

République Algérienne Démocratique Et Populaire

Ministère De L'enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université Dr. Moulay Taher Saida



Faculté des sciences - Département de Biologie

Laboratoire de Biotoxicologie, Pharmacognosie Et Valorisation biologique des
Plantes

MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN
BIOLOGIE

Option : Biochimie

Présenté par :

M^{elle}. Benchikh zineb

Sur le thème intitulé :

**Étude bibliographique de l'effet thérapeutique de quelques
plantes médicinales contre les affections respiratoires**

Soutenu le : 21/09/2021.

Devant la commission de jury, composée de :

Nom et prénom	Grade	Etablissement	Qualité
M ^r . Amamm Abdelkader	MCA	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Président
M ^{me} Chalane Fatiha	MCA	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Examinatrice
M ^{me} . Hadjadj Hassina	MAA	Université de Saida - Dr. Moulay Tahar	Encadreur

Année Universitaire 2020/2021

Remerciements

Avant tout, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience de mener à bien ce travail.

Avec une grande gratitude, j'adresse mes sincères remerciements à mon encadreur **Mme. Hadjadj Hassina**, pour le suivi et la direction de ce travail.

Je la remercie beaucoup pour son aide et ses conseils. Ses orientations, observations et critiques, qui m'ont été d'une précieuse contribution.

Mes remerciements sont aussi pour **Mr. Amamm Abdelkader** qui m'a fait l'honneur de présider ce jury de mémoire, à **Mme Chalane Fatiha** Pour avoir acceptés d'examiner ce mémoire.

Merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail...

A ma chère Mère, mon chère Père, en qui j'ai trouvé le soutien immense et l'amour dans le parcours de ma vie.

A mon cher neveu AbdelKarim

A mes chers frères et mes chères sœurs.

A toute ma famille

A ma chère amie Chaimaa.

A tous mes amis.

Sommaire

Remerciements	II
Dédicaces	III
Liste des abréviations.....	VIII
Liste des figures	XI
Introduction générale.....	I

Chapitre I

Le système respiratoire

1. Introduction	3
2. Anatomie	4
2.1. Nez et Fosses Nasales.....	4
2.2. Pharynx	5
2.3. Larynx	5
2.4. L'arbre trachéo-bronchique.....	6
2.5. Les alvéoles	8
2.6. Les poumons	8
2.7. La plèvre	8
2.8. Les Muscles respiratoires	9
3. Physiologie de respiration.....	9
3.1. Volumes et capacité pulmonaires.....	9
3.2. Mécanique ventilatoire	9
3.3. Les échanges gazeux.....	10
4. Mécanismes de défense de l'appareil respiratoire.....	11
5. Les maladies respiratoires	11
5.1. Asthme.....	11
5.1.1. Physiopathologie.....	12
5.1.2. Diagnostic.....	12
5.1.3. Traitement.....	13
5.2. Covid-19	13
5.2.1. Structure et génome du SARS-CoV-2	13
5.2.2. Physiopathologie.....	14
5.2.3. Symptômes	14
5.2.4. Transmission.....	14
5.2.5. Diagnostic.....	15
5.2.6. Traitement.....	16
5.3. Bronchopneumopathie chronique obstructive	17
5.3.1. Facteurs de risque	17

5.3.2. Classification.....	17
5.3.3. Physiopathologie.....	18
5.3.4. Symptômes.....	18
5.3.5. Diagnostic.....	19
5.3.6. Traitement.....	19

Chapitre II

Les plantes médicinales

1. Histoire.....	21
2. Définition.....	22
3.1. Alcaloïdes.....	22
3.2. Tanins.....	22
3.3. Flavonoïdes.....	23
3.4. Huiles essentielles.....	23
3.5. Phénols.....	23
3.6. Saponosides.....	24
3.7. Anthocyanes.....	24
3.8. Substances Amers.....	24
3.9. Mucilages.....	24
3.10. Coumarines.....	24
3.11. Vitamines, Minéraux.....	24

Chapitre III

Phytothérapie

1. Définition.....	27
2. Différents types de la Phytothérapie.....	27
2.1. Aromathérapie.....	27
2.2. Gemmothérapie.....	28
2.3. Homéopathie.....	28
2.4. Herboristerie.....	28
2.5. Phytothérapie pharmaceutique.....	28
3. Médicament à base plantes.....	28
4. Différents modes de préparation des plantes.....	28
4.1. L'infusion.....	28
4.2. Décoction.....	28
4.3. Macération.....	29
4.4. Teinture.....	29
4.5. Poudres.....	29
5. Les formes d'utilisation des plantes médicinales.....	29

5.1. Usage interne	29
5.2. Usage externe	29
5.2.1. Au niveau de la peau sous forme de :	29
5.2.2. Au niveau des muqueuses sous forme.....	30
6. Les différents modes d'extraction des plantes	30
6.1. Cryobroyage	30
6.2. Les nébulisats ou extraits secs	30
7. Les risques d'interactions entre plantes médicinales et médicaments	30
8. Avantages de la phytothérapie	31
9. Risques liés à la phytothérapie	31

Chapitre IV

L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

1. Action contre asthme	33
1.1. Basilic sacré.....	33
1.1.1. Dénomination.....	33
1.1.2. Détermination botanique	33
1.1.3. Composants chimiques principaux.....	34
1.1.4. Effets pharmacologiques.....	34
1.1.5. Mode d'utilisation	36
1.1.6. Effets secondaires	37
1.1.7. Etude de l'effet du Basilic sacré contre l'asthme	37
1.2. Gingembre	38
1.2.1. Dénomination.....	38
1.2.2. Détermination botanique	38
1.2.3. Composants chimiques principaux.....	39
1.2.4. Effets pharmacologiques.....	39
1.2.5. Mode d'utilisation	40
1.2.6. Effets secondaires	40
1.2.7. Etude de l'effet du gingembre contre l'asthme.....	40
2. Action contre le Covid-19	41
2.1. Armoise annuelle	41
2.1.1. Dénomination.....	42
2.1.2. Détermination botanique	42
2.1.3. Composants chimiques principaux.....	42
2.1.4. Effets pharmacologiques.....	43
2.1.5. Mode d'utilisation	43
2.1.6. Effets secondaires	43

2.1.7. Etude de l'effet d' <i>artemisia annua</i> contre le Covid-19.....	43
2.2. Eucalyptus.....	44
2.2.1. Dénomination.....	45
2.2.2. Détermination botanique.....	45
2.2.3. Composants chimiques principaux.....	45
2.2.4. Effets pharmacologiques.....	45
2.2.5. Mode d'utilisation	45
2.2.6. Effets secondaires.....	46
2.2.7. Etude de l'effet d'eucalyptus contre le Covid-19.....	46
2.3. Clous de girofle.....	46
2.3.1. Dénomination.....	47
2.3.2. Détermination botanique.....	47
2.3.3. Composants chimiques principaux.....	48
2.3.4. Effets pharmacologiques.....	48
2.3.5. Mode d'utilisation	49
2.3.6. Effets secondaires.....	49
2.3.7. Etude de l'effet du clou de girofle contre le Covid-19.....	50
3. Action contre la bronchopneumopathie chronique obstructive.....	51
3.1. Thym.....	51
3.1.1. Dénomination.....	51
3.1.2. Détermination botanique.....	52
3.1.3. Composants chimiques principaux.....	52
3.1.4. Effets pharmacologiques.....	52
3.1.5. Mode d'utilisation	53
3.1.6. Effets secondaires.....	53
3.1.7. Etude de l'effet du thym contre la bronchopneumopathie chronique obstructive..	54
3.2. Réglisse :.....	54
3.2.1. Dénomination.....	54
3.2.2. Détermination botanique.....	55
3.2.3. Composants chimiques principaux.....	55
3.2.4. Propriétés biologique	55
3.2.5. Mode d'utilisation	58
3.2.6. Effets secondaires.....	59
3.2.7. Etude de l'effet du <i>Glycyrrhiza glabra</i> contre la BPCO.....	59

Conclusion générale

Références Bibliographiques

Résumé

Liste des abréviations

VRE : Volume de réserve expiratoire.

Th2 : lymphocytes T auxiliaires.

IL : Interleukines.

IgE : Immunoglobulines E.

CSI : corticoïdes inhalés.

VEMS : Volume expiratoire maximal seconde.

DEP : Débit expiratoire de pointe.

ALT : Antagonistes des récepteurs des leucotriènes.

BALA : β 2-agonistes de longue durée d'action.

BACA : β 2-agonistes de courte durée d'action.

Covid-19 : CoronaVirus Disease 2019.

SARS-CoV-2 : Coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère.

ARN : Acide ribonucléique.

N : Protéine de nucléocapside.

S : Protéine Spike.

E : Protéine d'enveloppe.

M : Glycoprotéine membranaire.

HE : Hémagglutinine estérase.

ACE2 : Enzyme de conversion de l'angiotensine 2.

TMPRSS2 : Protéase transmembranaire à sérine 2.

Ang : Angiotensine.

PCR : Polymerase Chain Reaction.

RT-qPCR : Reverse transcription- polymerase chain reaction quantitative.

CRISPR: Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats.

SHERLOCK: Specific High-sensitivity Enzymatic Reporter unLOCKing.

TDM: Tomodensitométrie

POCT: Point-of-care testing.

ELISA: Enzyme-Linked Immuno Assay.

TDR : Test de diagnostic rapide.

mAbs : monoclonal antibodies.

BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive.

T CD8+ : Lymphocyte T cytotoxique.

CRP : Protéine C réactive.

MMP : Métalloprotéinase matricielle.

CRHR1: Corticotropin Releasing Hormone Receptor 1.

AChE : Acétylcholinestérase.

IFN- γ : Interféron gamma.

VEF1 : volume expiratoire forcé.

OS: Ocimum sanctum.

SS: sulfate de salbutamol.

ASM: Airway smooth muscle.

PDE4D: Phosphodiesterase 4D.

MERS-CoV-3 CLPro: Middle East respiratory syndrome-coronavirus-3 chymotrypsin-like protease.

CD8: Cluster of differentiation antigen 8.

CD4: Cluster of differentiation antigen 4.

Mpro : Main protease.

AMPc : Adénosine monophosphate cyclique.

CVF: Capacité Vitale Forcée.

NF-6κB: Nuclear factor-kappa B.

MAPK: Mitogen-activated protein kinases.

GABA : Acide gamma-aminobutyrique.

DPP-4 : Dipeptidyl peptidase-4.

HE : Huile essentielle.

HV : Huile Végétale.

Liste des figures

Figure 01 : Schéma du système respiratoire.....	04
Figure 02 : Vues antérieure, médio-sagittal et postérieure du larynx.....	06
Figure 03 : Schéma de la voie aérienne trachéo-bronchique.....	07
Figure 04 : Région acinus montrant les canaux alvéolaires et une coupe de l'alvéole.....	08
Figure 05 : <i>Ocimum sanctum</i>	33
Figure 06 : <i>Zingiber officinale Roscoe</i>	38
Figure 07 : <i>Artemisia annua</i>	42
Figure 08 : <i>Eucalyptus globulus</i>	44
Figure 09 : <i>Syzygium aromaticum</i>	47
Figure 10 : <i>Thymus vulgaris</i>	51
Figure 11 : <i>Glycyrrhiza glabra</i>	54

Introduction générale



Introduction Générales

L'appareil respiratoire peut faire l'objet de maladies allant d'une simple allergie à un asthme chronique, une bronchite ou même un cancer.

Face aux nombreux effets indésirables observés, aux échecs thérapeutiques de certains produits pharmaceutiques et face à leurs couts élevés et malgré le développement technologique de ce secteur, l'utilisation des plantes médicinales a conservé une large place du fait de leur efficacité dans diverses procédures thérapeutiques. Actuellement, leur utilisation occupe une place primordiale dans la vie de l'homme. **(A. Lazli et al, 2019).**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, 80% de la population mondiale a recours aux médecines traditionnelles pour satisfaire des besoins en soins de santé primaires. **(F. El Hilah et al, 2015).**

Les plantes médicinales sont toutes les plantes qui contiennent une ou des substances pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques ou qui sont des précurseurs dans la synthèse de drogues utiles. **(A. Sofowora et F. Cepleanu, 2017).** Elles sont utilisées comme ressource médicale dans presque toutes les cultures. Où les sociétés humaines utilisaient les ingrédients de l'environnement pour obtenir des médicaments. Les informations sur les plantes médicinales se sont progressivement transmises de génération en génération. **(F. Jamshidi-Kia et al, 2018).**

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes intéressées à quelques plantes médicinales utilisées contre les affections respiratoires comme : l'asthme, le COVID19 et la bronchopneumopathie chronique.

Cette recherche bibliographique sera donc réparties en quatre chapitres ; le premier consiste à donner un aperçu générale sur la physiologie et la physiopathologie du système respiratoire, le second chapitre donne des notions sur les plantes médicinales. Alors que le troisième chapitre présente un aperçu sur la phytothérapie, et le dernier chapitre se focalise sur une étude synthétique et la description des quelques plantes médicinales utilisées à des fins thérapeutiques contre les maladies respiratoires.

Chapitre I

Le système respiratoire



1. Introduction

La fonction principale du système respiratoire est l'échange de gaz, qui se fait en transportant l'oxygène de l'environnement extérieur vers la circulation sanguine et inversement proportionnellement au dioxyde de carbone, qui est libéré dans l'air extérieur.

(D. Rebecca, 2019).

Filtrer, réchauffer et humidifier l'air inhalé sont toutes des fonctions secondaires du système respiratoire. Cela comprend les cordes vocales laryngées pour la production des sons, les poumons pour la gestion du pH dans le corps et les bulbes olfactifs dans le nez pour l'odorat.

Chaque respiration que nous prenons permet d'entrer l'oxygène par le système respiratoire ; D'abord du nez ou de la bouche, puis l'air passe à travers le larynx et la trachée, qui se divise en deux bronches, où les bronchioles se forment lorsque la trachée se divise. Ces tubes bifurquent dans de nombreuses voies dans le poumon, se connectant finalement à de minuscules sacs appelés alvéoles.

Lorsque l'oxygène (O_2) diffuse à travers les capillaires pulmonaires en échange de dioxyde de carbone, l'échange gazeux a lieu dans les alvéoles (CO_2).

L'expiration se produit après l'échange gazeux, lorsque l'air contenant du dioxyde de carbone traverse les bronches et retourne dans l'environnement par le nez ou la bouche. **(J. Tu et al.2013).**

Le système respiratoire peut être divisé en régions en fonction de sa fonction ou de son anatomie. Fonctionnellement, du nez aux bronchioles, il y a une zone de conduction constituée des organes respiratoires qui délivrent l'air inhalé à la région pulmonaire profonde, du canal alvéolaire aux alvéoles se trouve la zone respiratoire.

Anatomiquement, le système respiratoire peut être divisé en voies respiratoires supérieures, y compris les organes situés à l'extérieur de la cavité thoracique, tels que le nez, le pharynx et le larynx, et les voies respiratoires inférieures, y compris les organes presque entièrement situés dans la cavité thoracique, tels que la trachée, bronches, bronchioles et canaux alvéolaires et alvéoles. **(A. Patwa et A. Shah, 2015).**

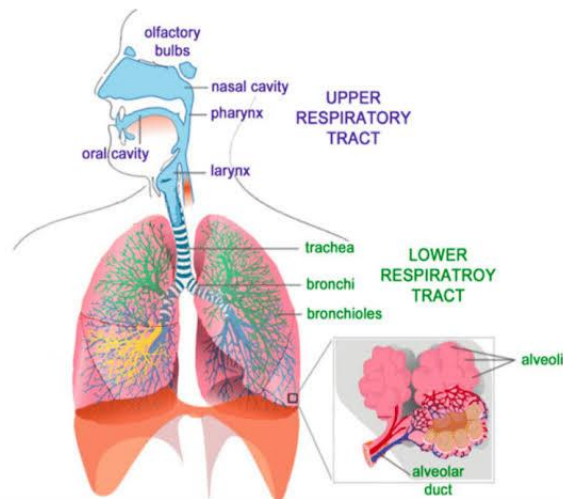


Fig.01 : Schéma du système respiratoire. (A. D. Lorenzo Avilés, 2018).

2. Anatomie

2.1. Nez et Fosses Nasales

Le nez est la seule partie visible du système respiratoire. Structurellement, le nez peut être divisé en la partie externe qui est en fait appelée nez, et des parties internes, qui sont les cavités nasales (fosses nasales) et dans la moitié supérieure du nez se trouve la section osseuse qui contient une partie des os nasaux séparés au milieu et fusionnés par derrière par les plaques médianes des pommettes, d'une section cartilagineuse est situé dans la moitié inférieure, il se compose de cartilages dans la partie antérieure et la partie caudale, et par une membrane fibreuse résistante, des cartilages sont attachés les uns aux autres et à l'os.

Il y a deux ouvertures à la base du nez, appelées narines sont séparées par un septum cartilagineux et elles permettent à l'air et aux particules de pénétrer dans la cavité nasale et elles s'ouvrent avec une légère dilatation dans une zone fermée appelée le vestibule. Le septum antérieur est constitué de cartilage et le septum postérieur est constitué de l'os vomer et de la plaque perpendiculaire de l'os ethmoïde. Les os palais séparent le sol de la cavité nasale et la partie supérieure de la bouche.

L'air du vestibule traverse une section transversale resserrée qui a été appelée la valve nasale antérieure.

Le passage nasal principal se compose de trois plaques osseuses enroulées appelées la partie supérieure, cornets nasaux moyens et inférieurs ou huître, et dans chaque cavité, il y a trois voies de passage. À son extrémité postérieure, il y trouve les orifices de forme ovale des narines postérieures qui permettent à l'air de passer du passage nasal principal, dans le nasopharynx.

