totales, des triglycérides, de la créatine kinase, de la créatinine, des IgG, des IgA et des lymphocytes T. Le cadmium est responsable d'une oxydation prouvée par une augmentation des ALAT, des ASAT, du LDH sérique et des cytokines pro-inflammatoires (IL-1 et TNF- α).

La prise en association du cadmium et d'extrait de radis noir permet de normaliser toutes les valeurs et de récupérer les fonctions hépatiques et rénales ainsi que de limiter la libération de cytokines pro-inflammatoires suite au stress oxydatif.

➤ Action anti-proliférative

L'équipe d'Asghari [77] a administré un extrait hydroalcoolique de racines de radis noir à des rats. Ces derniers ont été répartis en six groupes de six. Le premier groupe, considéré comme le groupe contrôle positif, a reçu une dose de bléomycine à 7,5 U/kg et de l'eau. Le second groupe, considéré comme le groupe contrôle négatif, a reçu une dose intratrachéale de solution saline. Le troisième groupe a reçu 150 mg/kg d'extrait hydroalcoolique. Pour les trois derniers groupes, 75 ou 150 ou 300 mg/kg d'extrait hydroalcoolique ont été administrés par voie orale, une fois par jour, une semaine avant et deux semaines après l'administration intratrachéale de bléomycine. La bléomycine est un agent anti-néoplasique qui provoque une fibrose pulmonaire. C'est une maladie liée à une augmentation du tissu conjonctif fibreux au niveau des poumons.

Le groupe contrôle positif présente une infiltration lymphocytaire, une prolifération des lymphocytes, une augmentation de l'épaisseur des septas inter-alvéolaires, une accumulation du collagène et de la fibrose et l'apparition d'un œdème au niveau des espaces alvéolaires et interstitiels. Le second et le troisième ne montrent aucun changement au niveau pulmonaire. L'extrait hydroalcoolique administré aux trois groupes tests a permis de diminuer le nombre de fibroblastes et la gravité de la fibrose de manière dose dépendante.

L'équipe a mesuré le taux de facteur de croissance transformant $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$). Ce dernier est responsable du développement de la fibrose pulmonaire par la différenciation des fibroblastes en myofibroblastes. Ces derniers synthétisent le collagène responsable d'un excès de tissu conjonctif fibreux au niveau pulmonaire. Entre les groupes contrôle négatif et contrôle positif, le taux de TGF- $\beta 1$ a été multiplié par deux (11 000 pg/ml et 40 000 pg/ml). L'extrait hydroalcoolique à 75, 150 et 300 mg/kg a permis de diminuer de manière dose dépendante le taux de TGF- $\beta 1$ (35 000, 33 000 et 20 000 pg/ml).

➤ Action antibactérienne

L'équipe de Borges A. [78] a montré l'activité antibactérienne de deux isothiocyanates, l'allylisothiocyanate (AITC) et le 2-phényléthylisothiocyanate (PEITC). Ces derniers entrent dans la composition des légumes de la famille des Brassicacées dont fait partie le radis noir.

Les solutions d'AITC et de PEITC aux concentrations de 100, 500 et 1000 µg/ml ont été mises en contact avec *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et *Listeria monocytogenes* afin de déterminer les CMI et les CMB. Pour chaque souche, la CMI d'AITC et de PEITC est de 100 µg/ml et la CMB de PEITC est supérieure à 1000 µg/ml. La CMB d'*E. coli* et de *P. aeruginosa* est de 1000 µg/ml et celles des deux autres sont supérieures à 1000 µg/ml.

L'équipe a montré que la destruction de l'intégrité de la membrane cytoplasmique des bactéries est provoquée par les isothiocyanates. L'AITC ou le PEITC ont été mis en contact avec les bactéries pendant trente minutes puis de l'iodure de propidium a été ajouté. Le produit, en pénétrant dans les bactéries, les fait fluorescer en vert. L'observation est réalisée au microscope. A une concentration de 100 µg/ml d'AITC ou de PEITC, 3 à 34 % des bactéries ont perdu l'intégrité de leur membrane. Plus de 90 % des bactéries de *S. aureus* et *P. aeruginosa* sont atteintes par l'iodure de propidium à une concentration de 1000 µg/ml.

3.8.4. Résumé des propriétés

Les études de Back et Salah-Abbès ont montré que le radis a la capacité d'éliminer les radicaux libres, de limiter le stress oxydatif afin favoriser l'élimination des déchets toxiques de l'organisme par le foie. Le radis noir limite la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires. C'est pourquoi il peut être utilisé pour traiter les sinusites et bronchites chroniques pour son action sur le long terme.

L'équipe d'Asghari a mis en évidence que l'extrait hydroalcoolique de radis noir limite la multiplication des fibroblastes et donc le développement de la fibrose par son action sur le TGF-β1.

Le radis noir a la capacité de limiter le développement bactérien ce qui explique son utilisation traditionnelle dans le traitement de la bronchite et de la sinusite chronique.

3.8.5. Utilisations

➤ Indications et posologies [79]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTION	Sinusite chronique	1/3 Radis noir + 2/3 Echinacée	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 1 à 2 fois/jour, 5 jours/7 pendant la période à risque

Peut être utilisé en plus des plantes principales pour :

- Stimuler le système immunitaire et prévenir les infections ORL et broncho-pulmonaires à répétition
- Affections inflammatoires ORL aiguës : sinusite, rhinopharyngite, toux grasse

➤ Effets secondaires

Troubles gastro-intestinaux (brûlures, aigreurs d'estomac)

➤ Contre-indications

Obstruction des voies biliaires

Grossesse et allaitement

Enfant

➤ Précautions d'emploi

Lithiase biliaire avérée

➤ Interactions

Aucune définie à ce jour.

3.8.6. Autres utilisations

Nausées et vomissements post-chirurgicaux

Détoxification hépatico-rénale – personne âgée polymédiquée

Détoxification hépatique, prise de xénobiotiques

Hépatite médicamenteuse

Hépatoprotection (alcool)

Hyposialorrhée suite à la prise de xénobiotiques

Constipation d'origine hépatobiliaire

Prévention des effets indésirables d'un régime amaigrissant (constipation, problèmes hépatiques)

Psoriasis

3.9. La réglisse : *Glycyrrhiza glabra* L. (Fabacées)

3.9.1. Description

La réglisse est une plante herbacée, vivace, pouvant atteindre 1 m de haut. La plante est formée de tiges dressées, striées et elle possède des feuilles alternes, imparipennées de 7 à 17 folioles. Des poils sécréteurs collants recouvrent les feuilles. Les fleurs sont sous la forme de grappes dressées, de couleur lilas pâle. Le fruit forme une gousse aplatie contenant des graines. La racine et les stolons forment la partie souterraine de la réglisse, ces derniers sont responsables du goût et de l'odeur de réglisse. La racine est peu ramifiée tandis que les stolons peuvent être de grande taille. L'écorce recouvrant la racine et les stolons est gris-brun et striée longitudinalement, elle enveloppe un intérieur fibreux [80], [81].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les racines qui sont utilisées.



Figure XII : *Glycyrrhiza glabra* L.

3.9.2. Composition chimique

La racine de réglisse est composée de [79]:

- Amidon
- Glucides : D-glucose et saccharose
- Polysaccharides)
 - Glycyrrhizane GA (polyglucoside de D-galactose et acide D-glucuronique)
 - Acides GPI et GPII (mannitol + acide phosphorique)
- Coumarines : herniarine, ombelliférone et dérivés phénylés (lycopyranocoumarine)
- Phytostérols : oestriol, oestradiol, oestrone

- Flavonoïdes
 - Flavones : liquiritigénine
 - Flavones et isoflavones : formononétine et hispaglabridine
 - Chalcones : isoliquiritigénine
- Saponosides triterpéniques
 - Glycyrrhizine ou acide glycyrrhéique
 - Sojasaponines I et II
- Huiles essentielles : acide hexanoïque, géranol, eugénol, estragol, transanéthole

3.9.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action antitussive

L'équipe de Saha S. [82] a démontré la propriété antitussive des racines de réglisse. Trois groupes de six cochons d'Inde adultes ont été exposés à un aérosol d'acide citrique, induisant ainsi une toux. Les animaux ont reçu, par voie orale, soit de l'eau (contrôle négatif), soit de la codéine (contrôle positif), soit un extrait aqueux de racines de réglisse. Soixante minutes après l'administration par voie orale, les cochons d'Inde ayant reçu de la codéine ou l'extrait aqueux déclenchent des efforts de toux équivalents (deux pour l'extrait aqueux et légèrement inférieur à deux pour la codéine). Après trois cents minutes, l'extrait aqueux est plus efficace que la codéine (deux efforts de toux pour la codéine contre un pour l'extrait aqueux).

➤ Action antioxydante

L'équipe de J. Helan Chandra and Harini Gunasekaran [83] a déterminé la capacité antioxydante des racines de réglisse en réalisant le test DPPH. $70,33 \pm 5,67 \%$ et $87,70 \pm 4,09 \%$ d'activité antioxydante ont été obtenues aux concentrations de $100 \mu\text{g/ml}$ et de $500 \mu\text{g/ml}$ d'extrait chloroformique de racines de réglisse. L'IC50 correspond à la concentration nécessaire pour stabiliser la moitié des radicaux libres DPPH' en molécules stables DPPH-H. L'IC50 est de $120,16 \mu\text{g/ml}$ de racines de réglisse.

➤ Action anti-inflammatoire dans un modèle d'allergie

L'équipe de Ram A. [84] a montré l'activité anti-inflammatoire en comparant des groupes de souris Balb/c sensibilisés à l'ovalbumine puis recevant ou non de la glycyrrhizine (GRZ) (souris OVA/OVA/VEH ou GRZ) par rapport aux souris témoin négatif (SHAM/SAL/VEH). Elle a

en parallèle comparé la GRZ à la dexaméthasone (DEX) à 1 mg/kg (OVA/OVA/GRZ ou DEX). Les souris ont été séparées en onze groupes de six souris. Sept groupes ont montré l'efficacité de la GRZ contre placebo et quatre groupes contre la DEX.

Les chercheurs [84] ont montré que la GRZ permet de diminuer l'inflammation pulmonaire en étudiant le nombre de cellules éosinophiles par rapport au nombre total de cellules inflammatoires. Les souris SHAM/SAL/VEH (groupe témoin négatif), ont reçu une injection intrapéritonéale de solution saline à la place de l'ovalbumine et un aérosol de solution saline. Elles n'ont montré aucun signe d'inflammation et aucune cellule inflammatoire au niveau de leur tissu pulmonaire. Les souris OVA/OVA/VEH ont été sensibilisées à l'ovalbumine mais n'ont pas reçu de GRZ. Elles présentent $26,5 \pm 1,7$ % de cellules éosinophiles. Les souris OVA/OVA/GRZ ont montré une réduction de l'inflammation par une réduction du taux de cellules éosinophiles aux concentrations de 5 mg/kg, 10 mg/kg ($14,75 \pm 1,8$ % et $9 \pm 1,9$ %). Le parenchyme pulmonaire des souris OVA/OVA/VEH montre une infiltration importante de cellules inflammatoires associées à une destruction de l'épithélium muqueux.

Les chercheurs [84] ont étudié les taux d'IgE sériques spécifiques de l'OVA chez les souris SHAM/SAL/VEH, les souris OVA/OVA/VEH et les souris OVA/OVA/GRZ. Ils ont observé que la sensibilisation à l'ovalbumine est responsable d'une augmentation de ces IgE entre les souris SHAM/SAL/VEH et les souris OVA/OVA/VEH ($43,2 \pm 13$ ng/ml et $362,5 \pm 27,1$ ng/ml d'IgE). Le traitement post sensibilisation avec de la GRZ permet une diminution des IgE ($122,5 \pm 8,7$ ng/ml d'IgE).

L'équipe [84] a montré que la GRZ permet de lutter contre la constriction immédiate des voies respiratoires en réalisant le test de conductivité spécifique des voies aériennes (SGaw). SGaw correspond à la conductance spécifique, elle découle de la mesure des résistances aériennes lors d'une respiration superficielle rapide. Une conductance faible est le signe d'une atteinte des voies aériennes supérieures. Ils ont montré que les souris SHAM/SAL/VEH ou GRZ 5 mg/kg ne présentent pas de modification de SGaw tandis que les souris OVA/OVA/VEH subissent une diminution de 57 % de SGaw. Le traitement par de la GRZ à 5 mg/kg sur des souris OVA/OVA permet de maintenir une SGaw à 74 % ce qui est comparable aux résultats obtenus par sur les souris OVA/OVA/DEX.

Les chercheurs [84] ont réalisé sur des souris sensibilisées à l'ovalbumine le test de provocation à la méthalcholine. Le but du test est de reproduire le rétrécissement des voies respiratoires présent chez les personnes atteintes d'asthme. La méthalcholine est une substance naturellement produite dans l'organisme et responsable de ce phénomène. Après chaque nébulisation de méthalcholine, le VEMS a été mesuré afin d'en déduire le degré d'hyperréactivité des voies aériennes (AHR). Les souris OVA/OVA/VEH ont montré une AHR. Les souris OVA/OVA/GRZ 5 mg/kg ayant subi la nébulisation à la méthalcholine ont pu maintenir un VEMS à 87 % équivalent à celui des souris OVA/OVA/DEX. La réglisse est aussi efficace que la dexaméthasone dans la prévention du rétrécissement des voies respiratoires sans les effets secondaires associés aux corticoïdes (dépression du système respiratoire).

➤ Action antibactérienne

L'équipe de J. Helan Chandra and Harini Gunasekaran [83] a montré, par la méthode de diffusion sur disque, la capacité antibactérienne d'extraits chloroformiques des racines de réglisse. Elle a mis en culture sur gélose une souche de *Staphylococcus aureus* sur laquelle elle a déposé sept disques. Cinq disques contenaient des extraits de réglisse ayant des concentrations de 62,5 µg/ml, 125 µg/ml, 250 µg/ml, 500 µg/ml et 1000 µg/ml. Le sixième disque représentait le témoin positif avec de la streptomycine à 10 µg/ml et le septième le témoin négatif avec du DMSO. L'extrait à une concentration de 250 µg/ml a permis d'obtenir une zone d'inhibition de $23 \pm 1,32$ mm et la streptomycine à 10 µg/ml une zone de $15,66 \pm 3,05$ mm. C'est à la concentration de 250 µg/ml que l'équipe a obtenu les meilleurs résultats.

➤ Action antifongique

L'équipe de J. Helan Chandra and Harini Gunasekaran [83] a montré, par la méthode de diffusion sur disque, la capacité antifongique d'extraits chloroformiques des racines de réglisse. Elle a mis en culture sur deux géloses une souche de *Candida albicans* et d'*Aspergillus niger* sur lesquelles elle a déposé sept disques. Cinq disques contenaient des extraits de réglisse à des concentrations de 62,5 µg/ml, 125 µg/ml, 250 µg/ml, 500 µg/ml et 1000 µg/ml. Le sixième disque représentait le témoin positif avec de l'amphotéricine B à une concentration de 20 µg/ml et le septième le témoin négatif avec du DMSO.

A la concentration de 500 µg/ml d'extrait, la zone d'inhibition de *Candida albicans* est de 15,33 ± 0 mm. Celle de l'amphotéricine B à 20 µg/ml est de 4,66 ± 1,52 mm.

Au contact d'*Aspergillus niger*, l'extrait de réglisse a induit une zone d'inhibition de 10 ± 1 mm à la concentration de 1000 µg/ml. L'amphotéricine B à 20 µg/ml a provoqué une zone d'inhibition de 9,33 ± 1,51 mm.

3.9.4. Résumé des propriétés

La réglisse, par ses activités antibactérienne et antifongique, justifie son utilisation dans le traitement des angines, des pharyngites.

L'étude de Saha S. a permis de prouver que l'extrait de réglisse est plus efficace que la codéine et qu'en plus elle ne présente pas les effets indésirables de la codéine (augmentation de la viscosité et de l'élasticité de mucus et augmentation de l'expectoration). Elle peut être utilisée comme adoucissant des voies respiratoires et donc dans le traitement de la toux et de l'angine.