Les sinus paranasaux sont quatre paires d'espaces d'air vides qui s'ouvrent dans la cavité nasale. Les sinus frontaux sont situés dans les os frontal situés au-dessus de la orbites oculaires, Dans le corps de l'os sphénoïde, les sinus sphénoïdes sont situés derrière le nez, autour de l'arête du nez et du maxillaire se trouve le plus grand des sinus, les sinus ethmoïdes sont un groupe de petits poches d'air, s'étendant latéralement de chaque côté du nez.

2.2. Pharynx

C'est une structure en forme de tube qui relie la cavité nasale postérieure et la bouche au poumon et à l'œsophage et mesure environ 12,5cm de long. Il s'étend de la base du crâne jusqu'au niveau de la sixième vertèbre cervicale.

Pharynx est divisé structurellement en trois parties anatomiques : Nasopharynx, situé derrière la chambre nasale, l'oropharynx, situé derrière la bouche et laryngopharynx, situé derrière le larynx. **(J. Tu et al.2013).**

2.3. Larynx

Il est situé dans le cou antérieur, où il agit comme un sphincter en transportant l'air entre le pharynx et la trachée, et il est considéré comme la boîte vocale car il est responsable de la production du son. Le squelette laryngé se compose de neuf cartilages, trois simples sont :

L'épiglotte est située dans la partie supérieure du larynx et fait partie du cartilage élastique et travaille pour ouvrir et fermer l'ouverture dans le larynx. **(R. A. Herbert et al, 2018).**

Le cartilage thyroïde est le plus gros cartilage du larynx et est formé par la fusion de deux plaques cartilagineuses.

Le cartilage cricoïde est un cartilage en forme d'anneau de chevalière, attaché au sommet de la trachée.

Et trois paires sont :

Les cartilages aryténoïdes sont attachés aux cordes vocales à l'arrière du larynx,, ancré par le cartilage cricoïde.

Les cartilages corniculés sont de petits cartilages vitreux en forme de cône situés au-dessus de chaque cartilage aryténoïde qui rencontre l'épiglotte pour fermer la voie vers la trachée lors de la déglutition des aliments.

Les cartilages cunéiformes sont petits cartilages élastiques allongés situés au sommet de chaque cartilage aryténoïde et à la base de l'épiglotte au-dessus et en avant du cartilage corniculé. Ces cartilages reliés par des membranes et des ligaments. **(J. Tu et al.2013).**

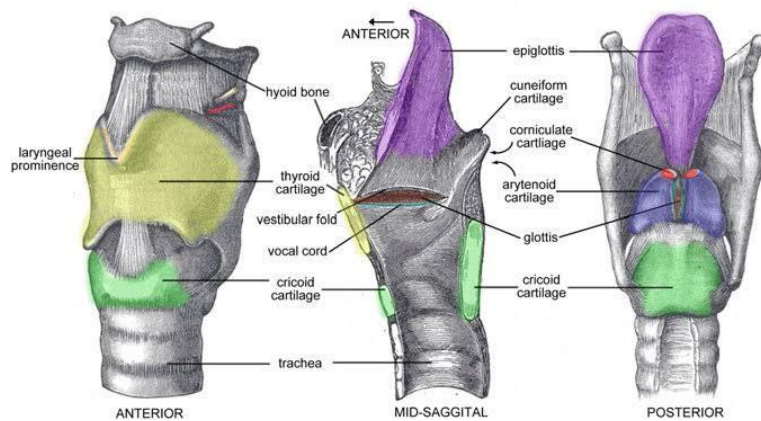


Fig.02 : Vues antérieure, médio-sagittal et postérieure du larynx. (J. Tu et al.2013).

2.4. L'arbre trachéo-bronchique

La trachée, les bronches et les bronchioles forment l'arbre de la trachée qui est la partie supérieure des voies respiratoires pulmonaires.

- Trachée :

Est un tube creux qui relie le cartilage cricoïde du larynx et les bronches primaires des poumons, d'environ 11 à 14 cm de long, sa forme est un fer à cheval.

Elle est constituée de 16 à 20 anneaux cartilagineux, qui maintiennent et soutiennent la trachée, sa face antérieure est en forme de c et en arrière est constitué de muscles et de tissu conjonctif appelé postérieure membrane trachéale, une couche d'épithélium cylindrique pseudo-stratifié et ciliéforme la muqueuse trachéale et le cartilage, muscle lisse et glandes muqueuses forme sous-muqueux. (S. Hill et al, 2017).

- Bronche :

La trachée se divise au niveau de la carène en deux bronches principales ou primaires le côté de chaque bronche mène à un poumon, la bronche gauche et droite sont asymétriques. La bronche principale droite se subdivise en trois bronches lobaires, bronche du lobe supérieur droit qui se produit plus tôt sur le poumon droit que sur le poumon gauche, bronche du lobe moyen droit et bronche du lobe inférieur droit, tandis que la bronche principale gauche se divise en deux, bronche du lobe supérieur gauche et bronche du lobe inférieur gauche. Chaque bronche lobaire sert de voie aérienne à un lobe spécifique du poumon.

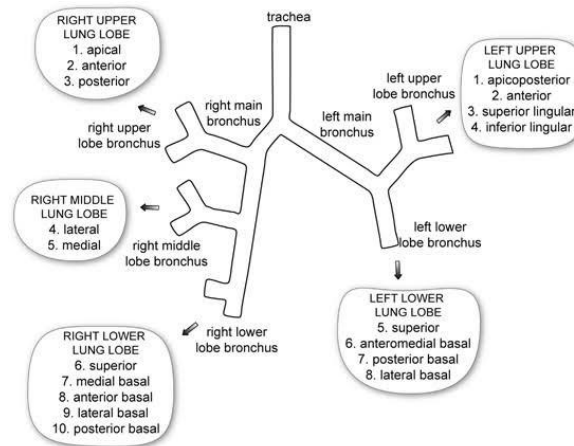


Fig.03 : Schéma de la voie aérienne trachéo-bronchique. (D. V. Paramita et S. H. Juniati, 2016).

Les bronches sont constamment divisées en bronches de plus en plus petites, à mesure que leur structure change ; Les anneaux cartilagineux se transforment en feuilles irrégulières de cartilage et quand ils finissent par disparaître, les bronches sont alors appelées bronchioles. Dans les bronchioles il n'y a pas de cils ou de cellules productrices de muqueuses, les particules étrangères sont éliminées par les macrophages dans les alvéoles, et plus le passage devient petit, plus la quantité de muscle lisse dans les parois du tube est importante.

Une fois que la trachée sont divisées en bronches principales gauche et droite, la division se poursuit en lobes, puis les bronches segmentaires et ce processus de ramification se poursuit jusqu'aux bronchioles terminales appelées voies aériennes de conduction. Dans cette zone, l'échange gazeux n'a pas lieu en raison de l'absence d'alvéoles. (A. Patwa et A. Shah, 2015).

Les bronchioles terminales se divisent en bronchioles respiratoires et sont appelées bronchioles de transition car elles ont des alvéoles présentes sur les parois, dans la région des acinus les bronchioles respiratoires se divisent en canaux alvéolaires , qui sont des tubes courts soutenus par un riche matrice de fibres élastiques et de collagène, ouvrent leurs extrémités dans le sac alvéolaire, composé d'une oreillette et des alvéoles.

2.5. Les alvéoles

Chaque poumon adulte contient environ 300 millions alvéoles, qui sont des sacs aériens, ils ont un riche réseau de capillaires sanguins sur sa paroi, et contiennent de petits trous connus sous le nom de pores de Kohn qui agissent comme une ventilation supplémentaire en laissant entrer l'air entre les alvéoles. (J. Tu et al.2013).

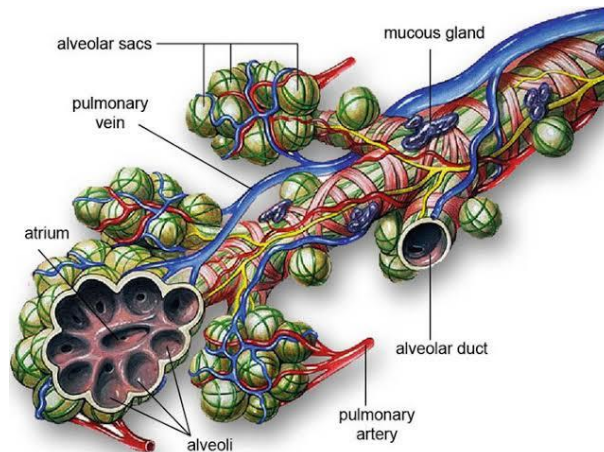


Fig.04 : Région acinus montrant les canaux alvéolaires et une coupe de l'alvéole. (J. Tu et al.2013).

2.6. Les poumons

Sont au nombre de deux, un à gauche et un à droite, situés dans la cavité thoracique et sont séparés l'un de l'autre par le cœur et d'autres structures du médiastin. Chaque poumon comprend, un apex étroit au niveau de la clavicule, une surface costale convexe, une base concave qui repose sur le diaphragme et un hile, ou dépression à sa face interne. Et est constitué de lobes, trois à droite et seulement deux à gauche. Il existe du trame conjonctive qui soutient les voies respiratoires, les alvéoles et les capillaires pulmonaires dans le tissu pulmonaire.

2.7. La plèvre

Est une double membrane séreuse qui recouvre les poumons et médiastin. Les poumons sont recouverts par la plèvre viscérale et la cavité thoracique et le médiastin est délimitée par la plèvre pariétale, Il existe un espace virtuel lubrifié par le liquide pleural entre ces deux plèvres, ce liquide réduit les forces de frottement entraînées par le mouvement du poumon à chaque respiration. (C. Brooker, 2001).

2.8. Les Muscles respiratoires

- Muscles inspiratoires :

Le diaphragme est attaché à la paroi intérieure de la cage thoracique et est le muscle d'inspiration le plus important. Sa contraction, induit un déplacement cranio-caudal du dôme, portion horizontale et essentiellement tendineuse du diaphragme, et un élargissement du diamètre du grill costal inférieur, par attraction des côtes vers le haut et l'extérieur.

Les muscles intercostaux sont d'autres muscles inspiratoires et il y a quatre groupes, le groupe musculaire adjacent, qui est un groupe de muscles intercostaux qui sont actifs pendant la respiration courante chez le sujet sain, et deux autres groupes, les interosseux externes et les levator costae ont une action inspiratoire accessoire.

- Muscles expiratoires :

Les interosseux internes, un des quatre groupes de muscles intercostaux, ont une action expiratoire.

Le triangularis sterni est le muscle expiratoire le plus important de la cage thoracique. (**E. Marchand, M. Decramer, 1999**).

3. Physiologie de respiration

3.1. Volumes et capacité pulmonaires

Les volumes pulmonaires sont également appelés volumes respiratoires. Il fait référence au volume de gaz dans les poumons à un moment donné du cycle respiratoire. Les capacités pulmonaires sont dérivées d'une somme de différents volumes pulmonaires. La mesure des volumes pulmonaires fait partie intégrante du test de fonction pulmonaire. Ces volumes ont tendance à varier en fonction de la profondeur de la respiration, de l'origine ethnique, du sexe, de l'âge, de la composition corporelle. (**C. Maiolo et al, 2003**).

Un certain nombre de volumes pulmonaires peuvent être mesurés par Spirométrie - Volume courant, Volume de réserve inspiratoire et Volume de réserve expiratoire. Cependant, la mesure du volume résiduel, de la capacité résiduelle fonctionnelle et de la capacité pulmonaire totale se fait par pléthysmographie corporelle, lavage à l'azote et technique de dilution à l'hélium. (**I. Zahra et al, 2020**).

3.2. Mécanique ventilatoire

La respiration est le processus physiologique qui permet les échanges gazeux entre l'air ambiant et l'organisme en apportant de l'oxygène (O_2) de l'air inspiré à l'organisme et en débarrassant l'organisme du gaz carbonique (CO_2) éliminé dans l'air expiré. (**S. Sabry et al, 2005**).

La ventilation est assurée par un ensemble de structures anatomiques appelé système mécanique ventilatoire. Ces structures sont schématiquement divisées en deux ensembles : un système ventilatoire actif, constitué des muscles respiratoires, et un système ventilatoire passif constitué par (a) les voies aériennes, (b) le poumon et (c) la cage thoracique délimitée par le grill costal et le diaphragme (paroi thoracoabdominale).

Lorsque des pressions (exprimées en cmH₂O, mmHg ou en hPa) générées par les muscles respiratoires du système mécanique actif sont appliquées sur les poumons et la paroi thoracoabdominale du système mécanique passif, on observe une déformation de la paroi thoracique à l'origine des variations des volumes d'air (exprimés en litre) qui y sont contenus. La structure histologique du poumon comporte deux éléments qui, en s'opposant à l'expansion pulmonaire lors de l'inspiration, sont d'autant de facteurs d'aide à l'expiration. Ces deux éléments sont les structures élastiques pulmonaires d'une part et, d'autre part, l'interface air liquide des bronchioles distales et des alvéoles. (J. West, 1990).

Du fait de la variabilité du diamètre interne des voies aériennes, les voies aériennes conduisant les gaz inspirés ou expirés représentent structure résistante du système ventilatoire, alors que le poumon et la paroi thoracoabdominale sont essentiellement réglés par des propriétés élastiques.

3.3. Les échanges gazeux

L'échange de gaz se produit au cours d'un processus de respiration, à la surface des alvéoles couvertes par un réseau de capillaires, l'oxygène est passé des alvéoles aux capillaires environnants contenant du sang pauvre en oxygène et riche en dioxyde de carbone provenant du cœur. Avant que l'oxygène ne circule dans le sang, il se dissout dans la muqueuse hydrique des alvéoles tandis que le dioxyde de carbone est éliminé du sang dans les alvéoles où il quitte le corps pendant l'expiration. Une fois que le sang est devenu riche en oxygène, il retourne au cœur et ensuite redistribué aux tissus du corps humain.

O₂ et CO₂ sont échangés par diffusion d'une région de pression partielle supérieure vers une autre région de pression partielle inférieure. En fonction de la température, le gaz se déplace aléatoirement dans la direction du gradient de pression partiel, afin d'équilibre.

Par la loi de Fick, le processus de diffusion est déterminé :

$$\text{Diff} \propto AD(P_1 - P_2)/T$$

A : surface de barrière, D : la constante de diffusion du gaz spécifique, P₁ – P₂ : gradient de pression partiel de chaque côté, T : épaisseur de la barrière. (J. Tu et al, 2013).

4. Mécanismes de défense de l'appareil respiratoire

L'appareil respiratoire est doté de systèmes de défense car il est menacé par toutes les agressions et pollutions.

Les mécanismes de défense pulmonaire utilisés sont de nature physique, immunologique et biochimique :

- Défenses mécaniques :

À travers des cils vibratiles tapissant les parois des voies respiratoires qui régulent les mouvements des fluides qui transportent les particules déposées et sont introduits dans des cellules spéciales et expulsés par la toux et les mucosités. Ils fonctionnent de deux manières différentes, le système respiratoire supérieur travaillant sur des particules de grande taille avec un temps de rétention court, tandis que le poumon profond travaille sur de petites particules avec une période de rétention prolongée.

Et aussi la défense en dissolvant les gaz hydrosolubles dans les sécrétions imbibent les muqueuses.

- Défenses cellulaires :

Dans les alvéoles se trouvent des macrophages alvéolaires, qui ont un grand pouvoir sur la phagocytose.

- Défenses immunitaires :

Les macrophages alvéolaires produisent des enzymes qui peuvent attaquer de nombreuses structures organiques et ainsi contribuer à leur détoxification. **(P. Degobert, 1995).**

5. Les maladies respiratoires

5.1. Asthme

L'asthme est une affection chronique des voies respiratoires très fréquente, engendrant une inflammation et une constriction bronchiques, ainsi qu'une hypersécrétion de mucus. Elle se manifeste par des crises plus ou moins rapprochées et intenses, le plus souvent d'origine allergique. En effet, l'exposition des voies aériennes à un allergène entraîne la libération de médiateurs de l'inflammation : histamine, leucotriènes, cytokines et prostaglandines. Cette libération peut provoquer une obstruction réversible et d'intensité variable liée à une hyperactivité bronchique.

L'asthme se caractérise par le déclenchement d'épisodes aigus, ce qui explique la qualification de "crises d'asthme". **(J. Buxeraud et D. Denardou 2019).**

Les symptômes de l'asthme ne sont pas spécifiques et comprennent une respiration sifflante, un essoufflement, une oppression thoracique et une toux. **(A. Papi et al, 2018).**

5.1.1. Physiopathologie

Série d'événements immunitaires qui conduisent à une inflammation chronique des voies respiratoires sont causées par divers allergènes, par exemple les acariens, les animaux à fourrure, la moisissure, le pollen et les non-allergènes tels que l'infection, air froid, la fumée de tabac. Ces événements sont représentés par les réponses immunitaires de type 2 (Th2) des lymphocytes T auxiliaires, qui libèrent dans les voies respiratoires des cytokines spécifiques, notamment l'interleukine (IL), qui favorisent l'inflammation éosinophile et la production d'immunoglobulines (IgE) par les mastocytes. Qui déclenche la libération de médiateurs inflammatoires, tels que l'histamine et les cystéinyl-leucotriènes, qui provoquent bronchospasme, œdème et une augmentation de la sécrétion muqueuse.

Ces médiateurs et cytokines qui sont libérés déclenchent une autre réponse inflammatoire qui conduit à une inflammation supplémentaire des voies respiratoires.