L'étude de Ram a mis en évidence la capacité de la réglisse à lutter contre la constriction et l'hyperréactivité des voies respiratoires, c'est pourquoi elle peut être utilisée lors d'une toux d'irritation ou d'une crise d'asthme.

3.9.5. Utilisations

➤ Indications [85]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTIF	Asthme	Réglisse + Desmodium ââ	5 ml du mélange matin et soir, 5 jours/semaine
CURATIF	Angine, pharyngite	Réglisse + Echinacée ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 4 fois/jour pendant 5 à 7 jours
	Toux trainante	Réglisse + Plantain ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 3 à 4 fois/jour pendant 10 jours

➤ Effets secondaires

Rétention d'eau et de sodium

Perte de potassium

Hypertension artérielle

➤ Contre-indications

La glycyrrhizine provoque une rétention d'eau et de sodium, une élimination accrue du potassium. Ces effets sont similaires à ceux de l'aldostérone. L'aldostérone est une hormone minéralocorticoïde. Elle est responsable du maintien de la volémie et de la tension artérielle. Une augmentation de son taux provoque une augmentation de la rétention d'eau et de sodium et de l'élimination du potassium au niveau urinaire provoquant une augmentation de la tension artérielle. Elle est contre-indiquée pour les hypertendus et pour les personnes souffrant d'arythmies.

La réglisse est contre-indiquée pendant la grossesse car elle peut provoquer de l'hypertension qui à long terme peut induire une éclampsie et donc un risque d'accouchement prématuré.

La réglisse, par l'intermédiaire de la glycyrrhizine, augmente la réabsorption de sodium et la sécrétion de potassium dans l'urine. Ce phénomène a lieu au niveau des tubes contournés distaux des reins. Cette plante augmente l'activité rénale, la contre-indiquant chez les insuffisants rénaux graves et déconseillé chez les insuffisants rénaux.

Les patients dialysés ou souffrant d'une insuffisance de potassium dans leur organisme ne peuvent pas consommer de réglisse par risque d'augmenter leur kaliopénie.

Personnes de moins de 18 ans

Hypersensibilité aux substances actives

➤ Précautions d'emploi

Eviter la consommation simultanée de réglisse.

En cas de consommation de doses élevées ou sur une période supérieure à six semaines, la réglisse peut induire des effets minéralocorticoïdes : rétention d'eau et de sodium, perte de potassium. Ces effets peuvent induire une hypertension, un œdème et une myoglobulinurie.

➤ Interactions

Digitaline

Corticostéroïdes

Diurétiques

Contraceptifs oraux

Laxatifs

3.9.6. Autres utilisations

Anti-ulcérogène

Hépatoprotectrice

Anti-herpès

Anti-carcinogène

3.10. Le sureau : *Sambucus nigra* (Caprifoliacées)

3.10.1. Description

Le sureau est un arbuste très résistant au froid pouvant atteindre 7 m de haut. Originaire d'Europe, il possède un tronc large recouvert d'une écorce fendillée. Les feuilles sont opposées, imparipennées à cinq folioles, ovales, dentées, elliptiques et situées à l'extrémité d'un long pétiole. Ces feuilles dégagent une odeur désagréable lorsqu'on les froisse. Les fleurs sont composées de cinq pétales blanc jaunâtre avec en alternance de chaque pétale, une étamine. Toutes les fleurs sont réunies en ombelles. Les fruits sont des baies rouges puis noires à suc rouge foncé [86].

Dans les extraits fluides de plantes, ce sont les baies qui sont utilisées.



Figure XIII : *Sambucus nigra*

3.10.2. Composition chimique

Les fruits sont composés de [87] :

- Hétérosides flavonoïques : rutine, isoquercitroside, hypéroside
- Hétérosides anthocyaniques : sambucine, sambucyanine, chrysanthémine, dihétersides (cyanidine-3-glucoside)
- Hétérosides cyanogéniques : sambunigrine, prunasine, zierine, holocaline
- Autres : sucres (fructose, glucose), acides organiques (citrique, malique), vitamines (B2, C, acide folique)
- Huile essentielle

3.10.3. Propriétés pharmacologiques

➤ Action antioxydante

L'équipe de Hale Gamze Duymus [88] a démontré l'activité antioxydante des baies de sureau par le test DPPH et la TEAC. Dans les deux expériences, l'acide ascorbique a été utilisé comme norme de référence. Il a été déterminé que la cyanidine-3-glucoside, anthocyanide, est en partie responsable de cette activité antioxydante. A une concentration de 1 mg/ml, elle inhibe 80 % du radical DPPH. En comparaison, l'acide ascorbique inhibe à la même concentration 94 % du radical DPPH.

Les IC50 des extraits acétoniques et aqueux de sureau ont été déterminés par le test DPPH, en comparaison à l'IC50 de l'acide ascorbique. Pour inhiber 50 % des radicaux libres, il faut une concentration de 117 µg/ml d'extrait de sureau acétonique, de 123 µg/ml d'extrait aqueux et de 8 µg/ml d'acide ascorbique.

D'autre part, l'activité antioxydante de l'extrait acétonique de sureau testée par la TEAC est équivalente à celle de l'acide ascorbique (1,96 et 1,97 mM Trolox® équivalent/l). Les extraits aqueux et éthanolique possèdent une capacité antioxydante un peu plus faible (1,52 et 1,85 mM Trolox® équivalent/l).

➤ Action antibactérienne

L'équipe de Krawitz C. [89] a montré que l'extrait standardisé de sureau diminue le développement bactérien. Les souches de *Streptococcus pyogenes*, de streptocoques du groupe C et G et *Branhamella catarrhalis* ont été cultivées sur des plaques d'agar et en milieu de culture liquide. L'extrait standardisé à 10 %, déposé sur les milieux de culture liquide, a provoqué une diminution de 70 % de leur croissance. Celui à 20 % a inhibé plus de 99 % du développement bactérien.

L'extrait standardisé à 10 % a divisé par six le nombre d'unités formant colonies chez *Branhamella catarrhalis* (témoin négatif : 120 000.10³ CFU/ml et 10 % : 20 000.10³ CFU/ml) et par deux chez *Streptococcus pyogenes* (témoin négatif : 40 000.10³ CFU/ml et 10 % : 20 000.10³ CFU/ml).

➤ Action antivirale

L'équipe de Chen C. [90] a utilisé le virus bronchique infectieux aviaire (IBV) pour montrer la capacité antivirale d'un extrait éthanolique de baies de sureau.

Elle a traité le virus IBV avec l'extrait de sureau à une concentration de 4.10^{-3} g/ml avant d'infecter les cellules. L'équipe a mis en contact le virus avec les cellules puis a ajouté l'extrait éthanolique de sureau. Ces deux traitements ont permis de diviser par dix le nombre de plaques formant unités (pfu).

La structure du virion au contact d'un extrait éthanolique à une concentration de 8.10^{-3} g/ml ou d'un solvant a été étudiée. Au contact de l'extrait, des vésicules membranaires se forment à la surface de l'IBV alors que sa structure reste intacte au contact du solvant. Ces vésicules seraient responsables de la disparition de l'activité infectieuse du virion.

L'équipe de Krawitz C. [89] a montré l'efficacité de l'extrait standardisé du sureau à 10 % sur plusieurs souches virales de la grippe. Elle a mis en culture, sur des plaques d'agar et en milieux de culture liquide, les souches du virus KAN-1 (A/Thaïlande/KAN-1) et celle du Mass (B/Massachusetts/71). L'extrait standardisé a permis de limiter de 30 % la prolifération du virus de la grippe KAN-1 et de 25 % celle du virus de la grippe du B/Massachusetts par rapport au groupe témoin. Ces résultats ont été obtenus en suivant un traitement préventif afin de se protéger du virus, puis associé à un traitement curatif suite à l'atteinte grippale.

➤ Action anti-inflammatoire

L'équipe d'Olejnik A. [91] a utilisé les cellules RAW 264.7 pour montrer la capacité anti-inflammatoire d'un extrait de sureau. Ces cellules sont des macrophages provenant d'une lignée, issue d'une tumeur induite par virus de la leucémie murine Abelson. Elles possèdent la capacité de se multiplier rapidement. Le LPS a été ajouté aux cellules RAW 264.7 (témoin positif) ce qui a provoqué une augmentation du niveau d'expression des ARNm de TNF- α (x 9,2), d'IL-6 (x 30,3), d'IL-1 β (x 3,7) et une augmentation de la production de cytokines TNF- α (x2,6), IL-6 (x 2,8). L'ajout d'un extrait de sureau aux cellules RAW 264.7 et au LPS a induit une diminution de 78 % de la sécrétion d'IL-6. L'efficacité de l'extrait a été évaluée par comparaison avec un anti-inflammatoire, le budésonide. Il a été mis en contact avec les cellules RAW 264.7 et avec du LPS. Il a induit une diminution de 39,9 % de TNF- α , de 43,8 % d'IL-6 et donc une diminution de la production de COX-2 et de PGE2.

3.10.4. Résumé des propriétés

L'équipe de Chen C. a montré que le sureau est capable d'inhiber le développement de l'IBV. L'activité antimicrobienne a été déterminée par l'équipe de Krawitz C. sur des souches responsables d'infections de l'appareil respiratoire. Ses actions antivirale et antimicrobienne vont dans le sens de son utilisation traditionnelle sous forme d'infusion pour soigner les refroidissements et pour combattre les catarrhes des voies respiratoires supérieures.

L'étude d'Olejnik A. a prouvé que l'extrait de sureau est aussi efficace que le budésonide. Ce dernier est utilisé comme traitement dans l'asthme et dans la rhinite non infectieuse. Contrairement à ce médicament, le sureau ne provoque pas d'irritations de la muqueuse, ni de démangeaisons, ni de saignements.

Les différentes activités du sureau expliquent son utilisation dans le traitement des états grippaux, des sinusites, des bronchites, des rhinopharyngites, de la toux, des laryngites et des pharyngites.

3.10.5. Utilisations

➤ Indications [92]

	PATHOLOGIES	PLANTES UTILISEES	POSOLOGIES
PREVENTIF	BPCO	Sureau + Cyprès ââ	5 ml du mélange ou 1 gélule de chaque 2 fois/jour pendant 1 mois et à renouveler pendant la période à risque
CURATIF	Angine virale, pharyngite	Sureau + Echinacée ââ	1 ml du mélange par 10 kg, 3 à 4 fois/jour ou 1 gélule de chaque/jour à partir de 25 kg pendant 5 à 7 jours
	Infections virales aiguës (grippe, virose, rougeole)	Sureau + Echinacée ââ	
	Bronchite avec toux grasse ou sèche	Sureau + Echinacée ââ	1 ml du mélange par 10 kg, 3 à 4 fois/jour ou 1 gélule de chaque/jour à partir de 25 kg pendant 7 à 10 jours

- Effets secondaires

Laxatif

- Contre-indications

Grossesse et allaitement

Enfant

- Précautions d'emploi

Aucune définie à ce jour.

- Interaction

Aucune définie à ce jour.

3.10.6. Autres utilisations

Prévention et des maladies cardiovasculaires et des effets secondaires du diabète non insulino-dépendant

Syndrome de l'intestin irritable

4. Indications

4.1. Asthme et allergie

L'asthme est caractérisé par une bronchoconstriction, une hypersécrétion de mucus et une obstruction des voies aériennes. Le remodelage des voies aériennes est dû à la présence en excès des éosinophiles, des mastocytes, des macrophages et des lymphocytes T dans la muqueuse et la lumière des voies respiratoires. Les cytokines pro-inflammatoires (IL-4, IL-5, IL-9, IL-13, IL-16) stimulent les lymphocytes B qui sécrètent des IgE. A leur tour, ces derniers activent les basophiles, les éosinophiles et les mastocytes libérant des médiateurs de l'inflammation (histamine, prostaglandines, leucotriènes).

L'histamine est un vasodilatateur, responsable d'une augmentation de la perméabilité capillaire, des sécrétions gastriques et de la bronchoconstriction. Les prostaglandines favorisent la sécrétion de médiateurs pro-inflammatoires (TNF- α , IL-6, iNOS). Les leucotriènes [93] sont de très puissants bronchoconstricteurs et sont responsables d'une augmentation de la perméabilité vasculaire. Elles provoquent un œdème favorisant l'épaississement de la paroi épithéliale et altèrent le transport mucociliaire provoquant une accumulation de mucus dans les bronches. Ces molécules sont à l'origine de l'hyperréactivité bronchique et de l'obstruction des voies respiratoires.

Le cassis et le plantain sont les plantes principales pouvant être utilisées en prévention ou dans le traitement de l'asthme. Elles peuvent être associées au desmodium et au pin sylvestre.

Le cassis et le plantain réduisent la sécrétion de cytokines pro-inflammatoires, limitant le développement de l'inflammation. Le cassis diminue l'inflammation de la plèvre et le plantain, la congestion de la paroi alvéolaire par l'intermédiaire du plantamajoside. Leurs activités antioxydantes consolident la capacité de l'organisme à piéger les radicaux libres. Le plantain et le desmodium réduisent l'action de l'histamine au niveau des muscles lisses, limitant ainsi la bronchoconstriction. Le pin sylvestre, par son activité anti-allergique réduit la sécrétion des IgE et par son action anti-inflammatoire diminue la production d'iNOS. Le plantain, par les flavonoïdes, limite l'action des iNOS et l'actéoside inhibe la COX-2. Cette dernière [94] est responsable de la production de prostaglandines, de la vasodilatation, de la perméabilité vasculaire, de la formation d'un œdème. Elle inhibe les lymphocytes T suppresseurs et l'IL-2.

La diminution du taux de COX-2 entraîne une diminution de la protection du corps face aux corps étrangers.

4.2. Asthme et exercice sportif

Lors d'un exercice sportif, les poumons sont en hyperventilation. L'augmentation de la vitesse respiratoire provoque un refroidissement et une déshydratation des bronches, induisant la libération des médiateurs de l'inflammation. Le pin sylvestre et le plantain, par leur action anti-inflammatoire, réduisent la production d'iNOS et inhibent la COX-2.

4.3. Bronchite avec toux grasse

Lors d'une bronchite avec toux grasse, les bronches sont congestionnées. Les traitements par leur action expectorante, vont fluidifier les sécrétions bronchiques. Fluidifier va induire une toux nécessaire pour évacuer l'excès de mucus. Ces traitements ne doivent pas être utilisés après 17h car ils vont favoriser la toux, pouvant empêcher de dormir.

Les monoterpènes présents dans l'huile essentielle de pin sylvestre ont une propriété expectorante. La réglisse permet de diminuer la fréquence de la toux. Les mucilages du plantain tapissent la muqueuse et ont une visée antisécrétoire et protectrice vis-à-vis des agressions. Ils limitent les irritations et les sécrétions bronchiques, diminuant ainsi la toux.

4.4. Rhinopharyngite

La rhinopharyngite est une atteinte inflammatoire du rhinopharynx associée à un rhume. Le sureau permet une diminution des cytokines pro-inflammatoires (IL-6, IL-8 et TNF- α). La diminution de l'IL-6 restreint la synthèse hépatique de protéines de la phase aiguë de l'inflammation. Celle des IL-8 permet de limiter la présence des neutrophiles sur le lieu de l'inflammation et de réduire leur dégranulation. Le TNF- α est responsable de l'apparition de la fièvre, de la synthèse hépatique des protéines de la phase aiguë de l'inflammation. Il stimule la sécrétion d'autres cytokines pro-inflammatoires. Sa diminution permet de limiter l'inflammation et d'éviter l'apparition de la fièvre.

4.5. Angine

L'angine est caractérisée par une inflammation des amygdales associée à des maux de gorges, des douleurs à la déglutition et de la fièvre. Un rhume, une toux et des maux de tête peuvent être ajoutés aux symptômes de base. Le cyprès provoque une régression de

l'inflammation par une diminution du nombre de cellules inflammatoires et par un arrêt de la destruction de l'épithélium. La réglisse atténue l'hyperréactivité des voies respiratoires et calme donc la toux.

Par son activité antibactérienne, l'échinacée inhibe la prolifération du virus et limite la réaction inflammatoire ainsi que l'augmentation de volume des amygdales.

4.6. Sinusite

Lors d'une sinusite, les sinus sont congestionnés provoquant des maux de tête, un rhume, de la fièvre et de la fatigue.