Et la possibilité de développer de l'asthme pour des raisons héréditaires, car un certain nombre de régions chromosomiques liées à la production d'anticorps IgE, l'expression de l'hyperréactivité des voies respiratoires et la production de médiateurs inflammatoires ont été identifiées. **(R. F. Lemanske et al, 2010).**

5.1.2. Diagnostic

Le diagnostic de l'asthme comprend :

Des antécédents médicaux, L'asthme doit être diagnostiqué chez les patients qui présentent une toux fréquente, une respiration sifflante, une oppression thoracique et un essoufflement, et pour écarter les causes alternatives de symptômes d'asthme suspectés. En raison de la difficulté de diagnostic chez l'enfant, le traitement par bronchodilatateurs à courte durée d'action et corticoïdes inhalés (CSI) est utilisé pour le diagnostic chez l'enfant.

Examen physique, les résultats sont généralement perceptibles, mais l'absence de signes physiques n'exclut pas un diagnostic d'asthme. La note la plus courante est la respiration sifflante lors de l'auscultation.

Mesures objectives de la fonction pulmonaire, la spirométrie pour évaluer l'obstruction réversible des voies respiratoires. Le patient est invité à prendre la respiration la plus profonde possible, puis à expirer avec une force maximale dans spiromètre, mesure la capacité vitale forcée VRE et forcé volume expiratoire en une seconde VEMS, moins de 0,80 indique une restriction du débit d'air. La surveillance du débit expiratoire de pointe DEP est également utile pour le diagnostic. La mesure des marqueurs inflammatoires peut aider dans le diagnostic de l'asthme. **(A. Papi et al, 2018).**

Et aussi un test d'allergie cutanée pour déterminer le statut allergique du patient et identifier les déclencheurs potentiels de l'asthme. **(M. D. Loughheed, 2010)**.

5.1.3. Traitement

Le traitement consiste à contrôler la maladie afin de prévenir les exacerbations. Le contrôle est obtenu grâce à l'utilisation à la fois de mesures préventives et d'interventions pharmacologiques. Les agents pharmacologiques utilisés sont divisés en contrôleurs, qui sont les médicaments pris quotidiennement, et ils sont :

Les corticoïdes inhalés (CSI) sont les anti-inflammatoires les plus efficaces. Il s'agit d'un traitement à long terme car les symptômes réapparaissent après l'arrêt du médicament.

Antagonistes des récepteurs des leucotriènes (ALT). Les ALT montélukast et zafirlukast sont également efficaces dans le traitement de l'asthme, mais sont généralement moins efficaces en monothérapie que les CSI, ils sont utilisés comme traitement complémentaire.

Immunothérapie allergène spécifique et corticothérapie systémique peuvent également être utilisées.

Lorsque le contrôle de l'asthme est atteint, la surveillance continue puisque l'asthme est une maladie variable. **(H.Kim etJ. Mazza, 2011)**.

5.2. Covid-19

Coronavirus 2019 est une maladie infectieuse, qui a été identifiée comme la cause d'un groupe de cas de pneumonie causée par le virus SARS-CoV-2. **(K. McIntosh et al, 2020)**.

5.2.1. Structure et génome du SARS-CoV-2

Le SARS-CoV-2 est un virus enveloppé à ARN monocaténaire positivement polarisé de 29,9 kb. Les deux tiers du génome codent pour un vaste gène réplicase composé d'orf1a et orf1b, sera traduit en protéines non structurales essentielles à la réplication virale. Le tiers restant du génome code principalement pour les protéines structurales du virus, dont quatre glycoprotéines membranaires **(V. Bonny et al, 2020)** ; la protéine (N) aux nombreuses fonctions, dont la réplication du SARS-CoV-2, et l'enroulement de l'ARN viral **(Ph. Desmeules, 2020)**, et se lie à l'ARN viral et constituant la nucléocapside hélicoïdale protégée par une enveloppe phospholipidique qui contient S, HE, M et E. La protéine S se lie au récepteur cellulaire ACE2 et permet au SARS-CoV-2 d'entrer dans la cellule, elle est formée de deux sous-unités S1 et S2 **(V. Bonny et al, 2020)**, La protéine E est une petite protéine membranaire impliquée dans le bourgeonnement du virus à l'extérieur de la cellule hôte, La protéine M joue un rôle central dans l'assemblage du SARS-CoV-2, et la protéine HE détruit les récepteurs membranaires. **(Ph. Desmeules, 2020)**.

5.2.2. Physiopathologie

Pénétration du virus par liaison de protéine S1 au récepteur cellulaire ACE2, entraînant une modification conformationnelle de la protéine S puis à une fusion membranaire qui est accomplie en activant S par clivage au niveau du site S1/S2 par la protéase membranaire TMPRSS2.

Après fusion et libération d'une nucléocapside dans le cytosol de la cellule hôte, le gène de la réplicase est traduit en deux polyprotéines (pp1a et pp1ab) clivées en nombreuses protéines s'assemblant en un large complexe de transcription et de réplication qui permet de reproduire l'ARN viral, la formation de petits brins d'ARN anti-sens et la production de protéines de structure. Finalement assemblés pour permettre l'émergence de nouvelles particules virales. **(V. Bonny et al, 2020).**

L'ACE2 améliore hydrolysée de Ang II en Ang 1-7 qui s'oppose à la production de cytokines pro-inflammatoires. Son épuisement qui se produit après l'infection des cellules hôtes conduit à une inflammation. **(M. Liu et al, 2016).**

L'infection virale de l'endothélium entraîne des dommages aux cellules endothéliales, entraînant la libération de cytokines pro-inflammatoires et une perturbation de la microcirculation dans les poumons, le cœur et le foie. L'exacerbation de ce phénomène peut conduire à une hypercoagulabilité du sang, ce qui conduit à une thrombose des petits vaisseaux sanguins. **(C. Lowenstein, S. Solomon, 2020).**

5.2.3. Symptômes

Les symptômes les plus courants du COVID-19 sont la fièvre, la toux sèche et la fatigue. Quant à la perte du goût et de l'odorat, congestion nasale, conjonctivite, mal de gorge, maux de tête, douleurs musculaires ou articulaires, nausées ou vomissements, diarrhée, frissons ou étourdissements sont des symptômes moins courants.

D'autre part, les symptômes graves sont essoufflement, perte d'appétit, les douleurs à la poitrine, température élevée. **(OMS, 2020).**

5.2.4. Transmission

La voie de transmission du virus reste inconnue, les scientifiques émettent l'hypothèse qu'il est probable que le premier hôte du SRAS-CoV-2 était une chauve-souris avant qu'il ne soit transmis à l'homme. **(A. Lapierre et al, 2020).**

Au fur et à mesure que l'épidémie progressait, la transmission interhumaine du virus est devenue la principale méthode de transmission du virus. On pense qu'il se produit principalement par des gouttelettes et sécrétions respiratoires qui sont expulsées lors de la parole, de la toux et des éternuements d'une personne infectée, l'infection peut également

survenir si une personne touche une surface infectée puis se touche les yeux, nez ou bouche. Les gouttelettes ne parcourent généralement pas plus de six pieds et ne s'attardent pas dans l'air.

La transmission est probable d'être plus élevée au stade précoce de l'infection, parce que niveaux d'ARN viral augmentent peu de temps après l'apparition des symptômes.

5.2.5. Diagnostic

Une détection rapide et précise du COVID-19 est essentielle pour initier rapidement le traitement approprié, pour limiter la propagation du virus et pour finalement éliminer le virus de la circulation. Les patients COVID-19 présentent un large éventail de symptômes cliniques (par exemple, toux, fièvre et dyspnée) qui sont similaires à la grippe ou à d'autres infections respiratoires et ne peuvent donc pas être utilisés pour un diagnostic précis. Les approches moléculaires sont les méthodes de première intention pour confirmer les cas suspects. Le test des acides nucléiques est la principale technique de diagnostic en laboratoire. Comme pour les autres virus émergents, le développement de méthodes de détection d'anticorps et d'antigènes viraux a commencé après l'identification du génome viral. En fait, la séquence génomique du SRAS-CoV-2 a été publiée dans des bases de données publiques le 10 janvier 2020 (numéro d'accèsion GenBank MN908947), ce qui a facilité le développement de protocoles de PCR de laboratoire standardisés pour COVID-19.

- Méthodes de diagnostic pour COVID-19 :

La PCR quantitative par transcription inverse (RT-qPCR) est la méthode la plus courante et la plus simple pour la détection du SRAS-CoV-2 en raison de ses avantages en tant que test quantitatif spécifique, sensible et simple, qui aide grandement au diagnostic d'une infection précoce. Les performances de la RT-qPCR dépendent de nombreux facteurs, tels que le type d'échantillon, le stade de l'infection, la compétence de collecte des échantillons, ainsi que la qualité et la cohérence du test PCR utilisé.

Un autre outil puissant et prometteur implique la technologie de répétitions palindromiques courtes et régulièrement espacées (CRISPR), qui est rapidement déployée dans le paysage du diagnostic moléculaire. Basé sur la méthode SHERLOCK, le groupe fonctionne en programmant une molécule CRISPR pour détecter la présence d'une signature génétique spécifique pour le SARS-CoV-2. Si la signature est trouvée, l'enzyme CRISPR génère une lueur fluorescente. Les méthodes de diagnostic basées sur CRISPR bénéficient d'une sensibilité et d'une spécificité élevées avec une efficacité et aucune exigence d'instrumentation élaborée. Étant donné que le test utilise des méthodes de collecte

d'échantillons et d'extraction d'acides nucléiques similaires à celles du RT-qPCR et d'autres tests, il est soumis aux mêmes limitations potentielles en ce qui concerne la disponibilité d'équipements de protection individuelle, de groupe d'extraction et de réactifs. Par conséquent, de nombreux cliniciens ont proposé que la TDM soit une méthode de diagnostic auxiliaire nécessaire.

Par rapport à la détection des acides nucléiques et aux TDM actuellement utilisés, d'autres méthodes, telles que les tests d'antigène viral ou d'anticorps sérologiques, sont avantageuses avec des délais d'exécution rapides, un débit élevé et une charge de travail réduite pour la détection d'une nouvelle infection à coronavirus.

Les technologies d'identification immunologique (tests au point de service (POCT) des IgM/IgG et dosage immunoenzymatique (ELISA)) pour le SRAS-CoV-2 ont des taux de détection plus élevés que ceux des approches de détection des acides nucléiques.

Un autre type de test de diagnostic rapide (TDR) qui détecte la présence d'antigènes viraux exprimés par le virus SARS-CoV-2 dans un échantillon des voies respiratoires est de faible complexité et peut fournir des résultats généralement en 30 minutes.

Des anticorps monoclonaux (mAbs) contre la protéine nucléocapside du SARS-CoV-2 ont été développés et pourraient constituer la base d'un futur test de détection rapide d'antigènes. **(X. Liu et al, 2020).**

5.2.6. Traitement

Il n'existe pas encore de traitement efficace. Cependant, certains symptômes de la maladie peuvent être traités. Le traitement dépend de l'état clinique du patient. Les soins de soutien, tels que l'oxygénothérapie, peuvent être efficaces pour les patients gravement malades ou à risque.

Dexaméthasone est un corticostéroïde, qui est anti-inflammatoire et immunosuppresseur. Dans les situations critiques, il est recommandé pour son potentiel à réduire le risque de décès. **(OMS, 2020).**

Remdesivir est un médicament antiviral et l'un des premiers traitements médicamenteux contre le virus Covid-19 à être testé, et les preuves préliminaires des essais ont indiqué qu'il pourrait raccourcir les périodes de récupération pour les patients gravement malades. L'organisation mondiale de la santé déconseille son utilisation en raison du manque de preuves de son efficacité. **(J. Hsu, 2020).**

Hydroxychloroquine, le lopinavir et ritonavir ont été approuvés pour une utilisation chez certains patients atteints de COVID-19. Cependant, ils se sont avérés plus tard inefficaces, voire nocifs. **(R. Gagliardini et al, 2021).**

Tocilizumab utilisé pour traiter l'inflammation chez certains patients COVID-19.

Des anticorps présents dans le plasma de patients se remettant de Covid-19 ont également été utilisés pour le traitement. (C. Mouton, 2020).

Plusieurs types différents de vaccins COVID-19 ont été développés :

Vaccin à virus inactivé (BBIBP-CorV), vaccin à virus vivant atténué (OMS, 2021), vaccin à vecteur viral (AZD1222), vaccin à acide nucléique (Pfizer/BioNTech, vaccin de ModernamRNA-1273). (N. PEIFFER-SMADJA et al, 2021).

5.3. Bronchopneumopathie chronique obstructive

La bronchopneumopathie chronique obstructive est un type de maladie pulmonaire qui progresse sur une période de temps limitant le débit des voies respiratoires. Les principaux symptômes sont l'essoufflement et la toux avec production d'expectorations. La plupart des personnes atteintes de bronchite chronique souffrent de BPCO. Le tabagisme est la cause la plus fréquente de BPCO. La pollution de l'air et la génétique ont un petit rôle dans la BPCO. Une exposition prolongée à des irritants provoque une réponse inflammatoire dans les poumons entraînant un rétrécissement des petites voies respiratoires et une dégradation du tissu pulmonaire. Cette condition est connue sous le nom d'emphysème. Cela montre une mauvaise circulation de l'air dans les poumons qui peut être mesurée par des tests de fonction pulmonaire. (M. G. Visha, 2019).

5.3.1. Facteurs de risque

Le facteur de risque de BPCO le plus fréquemment rencontré est le tabagisme. Autres types du tabac (p. ex. pipe, cigare, pipe à eau) et de la marijuana sont également des facteurs de risque. Extérieur, la pollution de l'air au travail et à l'intérieur, cette dernière résultant de la combustion de biocombustibles sont d'autres facteurs de risque majeurs de BPCO.

Les non-fumeurs peuvent également développer une BPCO. La BPCO est le résultat d'une interaction complexe d'exposition cumulative à des gaz et particules nocifs, combinée à divers facteurs liés à l'hôte y compris la génétique, l'hyperréactivité des voies respiratoires et une faible croissance pulmonaire pendant l'enfance.

5.3.2. Classification

La classification de la maladie pulmonaire obstructive est utilisée pour déterminer la gravité de la maladie afin d'aider à la traiter. Selon le test de spirométrie, BPCO peut être divisé en quatre grades : Grade I léger, Grade II modéré, Grade III sévère et Grade IV très sévère. (A. Patel et al, 2019).

5.3.3. Physiopathologie

La BPCO est un groupe de troubles progressifs complexes comprenant une inflammation des voies respiratoires, un dysfonctionnement mucociliaire suivi de modifications structurelles des voies respiratoires. (M. Mustafa et al, 2015).

- **Inflammation des voies respiratoires :**

La BPCO est caractérisée par une inflammation chronique des voies respiratoires, des tissus pulmonaires et des vaisseaux sanguins pulmonaires résultant de l'exposition à des irritants inhalés tels que la fumée de tabac. Les irritants inhalés provoquent l'accumulation de cellules inflammatoires telles que les neutrophiles, les lymphocytes T CD8+, les cellules B et les macrophages. Lorsqu'elles sont activées, ces cellules initient une cascade inflammatoire qui déclenche la libération de médiateurs inflammatoires tels que le facteur de nécrose tumorale alpha, l'interféron gamma, la métalloprotéinase matricielle (MMP)-6, la MMP-9, CRP, les interleukines IL-1, IL-6, IL-8 et fibrinogène. Avec la libération de ces médiateurs inflammatoires, il y aura des lésions tissulaires qui entraîneront des effets systémiques. L'inflammation chronique est présente dès le début de la maladie et entraîne divers changements structurels dans les poumons qui perpétuent davantage la limitation du débit d'air. (P. M. A. Calverley, et N. G. Koulouris, N. G, 2005).

- **Dysfonctionnement mucociliaire :**

Le tabagisme et l'inflammation agrandissent les glandes muqueuses qui tapissent les parois des voies respiratoires dans les poumons, provoquant une métaplasie des cellules caliciformes et conduisant au remplacement des cellules saines par davantage de cellules sécrétant du mucus. (G. P. Currie, 2010).

De plus, l'inflammation associée à la BPCO endommage le système de transport mucociliaire qui est responsable de l'élimination du mucus des voies respiratoires. Ces deux facteurs contribuent à l'excès de mucus dans les voies respiratoires qui finit par s'accumuler, les bloquant et aggravant le flux d'air. (A. Qaseem et al, 2011).

5.3.4. Symptômes

Au début, les symptômes sont légers, toux intermittente et d'un essoufflement. Au fur et à mesure que la maladie progresse, les symptômes s'aggravent progressivement et la respiration devient plus difficile, et d'autres symptômes tels qu'une respiration sifflante et une oppression thoracique ou une augmentation de la production excessive d'expectorations apparaissent.

Lorsque les poumons deviennent plus endommagés, un souffle bruyant et sévèrement essoufflé, même après un exercice léger, une toux chronique, un rhume, une grippe ou d'autres infections respiratoires, un manque fréquent d'énergie et à un stade avancé comprennent également l'épuisement Les pieds, les chevilles ou les jambes enflés et la perte de poids.

5.3.5. Diagnostic

Repose sur les résultats des tests de diagnostic, les symptômes et un examen physique. Le médecin s'enquiert de l'exposition à des agents pathogènes et des antécédents familiaux de BPCO ou d'autres maladies respiratoires, et il peut ordonner certains de ces tests ; un test de spirométrie, Tests d'imagerie comprennent radiographie pulmonaire ou tomodensitométrie et test des gaz du sang artériel.

5.3.6. Traitement

Le traitement soulage les symptômes, prévient les complications et ralentit la progression de la maladie. Parmi les personnes qui peuvent aider à le traiter, il y a les pneumologues, les physiothérapeutes et les inhalothérapeutes.

Le traitement avec des médicaments bronchodilatateurs aide à détendre les muscles des voies respiratoires, en élargissant les voies respiratoires.

Les glucocorticoïdes sont utilisés pour réduire l'inflammation des voies respiratoires. L'oxygénothérapie aide à respirer si le niveau d'oxygène dans le sang est trop bas.