L'échinacée, par sa capacité immunomodulatrice, provoque une diminution des lymphocytes Th17. Cette action associée à l'acétate de bornyle et à la pinosylvine, présents dans l'extrait de pin sylvestre permet la régression de la réaction inflammatoire, limite la fièvre et la perte d'énergie.

Le radis noir et le pin sylvestre fluidifient les sécrétions, favorisant l'élimination du mucus bloqué au niveau des sinus.

4.7. Rhinite allergique

La rhinite allergique [7] est caractérisée par une rhinorrhée, une obstruction nasale, des éternuements et un prurit nasal. Ces symptômes sont provoqués par une inflammation de la muqueuse nasale liée à l'exposition aux allergènes. Cette inflammation est dépendante des IgE. Ces derniers stimulent les basophiles, les éosinophiles et les mastocytes qui libèrent des médiateurs de l'inflammation (histamine, prostaglandines, leucotriènes). La rhinite allergique se réalise en deux phases. La phase de sensibilisation a lieu lors du premier contact avec l'antigène. Les lymphocytes B produisent alors des Ig E se fixant sur des polynucléaires basophiles et des mastocytes tissulaires. Lors de la phase réaction allergique, les IgE vont provoquer l'apparition d'un infiltrat cellulaire polymorphe. Ce dernier est formé de mastocytes, de lymphocytes et d'éosinophiles.

Le desmodium diminue la libération de cytokines pro-inflammatoires et d'histamine ainsi que l'interaction entre l'histamine et son récepteur. Il limite ainsi la réaction allergique. La prise en prévention peut limiter le développement de la rhinite.

4.8. Toux

La toux est un réflexe dû à une irritation des voies respiratoires. Les mucilages du plantain, en tapissant la muqueuse respiratoire, forment une barrière physique contre les agressions. Ils ont une visée adoucissante et antisécrétoire. La réglisse permet de diminuer la toux avec un effet équivalent à celui de la codéine. La réglisse et le plantain peuvent être utilisés dans le cas d'une toux sèche.

4.9. Grippe

Le virus de la grippe se multiplie au niveau des cellules ciliées et à mucus des voies respiratoires, provoquant une réaction inflammatoire. La multiplication du virus induit des lésions épithéliales et une hypersécrétion de mucus. Les virus peuvent amener à une obstruction et à une hyperréactivité des voies respiratoires, augmentant ainsi la réaction inflammatoire. Les lésions provoquent une arrivée de polynucléaires neutrophiles induisant une augmentation du taux de radicaux libres et de protéases. Ces derniers sont responsables d'une surinfection bactérienne, du ralentissement de la réponse immunitaire.

L'échinacée permet de moduler l'inflammation en diminuant le nombre de lymphocytes Th17 et en augmentant les lymphocytes T régulateurs. Ces derniers contrôlent la réaction inflammatoire afin qu'elle ne devienne pas néfaste pour l'organisme. Ils stimulent la production de NO par lequel les macrophages détruisent les agents infectieux. Le NO empêche l'entrée du virus dans les cellules. Le cyprès, par sa capacité antioxydante, limite le nombre de radicaux libres.

4.10. Stimulation du système immunitaire

L'immunité correspond à la capacité de l'organisme à se défendre contre les corps étrangers (virus, bactéries, cellules cancéreuses, corps étrangers). L'organisme avec l'âge ou la maladie devient plus vulnérable aux infections.

L'échinacée, le cyprès et le plantain sont les plantes les plus utilisées pour stimuler les défenses immunitaires. L'échinacée a un rôle immunomodulateur, il maintient l'équilibre entre la réaction inflammatoire et la réponse immunitaire. C'est aussi un immunostimulateur, il provoque un accroissement du nombre de IgA, IgM et IgG.

Les IgA sont responsables de la formation de complexe Ag-Ac, ce sont les premières défenses contre les bactéries et les virus dans les sécrétions. Les IgM favorisent l'activation du

complément provoquant la destruction des agents infectieux. Les Ig M sont des anticorps agglutinants et neutralisants. Ils ont un rôle dans la réponse primaire. Ils font partie de l'immunité locale. Les IgG activent le complément et sont responsables de l'opsonisation.

Par son action antivirale, l'échinacée augmente la production de NO par les macrophages, favorisant ainsi la destruction des agents infectieux.

Le cyprès, par son activité antivirale, limite la réplication des virus et donc sa propagation. Il vient s'ajouter à la capacité antioxydante de l'organisme qui peut dans certains cas se retrouver submergé de radicaux libres. L'apport de substances antioxydantes permet à l'organisme de retrouver un équilibre entre radicaux libres et antioxydants.

Le plantain, par l'intermédiaire de l'actéoside, favorise la production de lymphocytes T cytotoxiques, de macrophages, de cellules NK et d'IFN- γ . Les lymphocytes T cytotoxiques sont responsables de lyse des cellules infectées présentant l'Ag spécifique. Les macrophages, par la production de NO, détruisent les agents infectieux. L'IFN- γ active les macrophages et les cellules NK et inhibe la réplication des virus. Les cellules NK tuent les virus.

4.11. Hépatoprotection

Le foie a un rôle de détoxification et d'élimination. C'est un organe dans lequel se réalise la dégradation des substances toxiques, la synthèse d'une majorité des protéines du sang, la production de bile, le stockage et la répartition des nutriments issus de la digestion. Par la veine porte, le foie reçoit de nombreux composés issus de la digestion. Les cellules du foie les absorbent afin de réaliser leur métabolisation.

Certains produits provenant de l'organisme sont toxiques, le foie a pour but de dégrader ces produits afin de les rendre non-toxiques. Il les rend liposolubles pour qu'ils soient éliminés avec la bile puis dans l'intestin et pour terminer dans les selles. Les produits devenus hydrosolubles sont dissous dans le sang et atteindront les reins. Dans ces derniers, ils seront séparés du sang afin d'être éliminés avec les urines.

Le foie stocke les vitamines et le fer nécessaires pour le fonctionnement de l'organisme. Si le foie se détériore, ces matériaux ne seront plus disponibles pour l'organisme, pouvant provoquer un affaiblissement du système immunitaire. La détoxification du foie permet de maintenir le système immunitaire dans un bon état de fonctionnement.

Le radis noir favorise la sécrétion biliaire (cholérétique) par son action sur les conduits biliaires et facilite l'évacuation de la bile vers l'intestin (cholagogue). En étant cholagogue, il accélère l'élimination des déchets. Il permet d'une part de récupérer une fonction hépatique normale, induisant une diminution des enzymes hépatiques et d'autre part de limiter le stress oxydatif et donc la libération de cytokines pro-inflammatoires et de radicaux libres. Ces derniers sont responsables d'une diminution de son activité détoxifiante.

Le desmodium diminue la sécrétion des radicaux libres favorisant le bon fonctionnement des cellules hépatiques et limite ainsi la libération des enzymes hépatiques signes d'une souffrance hépatique. Il favorise le bon fonctionnement du foie et donc celui de l'organisme.

	CASSIS	CYPRES	DESMODIUM	ECHINACEE	PENSEE SAUVAGE	PIN SYLVESTRE	PLANTAIN LANCEOLE	RADIS NOIR	REGLISSE	SUREAU
Antalgique		+				+				
Antiallergique			++			++	++			
Antibactérienne		+		++	+	++	+	+	+	+
Antifongique		+			+	+			+	
Anti-inflammatoire	+++	+		+	+	+	+++	+	+++	+
Antioxydante	+		+		+		+	+	+	+
Antisécrétoire et cytoprotectrice							++			
Antispasmodique							+			
Antitussive									+	
Antivirale		+++		++			+			+++
Cicatrisante							+			
Expectorante						++				
Hépatoprotectrice			+++					+++		
Immunomodulante				+	+					
Immunostimulante				+++						

Conclusion

Les êtres humains ont utilisé pendant longtemps leurs connaissances sur les plantes pour se soigner avant de les délaissier au profit de la médecine conventionnelle. Dans un esprit de retour à la nature, la population se tourne de plus en plus vers les médecines alternatives et complémentaires.