Chirurgie lorsque les autres traitements ont échoué ou lorsque la maladie est grave. La chirurgie pour enlever bulles anormales des poumons est appelée bullectomie. La chirurgie de réduction du volume pulmonaire consiste à retirer les tissus pulmonaires supérieurs endommagés. Et la transplantation pulmonaire dans certains cas. **(B. Prasad ,2020).**

Chapitre II

Les plantes médicinales



1. Histoire

Depuis l'antiquité, l'homme a fait connaissance avec les plantes qui l'entourent et les utilise comme vêtements et nourriture, et à la recherche d'un remède pour soulager la maladie, il a eu recours à des plantes considérées comme le seul traitement disponible.

Grâce à l'expérience et à l'application, les connaissances d'une humaine sur ces plantes, leur utilisation se sont développées. Cette information a été transmise de génération à l'autre, car la formation des civilisations et la disponibilité des installations ont contribué au développement progressif des connaissances humaines. **(F. Jamshidi-Kia et al, 2018).**

Il existe de nombreuses preuves : une documentation écrite et des traces préservées de l'utilisation de plantes médicinales dans le traitement de nombreuses affections.

Le premier texte connu sur la médecine par les plantes est gravé sur une tablette d'argile, rédigé par les Sumériens en caractères cunéiformes vieille d'environ 5000 ; Il comprenait 12 prescriptions faisant référence à plus de 250 plantes différentes. **(B. Petrovska, 2012)**

Ils utilisaient des plantes telles le myrte, le chanvre, le thym, le saule etc. **(M. Frederich, 2014)**

Le papyrus Ebers du vers 1550 av.j-c, il fut retrouvé à Louxor Par l'égyptologue Georges Ebers, une collection de 800 prescriptions comprenant 700 types de plantes et de médicaments utilisés comme : mandragore, opium, saule, grenade, huile de ricin, ail, et accompagnée d'un mode d'utilisation, est le plus grand bloc de l'Égypte ancienne avec « 110 pages ». **(B. Petrovska, 2012) et (M. Frederich, 2014)**

Le traitement à base de plantes est très populaire en Inde, comme mentionné dans Les livres sacrés indiens Vedas.

Les écrits d'Hippocrate (460-377 avant JC) contiennent 300 plantes médicinales classées selon leurs fonctions physiologiques : l'absinthe et la centaurée commune étaient utilisées pour faire baisser la fièvre, L'ail contre les parasites intestinaux. céleri, persil, asperge et ail comme diurétiques, et le chêne et la grenade agissent comme astringents..

De nombreuses herbes nouvelles, en particulier des plantes indiennes, ont été introduites dans le traitement médicinal des Arabes. Ils utilisaient aloès, café, gingembre, safran, curcuma, cannelle et ainsi de suite. **(B. Petrovska, 2012)**

Vers 1820, un groupe de substances actives a été isolé, qui ont été considérés comme les premiers médicaments purifiés utilisés en thérapeutique par les pharmaciens français Pelletier et Caventou. Parmi ces substances : quinine, Caféine, strychnine, émétine. **(M. Frederich, 2014)**

À l'ère moderne, les médicaments chimiques sont le traitement de base de nombreuses maladies, Même ainsi les plantes médicinales restent importantes et nécessaires, car ils contiennent des principes actifs qui agissent directement sur le corps et on les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. **(A. Chevallier, 2001)**

2. Définition

Les plantes médicinales sont divers groupes de plantes à effet thérapeutique et de prévention des maladies, contiennent des plusieurs substances utilisées à des fins thérapeutiques et dans synthèse des drogue, qui jouent un rôle bénéfique pour la santé. **(B. Hassan, 2012).**

3. Principes actifs

Les principes actifs sont des substances chimiques appelées métabolites secondaires des plantes qui proviennent des métabolites primaires des plantes, et leur rôle principal est de défendre la plante contre les organismes pathogènes et les herbivores prédateurs. Ils sont responsables des activités thérapeutiques des plantes médicinales qui peuvent contenir plusieurs substances actifs différentes. De nombreux médicaments contiennent des substances actives parce qu'ils sont bioactifs. **(P. Chikezie et al, 2015).**

3.1. Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances naturelles dans les plantes, qui contiennent de l'azote «N», et sont souvent inclus dans un hétérocyclique, qui les rend très pharmacologiquement actifs et sont la source certains médicaments importants. **(P. iserin et al, 2001).**

Certains ont une action médicale tels la vincristine, utilisée comme anticancéreux. **(A. Thawabteh et al, 2019).**

3.2. Tanins

Les tanins sont des métabolites secondaires de certaines plantes terrestres vasculaires. On les rencontre dans toutes les parties du végétal (racine, écorce, feuilles, enveloppe des graines, liège, fruits non mûrs, galles, etc.). Ce sont des molécules de nature phénolique (polyphénols hydrosolubles de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000 kDa). **(J. M. Brillouetet al, 2013).**

Ils se divisent en deux groupes : les tanins hydrolysables (Les effets toxiques qui se produisent lors de la consommation de certaines plantes sont dus à ce groupe de tanins) et les Tanins condensés (Ils sont beaucoup moins toxiques que les tanins hydrosolubles car il ne traverse pas la barrière intestinale.). **(V. Paolini et al, 2003).**

Les tanins transforment peau fraîche en un matériau Imputrescible et elles protègent les plantes de l'infestation par certains parasites et principalement utilisés pour les affections

digestives : contre des hémorroïdes, diarrhée et la gastro-entérite, mais également antibiotiques, astringentes, hémostatiques.

Ex de plantes médicinales riches en tanins : aubépine, cyprès, alchémille vulgaire, aigremoine, fraisier, herbe à Robert. (**J. Bruneton ,2009**).

3.3. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des composés de plantes et qui, en servant de pigments aux fleurs, qui sont responsables de la coloration des fleurs et des fruits en jaune ou en blanc. (**P. iserin et al, 2001**).

Ils fournissent une protection aux plantes contre les rayons ultraviolets et une défense chimique contre certaines maladies et sont efficaces pour abaisser la pression artérielle et améliorer le fonctionnement vasculaire et diminue le risque de cancer chez les femmes post ménopausées. Ils sont présents dans le cacao, le soja, les haricots verts et les arachides. (**A. Lovegrove et al, 2019**).

3.4. Huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des complexes naturels de molécules volatiles et odorantes. Le terme « huiles » vient de leur propriété de se solubiliser dans les graisses, alors que le terme « essentielles » désigne l'odeur dégagée par la plante productrice. Les HE sont biosynthétisées par des plantes odorantes dites aromatiques comme métabolites secondaires. Elles possèdent des propriétés antimicrobiennes, antioxydantes, anti-inflammatoires, antiprolifératrices et anticancéreuses. (**A.Bouyahya et al, 2018**).

Ils existent souvent toutes formées dans les végétaux. Par exemple, quand on presse le zeste d'un citron, on en fait sortir une huile volatile et très-inflammable, dans certains végétaux ; l'huile essentielle ne préexiste pas, elle ne se forme qu'au moment où l'on met le végétal en contact avec l'eau.

Les huiles essentielles sont tantôt solides, tantôt liquides, souvent gazeuses. Le plus souvent, elles sont formées de carbone et d'hydrogène ; un certain nombre renferment en outre de l'oxygène ; enfin quelques-unes contiennent du soufre. On les obtient ordinairement par distillation. (**J. Jacob, 1867**).

3.5. Phénols

Les phénols sont une grande variété de composés simples, comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse l'aspirine et substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattachés les glucosides. Produit par des plantes pour prémunir contre les infections et les insectes phytophages. De ses propriétés : anti-inflammatoires et antiseptiques, antioxydants.

3.6. Saponosides

Leur nom au fait que, comme le savon, elles ont une action émulsionnante (savon), existent sous deux formes, les stéroïdes et les interpenoides. **(P. iserin et al, 2001).**

Leur principale propriétés purifiante et adoucissante ; ce sont de grands nettoyeurs des reins et des bronches. Ils ont une action puissante dans les processus vasculaires ainsi qu'une action lipolytique : ils aident à résorber les tumeurs graisseuses et une capacité à dégrader les cellules tumorales ; ce sont des cicatrisants, et anti-inflammatoire. **(S. Verbois, 2002).**

3.7. Anthocyanes

Ce sont des dérivés de l'acide cyanhydrique, qui donnent aux fleurs et aux fruits leurs teintes bleue, rouge ou pourpre Ce sont des antioxydants nettoient l'organisme.

3.8. Substances Amers

Forment un groupe très diversifié de composants dont le point commun est l'amertume de leur goût, cette amertume stimule les sécrétions des glandes salivaires et des organes digestifs. Ces sécrétions augmentent l'appétit et améliorent la digestion, et l'absorption des éléments nutritifs adaptés. De nombreuses plantes ont des constituants amers, notamment l'absinthe. **(P. iserin et al, 2001).**

3.9. Mucilages

Sont des polysaccharides que présents dans les racines, les feuilles et les graines. Absorbent de grandes quantités d'eau, produisant une masse gélatineuse qui peut être utilisée pour calmer et protéger les tissus enflammés, par exemple quand la peau est sèche et irritée ou la paroi des intestins enflammée. **(A. Chevallier, 2001)**

3.10. Coumarines

Les coumarines sont tirent leur nom de (coumarou) nom vernaculaire de la fève tonka (*Dipteryx odorata* Willd., Fabaceae) d'où fut isolée, en 1820, la coumarine.

Les coumarines libres sont solubles dans les alcools et dans des solvants organiques et les formes hétérosidiques sont plus ou moins solubles dans l'eau.

Ces substances ont surtout des actions veinotoniques et vasoconstrictrices. **(J. Bruneton ,2009).**

3.11. Vitamines, Minéraux

De nombreuses plantes médicinales sont très riches en minéraux, vitamines, comme Le citronnier contient des doses élevées de vitamine C et la carotte est riche en bêta-carotène (pro vitamine A).

Certaines plantes qui contiennent des minéraux : Le pissenlit est un puissant diurétique, effet dû à sa concentration en potassium alors que la prêle, grâce à sa forte teneur en silice, est efficace contre l'arthrite, contribuant à réparer le tissu conjonctif. (A.Chevallier, 2001)

Chapitre III : Phytothérapie



Phytothérapie

1. Définition

La phytothérapie est l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement des maladies. Le mot « phytothérapie » vient des termes grecs therapeia qui signifie traitement et phyton qui signifie plante, signifiant « thérapie par les plantes ». C'est l'une des plus anciennes pratiques thérapeutiques utilisées par les humains. **(P. M. Leite et al, 2021)**.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), environ 85 % de la population mondiale utilise des médicaments phytothérapeutiques à des fins thérapeutiques, et l'utilisation des plantes médicinales est due à leur faible coût et à la facilité d'accès. **(M. Nimaan et M. Sezgin, 2020)**.

L'utilisation des plantes se fait par ingestion interne ou application externe sous la forme de tisanes, gélules, teintures, d'extraits, en utilisant les feuilles, fleurs et sommités fleuries, racines ou plantes entières. **(J-C. Letard et al, 2015)**.

- **La phytothérapie traditionnelle :**

Avec à un don d'observation inégalé les anciens ont pu mettre en évidence des propriétés de plantes médicinales en traitement les maladies. Limites de l'utilisation de la plante médicinale à un niveau traditionnel sont reliés par l'insuffisance des connaissances aussi bien médicales : physiologiques, physiopathologiques, cliniques, que pharmacologiques.

- **La phytothérapie clinique :**

L'étude clinique de la plante médicinale, cela n'agit pas que sur le symptôme mais doit également prendre en compte l'individu qui reçoit le traitement, avec sa réalité et sa réactivité fonctionnelle physiologique et biologique Spécifique. Prend en compte l'approche holistique des anciens, tout en la précisant et la réintégrant dans le contexte de nos Connaissances scientifiques, médicales et pharmacologiques actuelles. **(A. Carillon, 2009)**.

2. Différents types de la Phytothérapie

2.1. Aromathérapie

C'est un type de phytothérapie basé à la utilisation de huiles essentielles par inhalation ou en l'appliquant sur la peau, l'ingestion, où ils sont absorbés dans le sang en grande quantité. **(K. Boneet S. Mills, 2013)**.

Le pouvoir de guérison des substances aromatiques est connu depuis l'antiquité, les huiles essentielles sont connues pour avoir divers bienfaits pour la santé. **(B. E. Van Wyk et M. Wink, 2018)**.

2.2. Gemmothérapie

Gemmothérapie ou phytoembryothérapie, c'est une méthode thérapeutique utilise de substances embryonnaires végétales : bourgeons d'arbres, tissus végétaux en voie de multiplications cellulaires actives comme les méristèmes, les radicules, l'écorce interne des racines, les jeunes pousses, les tissus conducteurs. (**J. Kerharo, 1971**).

2.3. Homéopathie

L'homéopathie est une méthode clinico-thérapeutique qui vise à restaurer le niveau de santé de certains organismes, fait partie des CAM (complementary and alternative medicines). (**G.Vigano et al, 2015**).

2.4. Herboristerie

Est le base de la médecine complémentaire et alternative, se sert de produits naturels biologiquement actifs qui se composent en grande partie d'herbes ou des matières à base des plantes, et utilisé pour maintenir la santé et traiter diverses maladies. (**P. Builders, 2019**).

2.5. Phytothérapie pharmaceutique

Utilisation d'extraits de plantes dans les médicaments pour le traitement en isolant et en découvrant des substances actives. Vise à produire des produits sûrs et à développer une industrie pharmaceutique. (**R.Farnsworth et al, 1985**)

3. Médicament à base plantes

Selon la définition de L'Organisation mondiale de la santé, les médicaments à base de plantes sont des produits médicinaux, dont principes actifs sont exclusivement une ou plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes ou une association d'une ou de plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes. (**A. Bouzabata ,2017**).

4. Différents modes de préparation des plantes

4.1. L'infusion

Une infusion se fait en versant de l'eau bouillante sur les fleurs ou les feuilles des plantes. Dans certains cas, les racines et l'écorce sont utilisées, laissait infuser pendant 10 à 20 minutes. (**A. Nogaret, 2003**).

L'eau bouillante au contact de la plante permet l'extraction des principes actifs et solubilise les sels minéraux, pectines, mucilages, les alcaloïdes et les huiles aromatiques partiellement. Les plantes plus ligneuses nécessitent un temps d'infusion prolongé. (**J-C. Letard et al, 2015**).

4.2. Décoction

C'est une méthode d'extraire les propriétés des plantes en faire bouillir dans l'eau pendant 20 minutes, puis en les laissant infuser pendant une heure. Cette méthode s'applique aux

parties souterraines de la plante, comme racines, et aux écorces, qui libèrent difficilement leurs principes actifs lors d'une infusion. (A. Nogaret, 2003).

4.3. Macération

Est le processus de trempage des fragments de plantes dans un liquide, eau, alcool, huile, miel, vin, ou dans un autre solvant. Pendant au moins 15 jours à température ambiante pour extraire les principes actifs solubles. Le produit de macération obtenu se conserve très longtemps, il est administré uniquement par voie orale. (L. HARCHAOUI L, 2019).

4.4. Teinture

La teinture est fait en macérer les plantes dans de l'alcool à 70° degrés pendant 3 semaines avec décantation, pression et filtrage, en tenant compte de la teneur en eau dans les plantes, On peut utiliser du vin ou de l'huile à la place de l'alcool .Le rapport final de la macération est 10 g de teinture mère équivalant à 1 g de plante sèche.(J-C. Letard et al, 2015)

Les avantages des teintures sont qu'elles peuvent être conservées pendant 3 ans, et les principes actifs qu'elles contiennent sont rapidement absorbé par l'organisme. (A.Nogaret, 2003).

4.5. Poudres

On le fait en séchant des plantes puis en les broyant, où la qualité du broyage influe sur la qualité de la poudre. (J-C. Letard et al ,2015).

5. Les formes d'utilisation des plantes médicinales

5.1. Usage interne

- **Fumigation**

Une façon primitive de nettoyer l'atmosphère en brûlant des plantes. Comme : L'un des composants les plus utilisés dans l'élaboration des encens de tradition chinoise est la poudre du cyprès de Chine, très prisé pour son parfum agréable et ses propriétés toniques et équilibrantes. (J-P. Giess, 2017).

5.2. Usage externe

5.2.1. Au niveau de la peau sous forme de :

- **Lotion**

C'est un liquide obtenu par infusion ou décoction de plante émolliente ou vulnéraire, utilisée sur la partie à soigner. (D.Lucienne, 2007).

- **Cataplasme**

C'est l'une des plus anciennes formes de phytothérapie, appliquée en faisant une pâte de plantes appropriées, en la plaçant dans une gaze puis en la plaçant sur la zone concernée. . Il

soulage bien de nombreuses maladies. Par exemple : moutarde pour la toux, où il est placé comme un matériau fait de farine de moutarde mélangée à de la farine de son, sur le thorax pour décongestionner les voies respiratoires. (M. Pierre, 2006).

- **Crèmes**

Est un mélange de plante choisie sur forme de poudre ou suc avec une substance grasse comme la vaseline.

5.2.2. Au niveau des muqueuses sous forme

- **Gargarisme**

L'herber est préparé par infusion ou décoction. Le liquide obtenu est introduit dans la bouche par une petite gorgée sans l'avaler après refroidissement, à fin de désinfecter ou les calmer. (D. Lucienne, 2007).

6. Les différents modes d'extraction des plantes

6.1. Cryobroyage

C'est une technique de broyage par froid plus récente, C'est fait par injection d'azote liquide (-196°) dans la cuve contenant la plante sèche .La plante traitée à froid est plus friable et contient la quasi intégralité des constituants.

Les caractéristiques de cette technologie : diminue les échauffements, l'oxydation, homogénéise bien les particules avec un rendement élevé et une conservation des arômes ou principes actifs.

6.2. Les nébulisats ou extraits secs

ce sont des tisanes déshydratées, C'est une tisane séchée, qui se fait en plaçant les plantes séchées dans une cuve et en les pulvérisant avec un liquide, soit de l'eau ou de l'alcool, produit des gouttelettes chargées en principes actifs.(J-C. Letard et al, 2015).

7. Les risques d'interactions entre plantes médicinales et médicaments

Un médicament administré à l'homme va être absorbé, distribué, métabolisé puis éliminé par l'organisme. Lors de ces phases, plusieurs phénomènes physicochimiques, réactions enzymatiques ou intervention de protéines de transport vont avoir lieu. Toute substance végétale prise concomitamment au médicament et agissant sur l'un de ces mécanismes est susceptible de provoquer une interaction dite plante-médicament. Cela ayant pour conséquence un sous-dosage ou surdosage du médicament et l'apparition de conséquences cliniques, perte de l'effet thérapeutique ou apparition d'effets secondaires. Ce type d'interaction est appelé interaction pharmacocinétique. (F. Petitet, 2012).

8. Avantages de la phytothérapie

Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages.

Il y a un grand intérêt pour la phytothérapie, car de nombreuses personnes y ont recours parce qu'elle est naturelle et plus sûre que les composés industriels. Les avantages de l'utilisation de plantes médicinales dans le traitement comprennent :

- Les plantes médicinales sont beaucoup moins chères que les médicaments industriels.
- Les plantes médicinales sont sûrs, contrairement à de nombreux médicaments chimiques, car ils sont naturels et ont moins d'effets secondaires.
- La phytothérapie est utilisée dans un large éventail de maladies grâce à l'activité thérapeutique des plantes médicinales, car elles agissent comme des anticorps, des antioxydants et renforcent le système immunitaire. Facilement accessible à tous et ne nécessite pas d'obtenir une ordonnance.

9. Risques liés à la phytothérapie

La phytothérapie est un traitement alternatif pour soulager de nombreux problèmes de santé tels que les maladies cardiaques, diabète, etc., mais il y a des risques et des effets négatifs, y compris :

Facilité de commercialisation des plantes médicinales sans ordonnance et sans preuve de leur innocuité pour la santé.

De nombreuses études ont montré les effets secondaires potentiels des plantes médicinales lorsque est consommé en grande quantité ou irrégulière, et leur interaction possible avec des médicaments lorsqu'ils sont pris ensemble, qui peuvent causer des effets indésirables.

Par exemple : La menthe poivrée peut provoquer des effets secondaires, notamment des brûlures d'estomac et des réactions allergiques, notamment des maux de tête et des ulcères buccaux. **(S. M. Abdel-Aziz et al, 2016).**

Il y a aussi beaucoup d'herbes qui ne sont pas recommandés pour les enfants et sont dangereux pour eux, ainsi que pour les femmes enceintes.

Certaines plantes ont des propriétés thérapeutiques connues mais leurs effets n'ont pas toujours été prouvés.

Certaines plantes médicinales sont très toxiques ou contiennent des fois des substances allergisantes. **(J.K. Aronson, 2009).**

Chapitre IV :
L'effet thérapeutique de
quelques plantes
médicinales contre les
affections respiratoires



L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

1. Action contre asthme

1.1. Basilic sacré

Le basilic sacré a diverses actions sur le système respiratoire. Il liquéfie efficacement les mucosités et est efficace contre la toux due à la bronchite allergique, à l'asthme et aux maladies pulmonaires à éosinophiles. Dans une étude sans contrôle, l'administration orale d'un extrait aqueux de basilic sacré séché à 20 patients asthmatiques a augmenté la capacité vitale des poumons et a soulagé la respiration laborieuse. (Y. Ponnusam et al, 2015).



Fig.05 : *Ocimum sanctum* (R.K. Upadhyay, 2017).

1.1.1. Dénomination

Nom scientifique : *Ocimum sanctum*, *Ocimum tenuiflorum*.

Nom arabe : الحبق المقدس أو الريحان المقدس

Autres noms : Tulsi.

1.1.2. Détermination botanique

Famille : Lamiaceae. (L. Sethi et P. Bhadra, 2020).

Habitat : Inde, Egypte, France, Italie, USA et Iran.

Description Botanique :

Est une plante herbacée sauvage qui pousse dans un sol humide, et il est érigé, ramifiée, d'environ 30-60 cm de haut. C'est une plante aromatique couverte de poils fins. Ses feuilles sont de forme elliptiques, oblongues, longues de 5 cm, à bords dentés.

La variété Shri Tulsi à des feuilles vertes et la variété Kishna Tulsi a des feuilles rougeâtres.

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

Ses fleurs sont petites, 5 mm de long, avec de petites épines cylindriques. Leur couleur est pourpre rougeâtre. Il a de petits fruits avec des graines jaunes à rouges.

C'est une plante amère et âcre qui pousse dans les régions tropicales et chaudes.

Parties Utilisées : les feuilles.

1.1.3. Composants chimiques principaux

Les quantités et les types de composés varient dans les différentes parties d'*Ocimum sanctum*.

Il y a une grande quantité des huiles essentielles dans les feuilles, parmi celles-ci se trouvent : 2-méthylbutanoate d'éthyle, camphène, le benzène, le toluène, et aussi Octane, citronellol, L'eugénol, α -humulène, carvacrol...

Les parties aériennes des plantes contiennent : lutéoline, esculine, acide gallique, l'acide caféique, β -stigmastérol...

La principale source d'huiles fixes est les graines, tels que l'acide oléique et l'acide stéarique.

Il y a des composés phénoliques dans les feuilles et les tiges fraîches comme l'apigénine. Contient également des monoterpènes et des sesquiterpènes, cette plante contient de la vitamine A et la vitamine C qui protège contre les maladies. (N. Bano et al, 2017).

1.1.4. Effets pharmacologiques

- **Effet antioxydant :**

Plusieurs expériences ont montré que l'extrait d'*Ocimum sanctum* protège contre la peroxydation lipidique dans le foie en augmentant les niveaux de l'importante molécule antioxydant glutathion (GSH) et d'autres enzymes antioxydants au-dessus des niveaux normaux. (Y. Ponnusam et al, 2015).

Par exemple, l'administration orale de basilic sacré et de poudre à base de plantes à des rats présentant des lésions hépatiques causées par l'ingestion de tétrachlorure de carbone mélangé à de l'huile d'olive. Où cette expérience a montré une activité antioxydant de la plante de basilic, représentée par augmentation de glutathion peroxydase, glutathion S-transférase, glutathion réductase, superoxyde dismutase et catalase. (P. Devi et A. Ganasoundari, 1999).

L'efficacité des extraits alcooliques et aqueux d'*Ocimum sanctum* dans la cicatrisation des plaies a également été prouvée. (S. Shetty et al, 2008).

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

- **Effet anti-inflammatoire :**

L'huile essentielle d'*Ocimum sanctum* possède des propriétés anti-inflammatoires et antimétastatiques, réduit le nombre de cellules tumorales migrantes et supprime l'activité de la matrice métallopeptidase 9 (MM9). (T. Manaharan et al, 2014).

Il a une activité anti-inflammatoire contre le carraghénane et inhibe également l'acide arachidonique et les leucotriènes qui provoquent un œdème. Et activité antiarthritique. (S. Singh et al, 1996).

- **Effets antimicrobiens :**

Activité antivirale, divers extraits de feuille de tulsi ont montré une activité contre des virus tels que le virus H9N2. Et activité antimicrobienne contre *Actinobacillus* et *P. gingivalis*, *Actinomycète*.

- **Effet antidiabétique :**

Extrait hydro alcoolique d'*Ocimum sanctum* aérien, Il a un effet antidiabétique en raison de sa capacité à améliorer le glucose. L'huile fixe extraite du basilic sacré abaisse les niveaux de glucose dans le sang et de créatinine. (S. Almatroodi et al, 2020).

- **Effet hépatoprotecteur :**

Des études ont montré que l'extrait d'*Ocimum sanctum* a une activité hépatoprotectrice car il réduit les niveaux de peroxyde lipidique. (K. Shah et R. J. Verma 2012).

- **Effet anti-ulcère :**

L'extrait de basilic réduit la sécrétion d'acide et augmente la sécrétion de muqueuse. (S. Mandal et al, 1993).

- **Effet anti-fertilité :**

Le basilic sacré a une propriété anti-androgène qui conduit à diminution du nombre et du mouvement des spermatozoïdes. (M. Ahmed et al, 2002).

- **Effet anti-stress :**

Le basilic sacré a un effet anti-stress qui pourrait être dû à l'inhibition de la sécrétion de cortisol ainsi qu'au blocage du CRHR1 récepteur. (E. Jothie Richard et al, 2016).

- **Effet anti-amnésie :**

Le basilic a une activité antioxydant et inhibitrice de l'AChE. (V. Singh et al, 2016).

- **Effet sur nerveux :**

L'extrait de feuille d'*Ocimum Sanctum* a empêché le bruit induit modifications de deux paramètres cholinergiques dans le cerveau et réduction des symptômes de la maladie de Parkinson.

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

- **Effet immunomodulateur :**

Les résultats ont montré que le traitement avec un extrait aqueux de feuilles de basilic sacré dans la mammite subclinique bovine réduisait le nombre de bactéries et augmentait le nombre de neutrophiles et de lymphocytes avec une amélioration de la phagocytose.

L'extrait méthanolique et la suspension aqueuse de basilic sacré ont montré une capacité immunomodulatrice représente une augmentation significative de niveaux d'IFN- γ et IL-4 et pourcentages de cellules T auxiliaires et de cellules tueuses naturelles.

- **Effet cardioprotecteur :**

Les résultats expérimentaux ont montré l'effet de basilic sur l'hypertension pulmonaire chez le rat, il augmente le rapport poids pulmonaire/poids corporel, l'hypertrophie ventriculaire droite et a une capacité thérapeutique contre l'hypertension pulmonaire chez le rat.

Et également un effet cicatrisant, un effet anti-rayonnement, un effet anticancéreux. (S. Almatroodi et al, 2020).

1.1.5. Mode d'utilisation

- **Infusion :**

Tulsi utilise en faisant bouillir 5 à 7 feuilles fraîches dans un demi-litre d'eau puis en laissant couvert pendant 5 à 10 minutes, et afin de bénéficier de ses effets, buvez une tasse trois fois par jour. (G. Laski, 2016).

- **Utilisé de l'huile essentielle :**

En interne, utiliser avec prudence pendant pas plus de trois mois, 3 ou 4 gouttes par jour avec un peu d'huile. Il est interdit aux femmes enceintes et aux jeunes enfants de l'utiliser. En usage externe, cette huile essentielle s'utilise en mélange de quelques gouttes avec de l'huile d'amande douce ou d'autres huiles et met en garde contre son utilisation directement sur la peau.

- **Avec d'autres plantes :**

Utilisé avec de rooibos. (Journal Accès, 2017).

Utilisé en décoction ses feuilles et en y ajoutant du gingembre et du miel.

Il est également utilisé sous forme de décoction de feuilles, de clous de girofle et de sel alimentaire. (G. Dash et al, 2018).

1.1.6. Effets secondaires

Une utilisation excessive et le non-respect de son dosage ont des effets néfastes. Pendant la grossesse, il provoque des effets secondaires sur l'embryon, en raison de l'hormone œstrogène contenue dans Tulsi, qui aide à contracter l'utérus, ce qui réduit la croissance de l'embryon.

De plus, l'acide ursolique qu'il contient entrave le cycle menstruel, ainsi que les périodes irrégulières des femmes. Il peut provoquer une diminution de la glycémie chez les patients diabétiques. Il provoque également l'infertilité, car il réduit le poids des glandes reproductrices, inhibe la formation de spermatozoïdes et réduit le nombre de spermatozoïdes. Manger ses feuilles qui contiennent de l'eugénol pendant une longue période entraîne des dommages aux cellules hépatiques, des nausées, des diarrhées et des battements cardiaques rapides. (M. Monoj, 2020).

1.1.7. Etude de l'effet du Basilic sacré contre l'asthme

En étudiant l'activité bronchodilatatrice du tulsi sur des patients souffrant d'asthme léger et modéré par rapport au salbutamol, cette étude a consisté à administrer 200 mg de gélules d'*Ocimum sanctum* (OS) et 2 mg de sulfate de salbutamol (SS) deux fois par jour à 41 patients souffrant d'asthme léger et modéré pendant trois semaines, une semaine pour chaque drogue avec un intervalle d'une semaine entre deux médicaments. Avec mesure du VEF1 et du DEP pour évaluer l'activité bronchodilatatrice avant administration des médicaments OS et SS et après administration aux quatrième et septième jours.

Trois mesures de VEF1 ont été prises à l'aide d'un mini spiromètre portable et trois mesures de DEP à l'aide d'un Mini-Wright débitmètre de pointe, avec un intervalle de 2 minutes entre chaque lecture.

Les résultats de cette étude ont montré une activité significative d'*Ocimum sanctum* représenté dans la bronchodilatation et le soulagement des symptômes de l'asthme en augmentant les valeurs de VEF1 et DEP.

L'efficacité de Tulsi dans le traitement de l'asthme peut être due à son huile essentielle contenue dans la poudre des feuilles, peut-être due à l'eugénol, ou à l'acide ursolique responsable de son activité anti-inflammatoire. Et certains patients se sont améliorés de la toux, peut-être en raison des saponines et de l'acide ursolique.

Soit par sa capacité à relaxer les muscles lisses ou sa capacité à moduler les réponses humorales telles que la production d'anticorps et la libération de médiateurs des réactions d'hypersensibilité, ou ses propriétés anti-stress. (M. Vinaya et al, 2017).

1.2. Gingembre

Le gingembre et son composant bioactif 6-shogaol atténuent l'inflammation pulmonaire chez un malade asthme. Les patients recherchent de plus en plus des approches de médecine complémentaire et alternative pour contrôler leurs symptômes, y compris l'utilisation de produits naturels. On rapporte depuis longtemps que le gingembre possède des propriétés anti-inflammatoires, bien qu'une compréhension mécanique précise fasse défaut. Le gingembre et le 6-shogaol ont le potentiel de combattre l'asthme via deux mécanismes : la relaxation aiguë de l'ASM et l'inhibition chronique de l'inflammation. (G. T. Yocum et al, 2020).



Fig.06 : *Zingiber officinale* Roscoe. (S. Gupta et A. Sharma, 2014).

1.2.1. Dénomination

Nom scientifique : *Zingiber officinale* Roscoe.

Nom arabe : زنجبيل

1.2.2. Détermination botanique

Famille : Zingiberaceae.

Habitat : Chine, au Népal, États-Unis, Inde, Bangladesh, Taïwan, Jamaïque, Nigéria et Indonésie.

Description Botanique :

Le gingembre est une plante herbacée vivace, tropicale, à rhizome, d'environ 90 cm de haut. Les racines sont aromatiques, lobées épaisses, jaune pâle. Les feuilles sont longues et larges de 2-3 cm, tiges ériger. Ses fleurs sont plutôt petites, rares.

Il pousse dans les régions chaudes et climats humides. (D. Syafitri et al, 2018).

Parties Utilisées : rhizome. (G. Dash et al, 2018).

1.2.3. Composants chimiques principaux

Il se décompose en composés non volatils constitués d'oléorésine et la partie volatile est formée à partir de dérivés sesquiterpéniques, responsable de l'odeur, ces composés comprennent zingiberène, curcumène, β -sesquiphellandrène et bisabolène. Et les dérivés monoterpéniques.

Le rhizome de *Z. officinale* contient 53,57% sesquiterpène, et l'huile essentielle qui contient Eudesmol (8,19%), γ -terpinène (7,88%), α -curcumène (7,28 %), zingibérine (6,06 %), aluromadenéryle (6,56 %), Alpha Pinène (5,76 %), Bêta-Cadinine (3,84 %), Elimol (3,39 %), farnésal (3,45 %), E- β -farnésène (3,57 %), L'acétate de néryle (2,8 %) et bêta-myrcène (2,94 %). Le composé gingérols est substance actif le plus abondant. **(D. Syafitri et al, 2018).**

1.2.4. Effets pharmacologiques

- **Effet anti-inflammatoire :**

Une étude a montré l'effet des extraits de gingembre sur l'agrégation plaquettaire, le gingembre inhibe l'agrégation plaquettaire grâce à l'acide arachidonique (AA), épinéphrine, adénosine diphosphate (ADP), et le collagène comme agonistes.

Alors que certaines études indiquent que les composés y sont présents, la cascade AA peut produire des eicosanoïdes impliqués dans l'inflammation ainsi que le thromboxane. Plusieurs études indiquent que des composés spécifiques du gingembre inhibent certains produits de la voie de la cyclooxygénase, notamment la réduction de la production de thromboxane B2 et production formation de prostaglandines, ainsi que l'activité enzymatique de la cyclooxygénase, les composés de gingembre peuvent également inhiber l'activité de la phospholipase A2. **(W. Marx et al, 2015).**

- **Effet antioxydant :**

Les extraits de gingembre, [6]-gingérol et [6]-shogaol, possèdent une forte activité antioxydant via leur capacité à donner des atomes d'hydrogène ou des électrons et à capturer les radicaux libres. **(S. Mokosova et al, 2015).**

- **Effet antidiabétique :**

Des expériences ont montré que les extraits de gingembre améliorent la glycémie en diminuant le glucose, l'insuline, la protéine C-réactive hautement sensible, la malate déshydrogénase et augmentent la Paroxonase-1 et la capacité antioxydant totale chez les patients diabétiques de type 2. **(T. Arablou et N. Aryaeian, 2018).**

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

- **Effet antibactérien :**

Effet antimicrobien de l'extrait de gingembre, sur un groupe de micro-organismes tels qu'*Escherichia coli*, *Salmonella typhi*. [6]-gingérol et du [12]-gingérol, isolés des racines de gingembre ont montré activité contre les bactéries parodontales. (S. Mokosova et al, 2015).