La recherche d'une autre médecine s'intègre dans une logique de soigner différemment et de compenser les effets secondaires que peut provoquer la médecine conventionnelle. Pour autant, l'utilisation des plantes n'est pas sans risque. Dans ce but, le pharmacien et son équipe doivent assurer la délivrance en toute sécurité des produits phytothérapeutiques, en particulier des extraits fluides, tout en vérifiant l'absence d'interactions, de contre-indications avec les autres traitements et en fonction de l'état de santé du patient. Il est de son devoir de conseiller et d'informer le patient pour une bonne utilisation de ces médicaments.

Cette thèse a permis de faire la synthèse des propriétés pharmacologiques de chaque plante utilisée dans les pathologies ORL. A partir des symptômes spécifiés par le patient et par leurs propres connaissances en pharmacologie, le pharmacien et son équipe officinale pourront choisir quelle plante ou quelle association de plantes sera la plus efficace pour prévenir ou soigner les symptômes ainsi que la pathologie.

Les EPS et les SIFP® ne sont pas obtenus par le même mode de fabrication et ne proposent la même gamme de plantes. C'est au pharmacien de décider quel type d'extraits fluides de plantes sera le plus en adéquation avec la population qu'il rencontre au quotidien dans sa pharmacie. Les enfants et les femmes-enceintes, dans les mêmes cas de comptoir, ne seront pas toujours traités avec les mêmes extraits car certains leurs sont contre-indiqués.

Toutes les pathologies respiratoires ne nécessitent pas obligatoirement une consultation médicale, elles peuvent être dans de nombreux cas prises en charge à la pharmacie. Les extraits fluides de plantes ont été étudiés dans cette thèse sur les pathologies ORL mais ils font partie du panel des conseils du pharmacien pour traiter tous les systèmes du corps humain que ce soit le système cardiaque, nerveux, endocrinien, génito-urinaire, circulatoire, digestif, locomoteur.

Bibliographie

- [1] « Procédé d'extraction breveté | PhytoPrevent », *PhytoPrevent*
- [2] « Les SIPF | Laboratoire Synergia ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.synergiashop.com/fr/les-sipf>. [Consulté le: 02-nov-2017].
- [3] « Asthme ». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.inserm.fr/thematiques/physiopathologie-metabolisme-nutrition/dossiers-d-information/asthme>. [Consulté le: 06-juill-2016].
- [4] « Rhinopharyngite - Définition ». [En ligne].
Disponible sur : <http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=rhinopharyngite-pm>. [Consulté le : 27-août-2017].
- [5] « Angine virale et angine bactérienne à streptocoque - ameli-santé ». [En ligne].
Disponible sur : <http://www.ameli-sante.fr/angine/quest-ce-quune-angine.html>.
[Consulté le: 06-juill-2016].
- [6] « Item 146 (ex item 77) : Angines de l'adulte et de l'enfant et rhinopharyngites de l'enfant - cours.pdf ». .
- [7] « 8.4 Rhinite allergique - 8.4.1.Rhinite_allergique.pdf ». .
- [8] C. Solano, « La rhinite : focus sur la rhinite allergique ». [En ligne].
Disponible sur : http://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=rhinite_allergique_pm. [Consulté le: 27-août-2017].
- [9] « Sinusite: causes, symptômes & traitements | Creapharma »
- [10] « Toux : symptômes & traitements | Creapharma » [En ligne]
<http://www.creapharma.ch/toux.htm> [Consulté le: 06-juillet-2016].
- [11] « La toux » [En ligne].
<http://www.farm.ucl.ac.be/cours-pharmacologie/2006-2007/Tulkens/Toux/Toux-NB.pdf>
[Consulté le: 06-juillet-2016].
- [12] « Tout sur la toux » [La%20toux%20rebelle.pdf](http://www.stacommunications.com/journals/leclinicien/2008/04-Avril%202008/077-7) [En ligne].
<http://www.stacommunications.com/journals/leclinicien/2008/04-Avril%202008/077-7>
[Consulté le: 06-juillet-2016]
- [13] « Grippe : item 82 » [Consulté le: 11-juillet-2016].
- [14] « LA GRIPPE ». [En ligne]. Disponible sur: http://www.medecine.ups-tlse.fr/DCEM2/MODULE7/Item82_LHE/index13.htm. [Consulté le: 11-juill-2016].
- [15] « Info-Rougeole ». [En ligne].
Disponible sur: <http://www.info-rougeole.fr/rougeole.html>. [Consulté le: 11-juill-2016].
- [16] « LE VIRUS DE LA ROUGEOLE ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.microbes-edu.org/etudiant/rougeole.html>. [Consulté le: 11-juill-2016].
- [17] R. A. Max Wichtl, *Plantes thérapeutiques : monographie de Ribes nigrum*. .
- [18] Jean Bruneton, *Pharmacognosie ; Cassis*, 4ème. .
- [19] N. Garbacki, M. Tits, L. Angenot, et J. Damas, « Inhibitory effects of proanthocyanidins from *Ribes nigrum* leaves on carrageenin acute inflammatory reactions induced in rats », *BMC Pharmacol.*, vol. 4, p. 25, oct. 2004.
- [20] N. Garbacki, M. Kinet, B. Nusgens, D. Desmecht, et J. Damas, « Proanthocyanidins, from *Ribes nigrum* leaves, reduce endothelial adhesion molecules ICAM-1 and VCAM-1 », *J. Inflamm. Lond. Engl.*, vol. 2, p. 9, août 2005.
- [21] D. Bonarska-Kujawa *et al.*, « Biological Activity of Blackcurrant Extracts (*Ribes nigrum* L.) in Relation to Erythrocyte Membranes, Biological Activity of Blackcurrant Extracts (*Ribes nigrum* L.) in Relation to Erythrocyte Membranes », *BioMed Res. Int. BioMed Res. Int.*, vol. 2014, 2014, p. e783059, janv. 2014.

- [22] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le Cassis »
- [23] Jean Bruneton, *Pharmacognosie ; cyprès*, 4ème
- [24] « Phytothérapie anti-infectieuse Paul Goetz Kamel Ghedira »
- [25] « Antiviral Activity of Obtained Extracts from Different Parts of Cupressus sempervirens against Herpes Simplex Virus Type 1 »
- [26] N. Zouaghi, B. Cherifa, C. Cavaleiro, N. Boubekour, et M. Yousfi, « Identification of volatile compounds, antimicrobial properties and antioxidant activity from leaves, cones and stems of Cupressus sempervirens from Algeria », *Afr. J. Microbiol. Res.*, vol. 9, p. 83-90, janv. 2015.
- [27] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le Cyprès »
- [28] « DESMODIUM ADSCENDENS - DESMODIUM ADSCENDENS46.pdf »
- [29] F. N. Muanda, J. Bouayed, A. Djilani, C. Yao, R. Soulimani, et A. Dicko, « Chemical Composition and, Cellular Evaluation of the Antioxidant Activity of Desmodium adscendens Leaves », *Evid.-Based Complement. Altern. Med. ECAM*, vol. 2011, 2011.
- [30] « Dose response effects of Desmodium adscendens aqueous extract on histamine response, content and anaphylactic reactions in the guinea pig ». .
- [31] C. François, M. Fares, C. Baiocchi, et J. M. Maixent, « Safety of Desmodium adscendens extract on hepatocytes and renal cells. Protective effect against oxidative stress », *J. Intercult. Ethnopharmacol.*, vol. 4, n° 1, p. 1-5, nov. 2014.
- [32] Heard Olivier, « Contribution à l'étude du Desmodium adscendens : chimie et pharmacologie », Université de Tours, 1994.
- [33] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le Desmodium ». .
- [34] Jean Bruneton, *Pharmacognosie : monographie Echinacea purpurea*, 4ème. .
- [35] R. A. Max Wichtl, *Plantes thérapeutiques : monographie Echinacea purpurea*. .
- [36] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur l'Echinacée ». .
- [37] « Bactericidal and anti-inflammatory properties of a standardized Echinacea extract (Echinaforce®) Dual actions against respiratory bacteria - Sharma-2010.pdf ». .
- [38] V. Goel *et al.*, « Echinacea stimulates macrophage function in the lung and spleen of normal rats », *J. Nutr. Biochem.*, vol. 13, n° 8, p. 487-492, août 2002.
- [39] « Rôle de l'interféron gamma dans la défense antivirale », *Notre expérience en Micro-Immuno thérapie*, 10-déc-2015. .
- [40] K. Yamada, P. Hung, T. K. Park, P. J. Park, et B. O. Lim, « A comparison of the immunostimulatory effects of the medicinal herbs Echinacea, Ashwagandha and Brahmi », *J. Ethnopharmacol.*, vol. 137, n° 1, p. 231-235, sept. 2011.
- [41] G. M. Raso, M. Pacilio, G. Di Carlo, E. Esposito, L. Pinto, et R. Meli, « In-vivo and in-vitro anti-inflammatory effect of Echinacea purpurea and Hypericum perforatum », *J. Pharm. Pharmacol.*, vol. 54, n° 10, p. 1379-1383, oct. 2002.
- [42] S. Pleschka, M. Stein, R. Schoop, et J. B. Hudson, « Anti-viral properties and mode of action of standardized Echinacea purpurea extract against highly pathogenic avian Influenza virus (H5N1, H7N7) and swine-origin H1N1 (S-OIV) », *Viol. J.*, vol. 6, p. 197, 2009.
- [43] « Expanded Commission E: Echinacea Purpurea root ». [En ligne]. Disponible sur: <http://cms.herbalgram.org/expandedE/EchinaceaPurpurearoot.html?ts=1475870031&signature=474dbd0b62e43bb4084d824d78de385d>. [Consulté le: 07-oct-2016].
- [44] R. A. Max Wichtl, *Plantes thérapeutiques : monographie Viola tricolor*. .
- [45] « Pharmacopée Française - Viola tricolor PPH / Pensee sauvage PPH - d6a6f195491d06e5de648b9e164f01fc.pdf »