Et a montré l'extrait éthanolique de gingembre efficacité contre *S. aureus*. (U.Santo Grace et M. Sankari, 2017).

- **Effet cytotoxique :**

Les composés phénoliques présents dans le gingembre officinale possèdent une activité anti-cancérogène et activités antimutagènes. Comme [6] - le gingérol inhibe l'adhésion, l'invasion et le mouvement des cellules cancéreuses du sein. (S. Mokosova et al, 2015).

- **Effet antiémétique :**

L'huile volatile de gingembre a un pouvoir antiémétique. (A.Riyazi et al, 2007).

1.2.5. Mode d'utilisation

- **Infusion :**

Pour de grands effets sur l'asthme, prendre une cuillère à soupe 2 à 3 fois par jour d'un mélange composé de quantités identiques de jus de gingembre, de miel et de jus de grenade.

- **Décoction :**

Pour apaiser la gorge et soulager les allergies. Faire bouillir des morceaux de gingembre dans une tasse d'eau pendant cinq à 10 minutes et ajoutez du miel pour la saveur. (G. Dash et al, 2018).

1.2.6. Effets secondaires

Z. officinale est considéré comme sûr à utiliser. Mais il existe un léger risque d'intoxication à dose normale, et d'indigestion. Il est mis en garde contre son utilisation par des personnes sensibles parce qu'il provoque une dermatite de contact et provoque une hyperkaliémie sévère dans les patients atteints de cirrhose du foie ou de troubles hépatiques. (F. Shidfar et al, 2015).

1.2.7. Etude de l'effet du gingembre contre l'asthme

A travers plusieurs études, le gingembre a montré son activité contre les maladies respiratoires, dont l'asthme.

L'effet bronchodilatateur de l'extrait aqueux de rhizome de gingembre été évalué chez des cobayes d'hyperréactivité bronchique. En exposant 31 cobayes à 0,5 % d'histamine inhalée et en mesurant le temps de pré-convulsion (PCT) qui s'étend du moment de l'inhalation au début de la dyspnée (T1), puis divisé en 6 groupes, le groupe 1 comme témoin, le groupe 2

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

a reçu du formotérol inhalé et budésonide, le groupe 3 et 4 ont reçu 350 et 700 mg/kg de gingembre par voie orale respectivement, les groupes 5 et 6 ont reçu du gingembre par voie orale (350 et 700 mg/kg respectivement) + formotérol et budésonide, tous les groupes traités pendant 14 jours puis exposé à nouveau à l'histamine puis mesuré (T2) et le pourcentage de protection (P) dans chaque groupe a été calculé.

Selon les résultats de cette étude, il y avait une augmentation du % de protection et de (T2) par rapport à (T1) dans les groupes 3 et 4 traités par *Zingiber officinale*. Il s'agissait d'une augmentation significative de (T2) par rapport à (T1) dans le groupe 2, 5,6 et % de protection dans les groupes 5 et 6.

Ces résultats montrent un effet protecteur possible de l'extrait aqueux de *Zingiber officinale Roscoe* contre l'histamine qu'a provoqué un bronchospasme chez les cobayes et aussi l'effet thérapeutique efficace du formotérol et le budésonide + *Zingiber officinale Roscoe*. On suppose que cette activité anti-bronchospasme est due à la capacité du gingembre à relaxation des muscles lisses, inhibition de l'enzyme PDE4D ou effet anti-inflammatoire. (J. H. Vaghela et al, 2020).

2. Action contre le Covid-19

2.1. Armoise annuelle

Les recherches que ont été faits in vitro par F. U. Haq et al pour révèle une activité antivirales de la préparation de plantes entières d'*Artemisia annua* dans un extrait éthanolique contre le SRAS-CoV, avec une valeur de concentration efficace à 50 % (CE50) de $34,5 \pm 2,6$ g/mL et une concentration cytotoxique à 50 % (CC50) de $1\ 053 \pm 92,8$ g /mL. Le résultat soutient fortement l'utilisation d'*Artemisia annua* pour traiter les maladies infectieuses du SRAS-CoV. En Chine, les composés naturels ont été fréquemment utilisés en association avec la médecine conventionnelle pour traiter le SRAS. Certaines preuves ont démontré que la phytothérapie traditionnelle est efficace contre les maladies infectieuses du SRAS-CoV. (F. U. Haq et al, 2020).



Fig.07 : *Artemisia annua*. (C. Noisette, 2018).

2.1.1. Dénomination

Nom scientifique : *Artemisia annua*.

Nom arabe : الشيح الحولي

Autres noms : Armoise annuelle ou Absinthe chinoise.

2.1.2. Détermination botanique

Famille : Asteraceae.

Habitat : l'Ancien Monde Eurasie et Afrique du Nord. (H.Toumi, 2020).

Description Botanique :

Est une plante annuelle à forte odeur, très ramifiée, de 50 à 150 cm de haut.

Les feuilles inférieures de la tige sont ovales, les feuilles médianes sont en forme de lobules dentés. Les fleurs sont à plusieurs têtes de couleur jaune. (G. Debuigne et F. Couplant, 2009).

Parties Utilisées : les feuilles et tiges.

2.1.3. Composants chimiques principaux

Tanins : possède activité antimalarique, flavonoïde ; les pro-anthocyanidines et les anthocyanes sont présents dans les fruits, l'écorce, les feuilles et les graines et sont responsables de la belle couleur des feuilles en automne et des couleurs des fruits, artésunate inhibe certains virus.

D'autres flavonoïdes, quercétine et lutéoline, ont une activité antivirale.

2.1.4. Effets pharmacologiques

- **Effets antimicrobiens :**

Thé d'*Artemisia annua* est utilisé dans le traitement de nombreuses maladies comme le paludisme, le Covid19. Elle possède des propriétés antivirales grâce à ses composés : phytostérols, quercétine, lutéoline, bêta-sitostérol, stigmastérol et tanins.

Activité anti-Leishmania par induction de la mort cellulaire programmée et arrêt du cycle cellulaire.

- **Effets Antioxydants :**

Les résultats d'une étude tunisienne ont montré les huiles essentielles d'*Artemisia campestris L.* et d'*Artemisia herbaalba* possèdent des activités antioxydants. (H.Toumi, 2020).

2.1.5. Mode d'utilisation

- **Décoction :**

Dans le cas du Covid-19, la dose utilisée en médecine traditionnelle chinoise est de 400 ml de décoction par jour, qui contient 10 à 12 grammes de feuilles et tiges séchées de la plante *Artemisia annua*. Pour être efficace, il doit être pris quotidiennement et consommé dans les 24 heures. Le traitement commence dès les premiers signes de la maladie et doit être poursuivi aussi longtemps que les symptômes persistent. (O. Marbot, 2020).

2.1.6. Effets secondaires

L'*Artemisia annua* peut provoquer des troubles du rythme cardiaque, des problèmes digestifs et allergie. (S. Pagès, 2021).

2.1.7. Etude de l'effet d'*artemisia annua* contre le Covid-19

Depuis l'émergence de l'épidémie de Covid-19, considérée comme la maladie respiratoire la plus dangereuse, de nombreux chercheurs veillent à trouver un traitement. Au cours de ces recherches, les études se sont concentrées sur le traitement avec des composés naturels, en particulier d'*artemisia annua* et les produits à base d'*artemisia* pour la gestion du COVID-19 car cette plante a montré des capacités biologiques, notamment des propriétés antivirales.

Certains chercheurs ont rapporté l'utilisation d'*artemisia annua* contre le SARS-CoV apparu en 2002. Il a été démontré que ses composés, les flavonoïdes, la quercétine et l'acide caféoylquinique, inhibent le MERS-CoV-3 CLPro, une enzyme également produite par le SARS-CoV2. Et dans une étude menée par Boukhatem et Setzer (2020), il a mis en évidence les capacités de l'*artemisia* contre divers coronavirus. Certaines études ont confirmé son

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

utilisation comme traitement antipaludique, anti-inflammatoire, immunitaire et antioxydant car il contient des ingrédients actifs, notamment des huiles essentielles et des minéraux.

Il existe des preuves de l'utilisation de l'*artémisinine*, qui est l'un des composants les plus importants de l'*artémisia*, avec d'autres composés, pour réduire l'effet du virus COVID-19, et que cette substance empêche la reproduction et la pénétration des virus, et aussi cette substance et les molécules qui en dérivent ont montré la capacité de se lier à Lys353 et Lys31 de la protéine de pointe SARS-CoV-2.

La forte concentration de zinc dans l'*artémisia* est efficace pour moduler la réponse immunitaire de l'hôte et augmenter le niveau de CD4, et la capacité antioxydante de cette plante améliore la défense immunitaire.

Le mode d'action d'*artémisia* sur la protéine Spike du SARS-CoV-2 n'est pas clairement compris, mais il a généralement été conclu qu'*artémisia* stimule l'immunité adaptative en générant des lymphocytes CD8 et CD4 responsables de la production d'anticorps ciblant le SRAS-CoV-2 et régule la production de cytokines pro-inflammatoires.

D'autres études sont recommandées pour comprendre le mécanisme d'action d'*artémisia annua* et ses interactions avec d'autres médicaments et pour assurer son innocuité afin de développer un traitement pour COVID-19. (J. Orege et al 2021).

2.2. Eucalyptus

La réplication du coronavirus a lieu par la conversion du polypeptide en protéine fonctionnelle et cela est dû à l'enzyme clé protéase principale (M pro). Par conséquent, l'identification d'inhibiteurs naturels et efficaces de M pro pourrait être une approche sûre et prometteuse pour le contrôle du COVID-19. (S. Panikar et al, 2021).



Fig.08 : *Eucalyptus globulus*. (C. Geslot, 2014).

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

2.2.1. Dénomination

Nom scientifique : *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus radiata*.

Nom arabe : كالبتوس

Autres noms : Eucalyptus officinal ; gommier bleu ; arbre à La fièvre ; arbre au koala.

2.2.2. Détermination botanique

Famille : Myrtaceae.

Habitat : Australie

Description Botanique :

L'eucalyptus est un arbre à feuilles persistantes qui change d'apparence selon son âge, dépassant les 99 mètres de hauteur. Ses feuilles sont bleutées et couvertes de glandes à huile de 6 à 15 cm sur les jeunes arbres, et de 15 à 35 cm lorsque le gommier bleu atteint sa maturité.

Tous les types d'eucalyptus, caractérisés par des fleurs qui contiennent de nombreuses étamines. Ses fruits sont bruns coniques, dans le cas de la gomme bleue, de 1,5 à 2,5 cm de diamètre et libèrent de nombreuses graines par des valves. (M.N. Boukhatem et al, 2018).

Parties Utilisées : les feuilles des arbres matures, fraîches ou séchées.

2.2.3. Composants chimiques principaux

L'eucalyptus contient des tanins, des flavonoïdes, de la résine et de l'huile essentielle de cinéol, qui contient de l'eucalyptol. (C. Minker, 2015).

2.2.4. Effets pharmacologiques

- **Effet expectorant :**

L'eucalyptus est utilisé pour traiter toutes les infections des voies pulmonaires : bronchite, toux et pneumonie.

- **Effet antiseptique :**

Un désinfectant pour les voies urinaires et soulage la fièvre.

- **Effet astringent et antispasmodique :**

Dans l'appareil digestif et l'intestin, il a un effet action stomachique sur les inflammations des muqueuses. Un très bon traitement contre les dyspepsies atoniques et apaise également les maux de gorge. (J. Grûnwald et C. Jacket, 2004).

2.2.5. Mode d'utilisation

- **Tisane :**

Faites tremper 3 ou 4 feuilles d'eucalyptus pendant dix minutes dans une tasse d'eau bouillante et boire 3 tasses par jour en cas de bronchite.

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

- **Teinture :**

Faire tremper pendant une semaine 1 dose de feuilles pour 5 doses d'alcool 40 ou 50, boire 1 cuillère à café diluée dans 100 ml d'eau deux fois par jour en cas d'obstruction des voies respiratoires. (G. Debuigne et F. Couplant, 2009)

- **L'huile essentielle :**

L'inhalation de 3 ou 4 gouttes d'huile essentielle d'eucalyptus diluée dans de l'eau bouillante permet de prévenir les infections respiratoires et de soigner les rhumes.

2.2.6. Effets secondaires

L'utilisation d'eucalyptus provoque rarement des nausées, des vomissements ou de la diarrhée, qui sont des symptômes passagers. (J. Fleurentin, 2013).

2.2.7. Etude de l'effet d'eucalyptus contre le Covid-19

Les résultats d'une étude conçue *in silico* pour évaluer l'effet de jensenone, un composant d'huile essentielle d'eucalyptus, sur M pro au moyen d'une étude d'amarrage ; L'association de jensenone avec les principales protéines virales ((M pro/3CLpro) qui jouent un rôle dans la réplication coronavirus). Indique que les complexes M pro/Jensenone forment des interactions hydrophobes, des interactions de liaison hydrogène et des interactions ioniques fortes, Par conséquent, le potentiel thérapeutique de Jensenone peut être considéré comme un inhibiteur de COVID-19 M pro. Mais des études devraient être menées pour son usage médical. (A. Sharma et I. Kaur, 2020)

2.3. Clous de girofle

L'huile de clou de girofle nettoie les voies respiratoires, agissant comme un expectorant pour le traitement de nombreuses affections des voies respiratoires supérieures y compris le rhume, la bronchite, les sinus, les maladies, la toux et l'asthme. L'aromathérapie est la meilleure façon d'utiliser les clous de girofle comme aide respiratoire. (D. Bhowmik et al, 2012).

Huiles essentielles de clou de girofle (et leurs composants) peuvent jouer un rôle important dans l'inhibition du COVID-19.

La production de l'huile de clou de girofle contient principalement de l'eugénol (70-92%) ayant de puissants effets anti-inflammatoires, antifongique, antibactérien, carminatif et capacités antiémétiques. Les flavonoïdes du clou de girofle contribuent également à la forte activité antioxydante de l'huile essentielle. L'huile essentielle est également étudiée pour ses propriétés analgésiques, antiseptique, antistress, booste le système immunitaire, anti-tumoral et antiviral. Les boutons de fleurs de clou de girofle sont largement utilisés dans les médicaments pour traiter le choléra, les troubles digestifs, la toux, les maux de tête,

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

maux d'oreilles, nausées, hypertension, problèmes respiratoires et excellent assainisseur d'air. (W. A. Wannan et M. Tounsi, 2020).



Fig.09 : *Syzygium aromaticum*. (P. A. Ekwumemgbo et al, 2016).

2.3.1. Dénomination

Nom scientifique : *Syzygium aromaticum*.

Nom arabe : القرنفل

Autres noms : Giroflier. (P. Goetz, 2021).

2.3.2. Détermination botanique

Famille : Myrtaceae. (A. Helali et al, 2020).

Habitat : îles de l'archipel des Moluques (Indonésie).

Description Botanique :

Le giroflier est un grand arbre, élancé, d'une hauteur moyenne de 10 à 12 mètres, il peut atteindre jusqu'à 20 mètres de haut, avec un port pyramidal et un tronc gris clair ridé. Ses feuilles, de 8 à 10 cm de long, sont coriaces, persistantes, opposées, pétiolées, ovales, au limbe lancéolé. La face supérieure est vert rougeâtre et la face inférieure vert sombre, légèrement ponctuée. Elles sont aromatiques et dégagent une forte odeur de clou de girofle au froissement. L'inflorescence comprend des petites cymes (4 à 5 cm) compactes et ramifiées, regroupées en panicules de 3 à 5 petites fleurs parfumées, au calice tubulaire blanc cassé, puis rouge (4 sépales rouges charnus et persistants) et à la corolle blanc rosé (4 dialypétales blancs). La fleur hermaphrodite, possède de nombreuses étamines (formant un pompon), et un pistil à ovaire infère à deux loges. Son fruit est une drupe ellipsoïde brun violacé, contenant une seule graine d'environ 1,5 cm de long. (P.Goetz, 2021).

Parties Utilisées : Boutons floraux. (A.Helali et al, 2020).

2.3.3. Composants chimiques principaux

L'huile essentielle de clou de girofle se compose de 75 à 88 % d'eugénol, il y a, également, entre 4 à 15 % d'acétyl-eugénol, entre 5 à 14 % de β -caryophyllène. (A. Lobstein et al, 2017).

2.3.4. Effets pharmacologiques

- **Effet antidiabétique :**

Selon une étude des interactions de l'huile essentielle de clou de girofle avec l'enzyme DPP-4 responsable du diabète de type 2 en utilisant la mécanique moléculaire, la dynamique moléculaire et l'amarrage moléculaire. Les résultats obtenus ont montré que l'acétyl-eugénol est le meilleur inhibiteur de la DPP-4. On peut dire que les clous de girofle ont un effet significatif sur le traitement du diabète. (B. Salim et al, 2017).

- **Effet antibactérienne :**

Plusieurs études ont démontré de puissants effets antibactériens de clou de girofle. L'activité inhibitrice du clou de girofle est due à la présence de plusieurs constituants, principalement eugénol, acétate d'eugényle, β -caryophyllène, Heptan-2-one, acétyl-eugénol, α -humulène, méthyle salicylate, iso-eugénol, méthyl-eugénol..., ces composés peuvent dénaturer les protéines et réagir avec les cellules phospholipides membranaires, modifiant leur perméabilité. Burst et Reinders 2003, a trouvé l'huile de clou de girofle efficace contre les souches non toxigènes d'E. Coli. De même, dans une autre étude, l'huile de clou de girofle a été s'est révélée active contre les bactéries gram positives d'origine alimentaire (S.Aureus, B. cereus, E. faecalis, L. monocytogenes) et Gram négatif bactéries (E. coli, Y. enterocolitica, S. choleraesuis, P. aeruginosa).

Une autre étude a montré que l'eugénol à 20g/mL a inhibé la croissance de 31 souches de Helicobacter pylori, après 9 heures d'incubation, qui est plus puissant que l'amoxicilline. (M. Mittal et al, 2014).

- **Effet antioxydant :**

L'eugénol montre une action protectrice sur la cirrhose hépatique en inhibant la prolifération cellulaire et en diminuant le stress oxydatif. Ce serait un excellent agent de prévention des métastases liées au stress oxydatif : il réduit les phénomènes d'inflammation en inhibant le tumor necrosis factor (TNF) et la production de Prostaglandine E2 (PGE2), et en modulant l'action de la cyclo-oxygénase 2 (Cox-2) ; il capte les radicaux libres oxygénés et réduit les dégâts au niveau de l'acide désoxyribonucléique. (A. Lobstein et al, 2017).

- **Effet anti-inflammatoire :**

L'huile de clou de girofle dégage les voies respiratoires, agissant comme un expectorant pour traiter de nombreuses affections des voies respiratoires supérieures, notamment le rhume, la bronchite, les affections des sinus, la toux et l'asthme. L'un des études ont montré que l'huile essentielle possède des propriétés anti-inflammatoires aux doses de 0,05 ml/kg (inhibition de 90,15 %) et 0,200 ml/kg (82,78 % d'inhibition). (A. Öztürket H. Özbek, 2005).

- **Effet analgésique :**

L'huile de clou de girofle est utilisée dans une large gamme comme antiseptique dans les maladies bucco-dentaires et pour le traitement des maux de dents, des troubles allergiques, de l'asthme, de l'acné, des cicatrices et de la polyarthrite rhumatoïde, et elle a montré des effets antispasmodiques et acaricides contre *Dermatophagoides pteronyssinus* et *Dermatophagoides farinae*. (G. E. S. Batiha et al, 2020).

2.3.5. Mode d'utilisation

- **Utilisé d'huile essentielle :**

Le dosage diffère selon le problème à traiter et l'huile essentielle de clou de girofle sera souvent combinée à celle d'une autre plante.

Contre les douleurs dentaires, faire un bain de bouche avec 3 gouttes d'huile essentielle dans un demi-verre d'eau tiède.

On pourra utiliser un mélange de 2 gouttes d'huile essentielle de clou de girofle combinées à de l'huile végétale de macadamia, pour traiter une amygdalite (massage des côtés du cou), calmer une infection urinaire ou génitale (en application sur le bas du ventre), lutter contre la fatigue (friction du plexus solaire) et en cas d'infection respiratoire ou de bronchite (sur le haut du dos et le thorax). La même préparation sera employée en cas d'hépatite virale, avec des massages sur le haut du ventre. (C. Jesus, 2017).

2.3.6. Effets secondaires

Bien que l'HE de Clou de girofle puisse s'utiliser par voie locale, il est préférable de la diluer dans une HV pour une application sur de larges zones, car elle peut entraîner des irritations cutanées. (A. Lobstein et al, 2017).

L'huile essentielle de clou de girofle peut s'avérer toxique si on ne respecte pas les précautions d'emploi et provoquer des effets indésirables comme les nausées, les vomissements ou les sensations de brûlure. (M. Lesbats, 2020).

2.3.7. Etude de l'effet du clou de girofle contre le Covid-19

L'utilisation thérapeutique traditionnelle du clou de girofle dans les troubles respiratoires et son activité contre différents types de virus, ainsi que ses propriétés anti-inflammatoires, immunostimulantes, sont autant de caractéristiques attractives soulignant son potentiel dans la lutte contre la maladie COVID-19. Le clou de girofle est l'une des plantes médicinales actuellement utilisées pour prévenir et contrôler la maladie associée au SRAS-CoV-2, avec *eucalyptus globulus*, *zingiber officinale*, et d'autres plantes ayant l'avantage d'être peu coûteuses et abondamment disponible dans le monde entier. Le protocole prévoyait la préparation d'une décoction dans quels clous de girofle sont bouillis dans de l'eau avec d'autres matières végétales pendant 15 min, Le volatil libéré les principes actifs sont ensuite inhalés par les patients pendant cinq minutes.

Des enquêtes ont été menées en Inde et au Maroc, pays à faible pandémie impacts, pour identifier les différents remèdes maison utilisés par les populations locales pendant COVID-19, qui ont inclus de nombreuses épices et herbes. Fait intéressant, plus de 93% des Indiens interrogés pensent que les épices sont utiles pour guérir le COVID-19 ou d'autres infections virales et peut aider à renforcer l'immunité. Les clous de girofle sont mentionnés comme l'une des épices et herbes les plus fréquemment utilisées pendant la pandémie actuelle de COVID-19 dans les zones étudiées, ainsi que d'autres plantes comme la cannelle, le gingembre, le noirpoivre, ail et le basilic. Les clous de girofle sont également utilisés au Maroc par les herboristes de la Préfecture de Salé pour la prévention et le traitement du COVID-19.

D'un point de vue moléculaire, certaines études ont recommandé des photocomposés extraits de clous de girofle comme de puissants médicaments anti-COVID-19, suggérant que des composés naturels tels car les flavonoïdes de clou de girofle pourraient agir comme de nouveaux inhibiteurs du SRAS-CoV-2. (C. Vicidomini et al, 2021). .

Les maladies inflammatoires sont le plus souvent le résultat d'une inflammation entraînant des dommages et la destruction des tissus sains. Ces processus impliquent des cellules majeures du système immunitaire, y compris les macrophages, les lymphocytes et en particulier les polynucléaires neutrophiles. Neutrophiles activés libèrent une variété de médiateurs inflammatoires tels que les espèces réactives de l'oxygène (ROS), les enzymes protéolytiques et les cytokines (IL-1, IL-6, TNF, etc.), qui favorisent de graves dommages au site de l'inflammation. Plusieurs troubles inflammatoires y compris la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC), L'emphysème, la polyarthrite rhumatoïde,

l'athérosclérose et le cancer sont considéré comme un problème de santé majeur. (A. Chniguir et al, 2019).

3. Action contre la bronchopneumopathie chronique obstructive

3.1. Thym

Un large éventail de patients en soins intensifs sous ventilateur est à risque de pneumonie. L'huile essentielle de *thymus vulgaris* administrée par nébulisation a été proposée comme potentiellement utile pour prévenir ces complications.

La thérapie par inhalation de *thymus vulgaris* a diminué la concentration des sécrétions des voies respiratoires en augmentant le volume et en réduisant le poids des sécrétions, et a diminué la pression maximale des voies respiratoires en diminuant la stimulation des voies respiratoires. Il a également facilité la décharge des muqueuses, amélioré les échanges gazeux et augmenté la saturation en oxygène des patients sous ventilation mécanique par stimulation directe de la muqueuse, augmentant la sécrétion de la muqueuse des voies respiratoires et augmentant l'activité et les mouvements des cils des voies respiratoires. Par conséquent, un traitement par inhalation au *thymus vulgaris* peut être recommandé pour améliorer l'état des voies respiratoires chez les patients sous ventilation mécanique. (A. Ghahremani-Chabok et al, 2021).



Fig.10 : *Thymus vulgaris*. (V. Prasanth Reddy et al, 2014)

3.1.1. Dénomination

Nom scientifique : *Thymus vulgaris*.

Nom arabe : الزعتر

Autres noms : Thym commun, Farigoule.

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

3.1.2. Détermination botanique

Famille : Lamiaceae.

Habitat : région de la Méditerranée occidentale, s'étendant à sud-est de l'Italie.

Description Botanique :

Vulgaris est une plante aromatique. La plante fleurit et atteint 15 à 30 cm de haut. Le thym est un petit arbuste vivace, dont les tiges deviennent ligneuses avec l'âge. Les fleurs sont violet clair, à deux lèvres, de 5 mm de long, et portées par des bractées en forme de feuille en verticilles lâches entêtes terminales ovales ou arrondies. Les feuilles de *T. vulgaris* sont de forme ovale à rectangulaire. (V. Kuete, 2017).

Parties Utilisées : Parties aériennes, feuilles et fleurs.

3.1.3. Composants chimiques principaux

Ses composants les plus importants se trouvent dans ses huiles essentielles telles que le thymol, le géraniol, le linalol, et en particulier la paracymène et le bornéol.

Le thym contient des flavonoïdes, de la vitamine C, du calcium, du manganèse et de la vitamine K. (C. Minker, 2015).

3.1.4. Effets pharmacologiques

- **Effet antibactérien :**

Des études ont montré les effets de l'extrait aqueux de thym, qui réduit l'adhésion des bactéries *Streptococcus mutans* aux cellules épithéliales de la cavité buccale (M, Hammad et al, 2007), et également effet antibactérien en réduisant le biofilm, sur différents types de bactéries et sur les champignons. (J. Oliveira et al, 2017).

- **Effet antiparasitaire :**

L'efficacité de l'extrait alcoolique de thym dans la prévention et le traitement de la toxoplasmose chronique, démontrée par une étude publiée en 2016 par MA Eraki et son équipe. (T. Ismail et al, 2019).

- **Effet antiviral :**

Effet antiviral de l'extrait aqueux de thym, par exemple : In vitro, l'extrait a montré un effet contre les virus herpès simplex de type 1 et de type 2. (S, Nolkemper et al, 2006).

- **Effet antitussif et antispasmodique :**

L'étude de B Kemmerich et de son équipe a démontré l'efficacité d'un extrait liquide de feuilles de thym et de lierre pour améliorer les symptômes de la bronchite aiguë et soulager les quintes de toux. (B. Kemmerich et al, 2006).

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

Cela a également été démontré par une autre étude sur l'efficacité d'un mélange d'extraits secs de thym et de racine de primevère. (**B. Kemmerich, 2007**).

Des études montrent l'effet des flavones et des extraits de thym en bloquant les réponses aux agonistes de récepteurs spécifiques tels que l'acétylcholine, l'histamine, la L-norépinephrine et une action antagoniste du calcium, effets musculotropes avec un effet direct sur les muscles lisses (**C. O. Van Den Broucke et J. A. Lemli, 1983**), ce qui est confirmé par étude des effets antispasmodiques d'un extrait hydroalcoolique de thym sur l'iléon de cobaye, c'est-à-dire son effet sur les muscles lisses gastro-intestinaux. (**M. Babaei et al 2008**).

- **Effet hépatoprotecteur :**

L'extrait alcoolique de thym a un effet protecteur pour hépatocytes contre dommages causés par l'alcool ainsi que des effets hypolipémiants et antioxydants. (**S. A. El-Newary et al 2017**).

- L'effet antioxydant (**M. H. H. Roby et al, 2013**). Et anti-inflammatoire du thym a également été confirmé. (**E. Vigo et al, 2004**).

3.1.5. Mode d'utilisation

- **Infusion :**

Utilisé quelques grammes de plantes séchées trempées dans de l'eau bouillante pouvant être prises jusqu'à trois fois par jour. Soulage les maux de gorge et les quintes de toux. (**G. Debuigne et F. Couplant, 2009**).

- **L'utilisation des huiles essentielles :**

Pour les maladies graves, en application externe, appliquer l'huile essentielle diluée directement sur la zone à traiter avec précaution, en application interne, par voie orale, ne pas dépasser 5 gouttes par jour.

- **Sirop :**

Pour soulager les maux de gorge et les quintes de toux, peut être pris à raison d'une cuillère trois fois par jour. (**J. Fleurentin, 2013**).

3.1.6. Effets secondaires

Une consommation excessive de thym peut provoquer, des crampes, des vertiges, des maux d'estomac et des maux de tête

L'utilisation d'huile de thym en quantité excessive entraîne une diminution anormale de la pression artérielle.

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

Les allergies à l'huile de thym sont également fréquentes, en particulier chez les personnes sensibles aux plantes de la famille de la menthe. Lorsqu'il est appliqué sur la peau, une dermatite de contact allergique peut survenir.

L'innocuité de l'huile de thym et de la supplémentation en thym chez les enfants n'a pas été confirmée. (C. Wong, 2021).

3.1.7. Etude de l'effet du thym contre la bronchopneumopathie chronique obstructive

L'effet de l'extrait de thym sur la modulation de la fréquence des battements des cils (FBC) a été étudié en mesurant son activité dans la stimulation des niveaux d'AMPC, de Ca²⁺ et de FBC dans l'épithélium des voies respiratoires humaine de la BPCO.

Cette étude a démontré que l'extrait de thym est efficace dans le traitement de la BPCO, car il augmente les niveaux d'AMPC et diminue les niveaux de Ca²⁺ extracellulaire et donc augmente ainsi le FBC. (M. Nabissi et al 2018).

3.2. Réglisse :

La racine de réglisse a été largement utilisée dans le monde pour traiter la toux, depuis les temps anciens. La racine de cette plante a été utilisée pour toux, rhumes, asthme et BPCO, et détendu le muscle lisse trachéal des cobayes in vitro et in vivo. (P. A. Smruti, 2021).



Fig.11 : *Glycyrrhiza glabra*. (S. Pandey et al, 2017).

3.2.1. Dénomination

Nom scientifique : *Glycyrrhiza glabra*.

Nom arabe : عرقسوس

Autres Noms : Bois doux.

3.2.2. Détermination botanique

Famille : Fabaceae.

Habitat : Régions méditerranéennes, mais elle est maintenant également présente en Inde, en Russie et en Chine.

Description Botanique :

G. glabra est une plante herbacée vivace, atteignant 1 m de hauteur, présentant des feuilles pennées d'une longueur de 7 à 15 cm. Les fleurs sont violettes à bleu blanchâtre pâle, étant disposées en une inflorescence hermaphrodite, tandis que le fruit est une légumineuse oblongue de 2 à 3 cm de long et contenant plusieurs graines.

Parties Utilisées : Les racines. (G. Pastorino et al, 2018).

3.2.3. Composants chimiques principaux

Les racines de *Glycyrrhiza glabra* L. contiennent plusieurs composés actifs, notamment des flavonoïdes, tels que la liquirtine, la rhamnoliquiriline, la liquiritigénine, la prényllicoflavone A, la glucoliquiritine apioside, la 1-méthoxyphaséoline, la shinptérocarpine, la shinflavanone, la coumarine-12, la licopyranocoumarin, et les saponines, dont la glycyrrhizine.

De plus, quatre constituants phénoliques substitués par des isoprénoïdes, le kanzonol R et plusieurs composants volatils (pentanol, tétraméthylpyrazine, hexanol, terpinène-4-ol, oxyde de linalol A et B, géraniol et -terpinéol) ont également été signalés. Alors que l'acide propénoïque, le 1-méthyl-2-formylpyrrole, le 2,3-butanediol, l'acide benzoïque, le linoléate d'éthyle, la triméthylpyrazie, le furfuraldéhyde, la méthyléthylcétone et le maltol ont été isolés de l'huile essentielle. (G. E. S. Batiha, 2020).

3.2.4. Propriétés biologique

- **Effet sur le système respiratoire :**

L'effet bronchodilatateur de *Glycyrrhiza glabra* a été étudié dans un essai clinique (54 patients) en comparaison avec *Boswellia carterii* (Oliban) et prednisolone (18 patients par groupe) pendant 21 jours.

Les résultats ont montré que les plantes testées présentaient une augmentation significative des valeurs de volume expiratoire forcé. En outre, l'augmentation des valeurs d'amplitude de volume forcé (CVF) avec une diminution significative des crises d'asthme, avec de meilleurs symptômes amélioration dans le groupe réglisse par rapport aux autres groupes. La *Glycyrrhiza* réduisait l'irritation de la gorge et produisait des effets expectorants. Sa poudre

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

et son extrait étaient utiles dans le traitement des maux de gorge, de la toux et de la bronchite. Ainsi que il a antitussif et expectorant. (A.E. Al-Snafi, 2018).

- **Effet antioxydants et anti-inflammatoires :**

Des analyses phytochimiques antérieures ont révélé que les composants bioactifs de la racine de réglisse comprennent les flavonoïdes (isoflavonoïdes et liquiritine), la liquiritigénine, les triterpènes (glycyrrhizine), et les saponines, qui ont des propriétés anti-inflammatoires et antioxydants.

Divers modes d'action concernant les propriétés antioxydants et anti-inflammatoires de la réglisse peuvent être décrits comme : les extraits de réglisse inhibent la peroxydation lipidique des mitochondries, diminuent le taux d'oxydation et stimulent les activités enzymatiques antioxydants, inhibent l'activité de la phospholipase A2 qui agit comme une enzyme critique dans divers processus inflammatoires ; la licochalcone a dérivée de la racine de réglisse inhibe les réponses inflammatoires induites par les lipopolysaccharides de manière dose-dépendante en supprimant l'activation de NF- κ B et signalisation p38/ERK MAPK, les flavonoïdes pourraient cibler la voie de signalisation NF- κ B pour empêcher la sécrétion de cytokines inflammatoires, l'acide glycyrrhizique, la liquiritigénine et la liquiritine peuvent réduire l'expression de cytokines pro-inflammatoires (IL-1 β , IL-6 et TNF- α) dans le foie, et bloquent la génération de plusieurs médiateurs inflammatoires créés par les macrophages activés. (M. Alagawany et al, 2019).

- **Effet antitussive et expectorante :**

La poudre et l'extrait de réglisse se sont avérés efficaces pour traitement des maux de gorge, de la toux et du catarrhe bronchique.

Apioside de liquiritine, un composé actif présent dans l'extrait méthanolique de réglisse qui inhibe la capsaïcine toux induite. (M. Damle, 2014).

- **Effet antibactérienne :**

Étude Shirazi M.H. et al 2013 pour les effets inhibiteurs in vitro de l'extrait de *G. glabra* contre la croissance de *Salmonella typhi*, *S. paratyphi B*, *Shigella sonnei*, *S. flexneri* and enterotoxigenic, *E. coli* n'a montré aucune sensibilité à la réglisse à des concentrations inférieures à 7,5%, mais tous ont été testés les souches bactériennes ont montré une sensibilité Pour une concentration élevée de réglisse.