- [46] M. Piana *et al.*, « Antiinflammatory effects of Viola tricolor gel in a model of sunburn in rats and the gel stability study », *J. Ethnopharmacol.*, vol. 150, n° 2, p. 458-465, nov. 2013.
- [47] « La myéloperoxydase des neutrophiles, une enzyme de défense aux capacités oxydantes »
- [48] R. Hellinger *et al.*, « Immunosuppressive activity of an aqueous Viola tricolor herbal extract », *J. Ethnopharmacol.*, vol. 151, n° 1, p. 299-306, janv. 2014.
- [49] « Antimicrobial activity of Viola tricolor herb Ewa Witkowska-Banaszczak »
- [50] D. Mantle, F. Eddeb, et A. T. Pickering, « Comparison of relative antioxidant activities of British medicinal plant species in vitro », *J. Ethnopharmacol.*, vol. 72, n° 1-2, p. 47-51, sept. 2000.
- [51] V. Vukics, A. Kery, G. K. Bonn, et A. Guttman, « Major flavonoid components of heartsease (Viola tricolor L.) and their antioxidant activities », *Anal. Bioanal. Chem.*, vol. 390, n° 7, p. 1917-1925, avr. 2008.
- [52] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur la pensée sauvage ».
- [53] « Le pin sylvestre (Pinus sylvestris) »
- [54] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le pin sylvestre »
- [55] « Biological Activities of α -Pinene and β -Pinene Enantiomers - download »
- [56] E.-J. Park, H.-Y. Min, H.-J. Chung, Y.-H. Ahn, J.-H. Pyee, et S. K. Lee, « Pinosylvin Suppresses LPS-stimulated Inducible Nitric Oxide Synthase Expression via the MyD88-independent, but TRIF-dependent Downregulation of IRF-3 Signaling Pathway in Mouse Macrophage Cells », *Cell. Physiol. Biochem.*, vol. 27, n° 3-4, p. 353-362, 2011.
- [57] S.-Y. Nam, C. Chung, J.-H. Seo, S.-Y. Rah, H.-M. Kim, et H.-J. Jeong, « The therapeutic efficacy of α -pinene in an experimental mouse model of allergic rhinitis », *Int. Immunopharmacol.*, vol. 23, n° 1, p. 273-282, nov. 2014.
- [58] R. A. Max Wichtl, *Plantes thérapeutiques : monographie Plantago lanceolata* .
- [59] E. Vigo, A. Cepeda, O. Gualillo, et R. Perez-Fernandez, « In-vitro anti-inflammatory activity of *Pinus sylvestris* and *Plantago lanceolata* extracts: effect on inducible NOS, COX-1, COX-2 and their products in J774A.1 murine macrophages », *J. Pharm. Pharmacol.*, vol. 57, n° 3, p. 383-391, mars 2005.
- [60] M. M, T. Y, et N. S, « Phenylethanoids in the herb of *Plantago lanceolata* and inhibitory effect on arachidonic acid-induced mouse ear edema. », *Planta Med.*, vol. 61, n° 5, p. 479-480, 1995 1995.
- [61] A. Herold *et al.*, « Hydroalcoholic plant extracts with anti-inflammatory activity », *Roum. Arch. Microbiol. Immunol.*, vol. 62, n° 1-2, p. 117-129, juin 2003.
- [62] M. Marchesan, D. H. Paper, S. Hose, et G. Franz, « Investigation of the antiinflammatory activity of liquid extracts of *Plantago lanceolata* L. », *Phytother. Res.*, vol. 12, n° S1, p. S33-S34, janv. 1998.
- [63] « Plantamajoside ameliorates lipopolysaccharide-induced acute lung injury via suppressing NF- κ B and MAPK activation »
- [64] L. OPRICĂ, M. IVAN, M. N. GRIGORE, et M. M. ZAMFIRACHE, « Antioxidant Activity of *Plantago* Species in Vegetative and Flowering Stages », *Iran. J. Public Health*, vol. 44, n° 1, p. 142-144, janv. 2015.
- [65] E. M.-S. Galip Akaydin et E. C.-C. Sevgi Yardim-Akaydin, « Evaluation of Antioxidant Activity of Various Herbal Folk Medicines », *J. Nutr. Food Sci.*, vol. 03, n° 05, 2013.

- [66] M. Gálvez, C. Martín-Cordero, P. J. Houghton, et M. J. Ayuso, « Antioxidant activity of methanol extracts obtained from *Plantago* species », *J. Agric. Food Chem.*, vol. 53, n° 6, p. 1927-1933, mars 2005.
- [67] « Assessment report on *Plantago lanceolata* L., folium - WC500123351.pdf ». .
- [68] X. Song *et al.*, « The antiviral effects of acteoside and the underlying IFN- γ -inducing action », *Food Funct.*, vol. 7, n° 7, p. 3017-3030, juill. 2016.
- [69] H. Fleer et E. J. Verspohl, « Antispasmodic activity of an extract from *Plantago lanceolata* L. and some isolated compounds », *Phytomedicine Int. J. Phytother. Phytopharm.*, vol. 14, n° 6, p. 409-415, juin 2007.
- [70] T. Wegener et K. Kraft, « [Plantain (*Plantago lanceolata* L.): anti-inflammatory action in upper respiratory tract infections] », *Wien. Med. Wochenschr. 1946*, vol. 149, n° 8-10, p. 211-216, 1999.
- [71] I. Kováč *et al.*, « *Plantago lanceolata* L. water extract induces transition of fibroblasts into myofibroblasts and increases tensile strength of healing skin wounds », *J. Pharm. Pharmacol.*, vol. 67, n° 1, p. 117-125, janv. 2015.
- [72] E. Melese, K. Asres, M. Asad, et E. Engidawork, « Evaluation of the Antipeptic Ulcer Activity of the Leaf Extract of *Plantago lanceolata* L. in Rodents », *Phytother. Res.*, vol. 25, n° 8, p. 1174-1180, août 2011.
- [73] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le plantain ». .
- [74] Jean Bruneton, *Pharmacognosie : monographie *Raphanus sativus* L. var *niger**. .
- [75] « Protective Effects of an Extract of Young Radish (*Raphanus sativus* L) Cultivated with Sulfur (Sulfur-Radish Extract) and of Sulforaphane on Carbon Tetrachloride-Induced Hepatotoxicity - _pdf ». .
- [76] « Tunisian radish (*Raphanus sativus*) extract prevents cadmium-induced immunotoxic and biochemical alterations in rats: Journal of Immunotoxicology: Vol 12, No 1 ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/1547691X.2014.880534>. [Consulté le: 08-janv-2017].
- [77] M. H. Asghari, R. Hobbenaghi, A. Nazarizadeh, et P. Mikaili, « Hydro-alcoholic extract of *Raphanus sativus* L. var *niger* attenuates bleomycin-induced pulmonary fibrosis via decreasing transforming growth factor β 1 level », *Res. Pharm. Sci.*, vol. 10, n° 5, p. 429-435, 2015.
- [78] A. Borges, A. C. Abreu, C. Ferreira, M. J. Saavedra, L. C. Simões, et M. Simões, « Antibacterial activity and mode of action of selected glucosinolate hydrolysis products against bacterial pathogens », *J. Food Sci. Technol.*, vol. 52, n° 8, p. 4737-4748, août 2015.
- [79] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le radis noir ». .
- [80] Jean Bruneton, *Pharmacognosie : monographie *Glycyrrhiza glabra**. .
- [81] R. A. Max Wichtl, *Plantes thérapeutiques : monographie de *Glycyrrhiza glabra**. .
- [82] S. Saha, G. Nosál'ová, D. Ghosh, D. Flešková, P. Capek, et B. Ray, « Structural features and in vivo antitussive activity of the water extracted polymer from *Glycyrrhiza glabra* », *Int. J. Biol. Macromol.*, vol. 48, n° 4, p. 634-638, mai 2011.
- [83] « Screening of phytochemical, antimicrobial and antioxidant activity of *Glycyrrhiza glabra* root extract (PDF Download Available) ». [En ligne]. Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/313525850_Screening_of_phytochemical_antimicrobial_and_antioxidant_activity_of_Glycyrrhiza_glabra_root_extract. [Consulté le: 24-sept-2017].
- [84] A. Ram *et al.*, « Glycyrrhizin alleviates experimental allergic asthma in mice », *Int. Immunopharmacol.*, vol. 6, n° 9, p. 1468-1477, sept. 2006.

- [85] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le réglisse ». .
- [86] Jean Bruneton, *Pharmacognosie : monographie de Sambucus nigra L.* .
- [87] R. A. Max Wichtl, *Plantes thérapeutiques : monographie Sambucus nigra.* .
- [88] « In vitro antioxidant properties and anthocyanin compositions of elderberry extracts -In-vitro-antioxidant-properties-and-anthocyanin-compositions-of-elderberry-extracts_2014_Food-Chemistry.pdf ». .
- [89] C. Krawitz *et al.*, « Inhibitory activity of a standardized elderberry liquid extract against clinically-relevant human respiratory bacterial pathogens and influenza A and B viruses », *BMC Complement. Altern. Med.*, vol. 11, p. 16, févr. 2011.
- [90] C. Chen *et al.*, « Sambucus nigra extracts inhibit infectious bronchitis virus at an early point during replication », *BMC Vet. Res.*, vol. 10, p. 24, janv. 2014.
- [91] A. Olejnik *et al.*, « Anti-inflammatory effects of gastrointestinal digested Sambucus nigra L. fruit extract analysed in co-cultured intestinal epithelial cells and lipopolysaccharide-stimulated macrophages », *J. Funct. Foods*, vol. 19, n° Part A, p. 649-660, déc. 2015.
- [92] Institut Européen des Substances Végétales, « Monographie sur le Sureau ». .
- [93] « Les leucotriènes. Des médiateurs de l'inflammation bronchique dans l'asthme - 491.pdf »
- [94] « REACTION INFLAMMATOIRE ». [En ligne]. Disponible sur: <http://www.medecine.ups-tlse.fr/DCEM2/module8/item112/index11.htm>. [Consulté le: 12-oct-2017].

Table des illustrations

Figure I : Appareil respiratoire	17
<i>Sobotta "atlas der anatomie des menschen" ISBN. 3 541 02828 9 , Churchill</i>	
<i>livingstone "gray's anatomy" ISBN. 0 433 01505 8, Interamericana. McGraw-hill "atlas</i>	
<i>forografico de anatomia del cuerpo humano" ISBN. 968 25 1677 3</i>	
Figure II : Les sinus.....	18
<i>http://www.cancer.be/les-cancers/types-de-cancers/cancer-du-sinus-et-fosses-nasales</i>	
Figure III : La plèvre et ses feuillets	20
<i>https://pneumoallergo.jimdo.com/2-la-pl%C3%A8vre/</i>	
Figure IV : <i>Ribes nigrum</i> L.	26
<i>Feuilles et baies : http://www.france-herboristerie.com/blog/94-les-feuilles-de-cassis-pour-reguler-la-circulation-sanguine</i>	
Figure V : <i>Cupressus sempervirens</i> L.	32
<i>Arbre : https://www.louis-herboristerie.com/</i>	
<i>Galbules : https://pixabay.com/fr/cypr%C3%A8s-champ-lavande-lavande-1595476/</i>	
Figure VI : <i>Desmodium adscendens</i>	37
<i>Fleurs : https://www.herboristerieduvalmont.com/11-plantes-medicinales-en-vrac</i>	
<i>Feuilles : https://www.louis-herboristerie.com/dpuratif/1980-desmodium-bio-feuilles-50g-desmodium-adscendens-sw-dc.html</i>	
Figure VII : <i>Echinacea purpurea</i> L.	42
<i>Racines : https://www.altheaprovence.com/blog/systeme-immunitaire-echinacee/</i>	
Figure VIII : <i>Viola tricolor</i> L.	50
<i>Fleurs : https://www.herboristerieduvalmont.com/11-plantes-medicinales-en-vrac</i>	
Figure IX : <i>Pinus sylvestris</i>	55
<i>Bourgeon de pin : http://tartinesetfriandises.over-blog.com/2013/12/le-bougeon-de-pin.html</i>	
<i>Arbre: https://www.louis-herboristerie.com/</i>	
Figure X : <i>Plantago lanceolata</i> L.	60
<i>Plantes : https://www.herboristerieduvalmont.com/11-plantes-medicinales-en-vrac</i>	
Figure XI : <i>Raphanus sativus</i> L. <i>var niger</i>	66
<i>Racines : http://www.agrosemens.com/109-jardin-graine-bio-Radis-Rave</i>	
Figure XII : <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	72
<i>Arbuste : https://www.altheaprovence.com/blog/reglisse-glycyrrhiza-glabra/</i>	
Figure XIII : <i>Sambucus nigra</i>	79
<i>Fleurs de sureau : http://tartinesetfriandises.fr/sirops-friandises/48-fleurs-de-sureau-sirop.html</i>	
<i>Baies : http://tartinesetfriandises.wixsite.com/plus/fleurs--baies-et-plantes</i>	

SERMENT DE GALIEN



Je jure, en présence des maîtres de la faculté et de mes condisciples :

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

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

De ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

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

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

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

Résumé :

L'anatomie de l'appareil respiratoire est une des premières lignes de défense contre les pathologies ORL. La description de l'appareil respiratoire montre de quelles façons sa structure apporte des propriétés antibactériennes, antivirales et favorise l'élimination des germes et des poussières. La majorité de ces pathologies respiratoires, telles que bronchites, sinusites, gripes, angines, toux, asthme, peut être traitée au comptoir. En phytothérapie, il existe diverses plantes pour soigner ces pathologies ou limiter le développement de leurs symptômes. Certaines plantes présentent des propriétés antibactérienne, antivirale, antifongique, fluidifiante, mucolytique et expectorante. Certaines peuvent aussi renforcer le système immunitaire ou limiter la réaction inflammatoire. Plus d'une dizaine de plantes peuvent être utilisées dans le traitement des pathologies ORL. On peut les trouver sous forme de tisanes, d'huiles végétales, de poudres ou d'extraits fluides de plantes. Ces derniers existent sous forme d'EPS ou de SIFP[®], ils peuvent être utilisés par la majorité de la population. Le pharmacien et son équipe officinale doivent garder en mémoire que toutes les plantes ne peuvent pas être conseillées à toute la population, car certaines présentent des effets indésirables, des précautions d'emploi et des contre-indications. En fonction des antécédents, de l'âge et de l'évolution de la pathologie, l'équipe officinale doit adapter son conseil à chaque patient.

Mots clés : Extraits fluides de plantes – Propriétés pharmacologiques – Posologies – Conseils – Pathologies respiratoires –Phytothérapie.