J. Alonso 2013 a mené des études sur la glycyrrhizine, qui ont montré qu'elle inhibe la croissance de certaines bactéries, ainsi que la formation d'une couche de plaque. En ce qui concerne son effet antibactérien, des études in vitro ont montré des effets inhibiteurs de

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

l'extrait de réglisse aqueux et éthanolique sur les cultures de *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus pyogenes*, et il a démontré une activité antimicrobienne contre les bactéries Gram-positives et Gram-négatives. (J. B.Zadeh et al, 2013).

- **Effet antidépresseur :**

Les effets de l'extrait aqueux de *Glycyrrhiza glabra* sur la dépression ont été étudiés chez la souris en utilisant un test de nage forcée (FST) et un test de suspension de la queue (TST). L'extrait de *Glycyrrhiza glabra* (75, 150 et 300 mg/kg) a été administré par voie orale pendant 7 jours successifs dans des groupes séparés de souris mâles. La dose de 150 mg/kg de l'extrait a significativement réduit les temps d'immobilité des souris dans les deux FST et TST, sans aucun effet sur l'activité locomotrice des souris. (A.E. Al-Snafi, 2018).

- **Effet neuroprotecteur :**

L'extrait aqueux de racine de *G. glabra* chez les rats albinos Wistar a montré une amélioration significative de l'apprentissage et de la mémoire chez les rats, mais le mécanisme exact derrière cette action reste inconnu. (K. K. Chakravarthi et R. Avadhani, 2013).

Le rôle protecteur de l'extrait de réglisse peut être attribué à ses propriétés antioxydants, entraînant une réduction des lésions cérébrales et une amélioration de la fonction neuronale et de la mémoire. La combinaison d'activités anti-inflammatoires et antioxydants avec un rôle neuroprotecteur pourrait conduire à des effets d'amélioration de la mémoire. (P. Hasanein, 2011).

- **Effet hépatoprotecteur :**

L'activité hépatoprotectrice de la glycyrrhizine et de l'acide 18 β -glycyrrhizique par inhibition de la génération de radicaux libres et de la peroxydation lipidique a été largement rapportée (H. Z. Huo et al, 2011). L'une de ces études a indiqué que l'extrait hydrométhanolique de racine de *G. glabra* présente une protection significative contre l'hépatotoxicité induite par le tétrachlorure de carbone dans le tissu hépatique de souris.(V .Sharma et al, 2018).

La glycyrrhizine et l'acideglycyrrhétinique préviennent les lésions hépatiques induites par les médicaments et assurent la perturbation du métabolisme des acides biliaires chez l'homme. En effet, l'acide glycyrrhétinique a été rapporté comme composé anti-inflammatoire et hépatoprotecteur. (X. Yin et al, 2017).

Alors que la glycyrrhizine, comparée au placebo, induit une réduction significative des aminotransférases sériques et améliore l'histologie hépatique. Il a également été rapporté

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

que l'utilisation à long terme de la glycyrrhizine prévient le développement du carcinome hépatocellulaire dans l'hépatite C chronique. (V. T. Rossum et R. D. Man, 1998).

- **Effet anticancérigène et antimutagène :**

Différentes études suggèrent que l'extrait de *G. glabra* pourrait être une source supplémentaire potentielle pour différents traitements contre le cancer. Cette activité est due aux acides 18 β -glycyrrhétinique et glycyrrhizique qui induisent une transition de perméabilité mitochondriale, conduisant à l'apoptose des cellules tumorales (C. S. Lee et al, 2008)

L'extrait hydrométhanolique de racine de *G. glabra* a également présenté un potentiel antimutagène en supprimant la formation de micronoyaux et l'aberration chromosomique dans les cellules de la moelle osseuse de souris albinos. (V. Sharma et al, 2014).

L'acide 18 β -glycyrrhétinique a des activités anti tumorales dans le cancer du sein et de l'ovaire, les tumeurs gastriques et la leucémie. Dans le cancer du foie, le composé inhibe la prolifération des cellules HepG2 sans affecter la lignée cellulaire hépatique normale. En particulier, l'acide 18 β -glycyrrhétinique augmente la formation d'espèces réactives de l'oxygène, la production d'oxyde nitrique et la perte du potentiel membranaire mitochondrial. (S. K. Hasan et al 2016).

- **Effet sédatif :**

G. glabra agit comme un modulateur des récepteurs GABAA, pouvant induire des effets sédatifs et anxiolytiques. La glabridin (extrait de *G. Glabra*) a été évaluée en examinant les réponses GABA dans des neurones du raphé dorsal fortement isolés d'un rat. Selon les auteurs, la glabridin a potentialisé les réponses induites par le GABA par modulation positive des récepteurs GABAA, présentant des effets sédatifs et hypnotiques.(Z.Jin et al, 2013).

De plus, la glabridin pourrait contribuer à l'effet hypnotique, car elle est capable de traverser la barrière hémato-encéphalique. (C. Simmler et al, 2013).

3.2.5. Mode d'utilisation

- **Extrait fluide :**

Des rhizomes secs en poudre 3 à 5 g par jour.

- **Teinture :**

Pour effet antiviral : 30 à 60 gouttes jusqu'à 3 fois par jour. Condition aigüe : ½ c-à-café (2,5 ml) 3 à 6 fois par jour pendant un maximum de 6 semaines, avec une supplémentation de glycine (2000 mg par jour minimum), de L-cystéine (500 mg par jour minimum).

- **Infusion**

15 à 30 g par litre d'eau froide à macérer 6h, ou chaude pour une saveur plus prononcée.

- **Décoction**

Pour effet antiviral : 1/2 à 1 c-à-café des rhizomes en poudre pour 250 ml d'eau, faire frémir pendant 15 minutes, filtrer et boire 3 tasses par jour. Pour une condition aigüe, boire 1 tasse toutes les 2 heures. (C. BERNARD, 2017).

3.2.6. Effets secondaires

Il a été rapporté que des doses élevées de *G. glabra* peuvent provoquer une hypertension, une hypokaliémie ou une rétention d'eau. L'exposition à des niveaux élevés de glycyrrhizine peut produire des effets de type hyper-minéralocorticoïde. Les saponines de réglisse et l'acide glycyrrhizique peuvent inhiber la 11- β hydroxystéroïde déshydrogénase, entraînant un effet cortisol et une tendance à élever le sodium et à réduire les niveaux de potassium. (R. A. Isbrucker et G. A. Burdock, 2006).

Des études sur des rongeurs et des humains ont démontré que la glycyrrhizine est faiblement absorbée par le tractus gastro-intestinal mais largement métabolisée par la microflore intestinale en acide l'acide glycyrrhétinique et en acide monoglucuronyle glycyrrhétinique, qui est tous deux facilement absorbés. Ainsi, une circulation entéro-hépatique d'acide glycyrrhétinique peut se produire, nécessitant plusieurs jours pour une élimination complète du corps. (K. Koga et al, 2013).

3.2.7. Etude de l'effet du *Glycyrrhiza glabra* contre la bronchopneumopathie chronique obstructive

L'effet composé à base de plantes de l'acide glycyrrhizique (GA), un composant actif majeur de *Glycyrrhiza glabra* (GG), possède des activités pharmacologiques anti-inflammatoires, antiallergiques et antioxydants, et la Tiliandin (TN) est le principal flavonoïde présent dans *Agastache rugosa* (AR), il a été rapporté qu'il a des effets anti-inflammatoires potentiellement bénéfiques en tant qu'agent anti-BPCO. En induisant la BPCO dans un modèle murin en utilisant des cendres volantes de charbon (CVC) et des particules d'échappement diesel (PED). Le mélange à base de plantes de GG, AR et TN a significativement réduit le nombre de neutrophiles dans les poumons et le liquide de lavage broncho-alvéolaire (LBA).

Notamment, une combinaison de GG et AR était plus efficace pour réguler de telles cibles thérapeutiques que GG ou AR seul. La lésion pulmonaire histopathologique a été atténuée par un traitement avec le mélange à base de plantes et leurs ingrédients actifs (en particulier

Chapitre IV L'effet thérapeutique de quelques plantes médicinales contre les affections respiratoires

TN). Dans une étude, le mélange combinatoire à base de plantes a inhibé plus efficacement l'inflammation des voies respiratoires neutrophiles en régulant l'expression des cytokines inflammatoires et de CXCL-2 en bloquant la voie IL-17/STAT3. Par conséquent, un mélange à base de plantes de GG et d'AR peut être un agent thérapeutique potentiel pour traiter la BPCO. (S. H. Kim et al, 2020).

Conclusion générale



Conclusion Générale

Ce travail a permis de mettre en évidence l'importance des plantes médicinales, leurs propriétés et leurs effets, et d'expliquer le concept de traitement à base de plantes.

La synthèse bibliographique qui a été menée a permis de recenser et d'identifier six types de plantes utiliser contre les affections respiratoires à savoir le basilic sacré « *Ocimum sanctum* », le gingembre « *Zingiber officinale* Roscoe » utiliser contre l'asthme, l'armoise « *Artemisia annua* », l'eucalyptus « *Eucalyptus globulus* », le clou de girofle « *Syzygium aromaticum* » contre le COVID 19 et le thym « *Thymus vulgaris* », et le réglisse « *Glycyrrhiza glabra* » contre la bronchopneumopathie chronique obstructive .

A travers de nombreuses recherches menées au préalable concernant ces plantes médicinales, on aperçoit que leurs efficacités est dues au fait qu'elles contiennent de nombreux principes actifs, de même leurs utilisations ne se limitaient pas à la médecine traditionnelle, mais aussi utilisée dans des préparations pharmaceutiques, où elles sont extraites et combinées avec des produits chimiques.

Bien que le traitement avec les plantes sûr et naturel, mais cela n'empêche pas qu'elles ont des effets secondaires et qu'elles peuvent présenter un danger pour la santé humaine.

A la fin, on peut conclure que l'usage des plantes médicinales dans le traitement des maladies respiratoires est efficace, cependant il faut être prudent lors de l'utilisation de ces plantes, en respectant le dosage et le mode d'utilisation de ces plantes.

A cet effet des recherches scientifiques approfondies sont indispensables afin d'évaluer les mécanismes d'action de ces plantes et leurs toxicités.

Références

Bibliographiques



Références Bibliographiques

A

Abdel-Aziz, S. M., Aeron, A., & Kahil, T. A. (2016). Health benefits and possible risks of herbal medicine. In *Microbes in Food and Health* (pp. 97-116). Springer, Cham.

Ahmed, M., Ahamed, R. N., Aladakatti, R. H., & Ghosesawar, M. G. (2002). Reversible anti-fertility effect of benzene extract of *Ocimum sanctum* leaves on sperm parameters and fructose content in rats. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 13(1), 51-60.

Alagawany, M., Elnesr, S. S., & Farag, M. R. (2019). Use of liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) in poultry nutrition: Global impacts on performance, carcass and meat quality. *World's Poultry Science Journal*, 75(2), 293-304.

Almatroodi, S. A., Alsahli, M. A., Almatroudi, A., & Rahmani, A. H. (2020). *Ocimum sanctum* : Role in Diseases Management Through Modulating Various Biological Activity. *Pharmacognosy Journal*, 12(5), 1198-1205.

Al-Snafi, A. E. (2018). *Glycyrrhiza glabra* : A phytochemical and pharmacological review. *IOSR Journal of Pharmacy*, 8(6), 1-17.

Arablou, T., & Aryaeian, N. (2018). The effect of ginger (*Zingiber officinale*) as an ancient medicinal plant on improving blood lipids. *Journal of Herbal Medicine*, 12, 11-15.

Aronson, J. K. (Ed.). (2009). *Meyler's side effects of herbal medicines*. Elsevier, 320.

B

Babaei, M., Abarghoei, M. E., Ansari, R., Vafaei, A. A., Taherian, A. A., Akhavan, M. M., Toussy, G., & Mousavi, S. (2008). Antispasmodic effect of hydroalcoholic extract of *Thymus vulgaris* on the guinea-pig ileum. *Natural product research*, 22(13), 1143–1150.

Bano, N., Ahmed, A., Tanveer, M., Khan, G. M., & Ansari, M. T. (2017). Pharmacological evaluation of *Ocimum sanctum*. *Journal of Bioequivalence and Bioavailability*, 9(3), 387-492.

Batiha, G. E. S., Alkazmi, L. M., Wasef, L. G., Beshbishy, A. M., Nadwa, E. H., & Rashwan, E. K. (2020). *Syzygium aromaticum* L.(Myrtaceae) : Traditional uses, bioactive chemical constituents, pharmacological and toxicological activities. *Biomolecules*, 10(2).

Références Bibliographiques

Batiha, G. E. S., Beshbishy, A. M., El-Mleeh, A., Abdel-Daim, M. M., & Devkota, H. P. (2020). Traditional uses, bioactive chemical constituents, and pharmacological and toxicological activities of *Glycyrrhiza glabra* L. (Fabaceae). *Biomolecules*, 10(3).

BERNARD. C. (17 mai 2017). RÉGLISSE (GLYCYRRHIZA GLABRA) : ANTIINFLAMMATOIRE ET ANTI-ULCÉREUSE. [En ligne]. Consulté le 03 juillet 2021. Disponible sur : <https://www.altheaprovence.com/reglisse-glycyrrhiza-glabra/>

Bhowmik, D., Kumar, K. S., Yadav, A., Srivastava, S., Paswan, S., & Dutta, A. S. (2012). Recent trends in Indian traditional herbs *Syzygium aromaticum* and its health benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1), 13-22.

Bone, K., & Mills, S. (2013). *Principles and practice of phytotherapy: Modern herbal medicine*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1051.

Bonny, V., Maillard, A., Mousseaux, C., Plaçais, L., & Richier, Q. (2020). COVID-19 : physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages [COVID-19: Pathogenesis of a multifaceted disease]. *La Revue de médecine interne*, 41(6), 375–389.

Boukhatem, M. N., Ferhat, M. A., Kameli, A., & Mekarnia, M. (2018). *Eucalyptus globulus* (Labill.) : un arbre à essence aux mille vertus.

Bouyahya, A., Abrini, J., Bakri, Y., & Dakka, N. (2018). Les huiles essentielles comme agents anticancéreux : actualité sur le mode d'action. *Phytothérapie*, 16(5), 254-267.

Bouzabata, A. (2017). Les médicaments à base de plantes en Algérie : réglementation et enregistrement. *Phytothérapie*, 15(6), 401-408.

Brillouet, J. M., Romieu, C., Schoefs, B., Solymosi, K., Cheynier, V., Fulcrand, H., ... & Conéjéro, G. (2013). The tannosome is an organelle forming condensed tannins in the chlorophyllous organs of Tracheophyta. *Annals of Botany*, 112(6), 1003-1014.

Brooker, C. (2001). *Le système respiratoire*. Bruxelles : De Boeck Université. *Le corps humain : Étude, structure et fonction*, 255-285.

BRUNETON, J. E. A. N. (2009). *PHARMACOGNOSIE, PHYTOCHIMIE, PLANTES MEDICINALES* (4^E ED.). S.l. : LAVOISIER, 1292.

Builders, P. (Ed.). (2019). *Herbal Medicine*. BoD—Books on Demand.

Références Bibliographiques

Buxeraud, J., & Denardou, D. (2019). L'asthme, une affection chronique des voies respiratoires. *Actualités Pharmaceutiques*, 58(587), 20-23.

C

Calverley, P. M. A., & Koulouris, N. G. (2005). Flow limitation and dynamic hyperinflation : key concepts in modern respiratory physiology. *European Respiratory Journal*, 25(1), 186-199.

Carillon, A., (2009). Place de la phytothérapie dans les systèmes de santé au XXI^e s. Conférence SIPAM, Djerba.

Chakravarthi, K. K., & Avadhani, R. (2013). Beneficial effect of aqueous root extract of *Glycyrrhiza glabra* on learning and memory using different behavioral models : An experimental study. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 4(2), 420.

CHEVALLIER, A. (2001). *Encyclopedia of Herbal Medicine (Dk Natural Health)*.

Chniguir, A., Zioud, F., Marzaioli, V., El-Benna, J., & Bachoual, R. (2019). *Syzygium aromaticum* aqueous extract inhibits human neutrophils myeloperoxidase and protects mice from LPS-induced lung inflammation. *Pharmaceutical biology*, 57(1), 55-63.

Currie, G. P. ABC of COPD. 2nd ed. Chichester, West Sussex, UK : Wiley-Blackwell, BMJ Books ; 2010. P. 32.

D

Damle, M. (2014). *Glycyrrhiza glabra* (Liquorice)-a potent medicinal herb. *International Journal of Herbal Medicine*, 2(2), 132-136.

Dash, G., Mohanty, K. K. G. R., Sahoo, D., Mahalik, G., & Parida, S. (2018). Traditional medicinal plants used for the treatment of asthma in Bhubaneswar, Odisha. *Int J Herb Med*, 6(5), 57-60.

Debuigne, G., Couplan, F. (2009). *Petit Larousse des plantes médicinales*. Paris : Larousse, 383.

DEGOBERT, P. (1995). *Pollution atmosphérique et santé*. Editions Technip. Automobile et pollution. Paris. 65-88.

Desmeules, Ph., Ph.D, DEPD, CSPQ, Biochimiste clinique, Service de Biochimie. (9 mai 2020). SARS-CoV-2 : Origine et Structure Générale du Virus. [En ligne]. Consulté le 27

Références Bibliographiques

mai 2021. Disponible sur : <https://indicateurclinique.com/news/sars-cov-2-origine-et-structure-generale-du-virus/>.

Devi, P., & Ganasoundari, A. (1999). Modulation of glutathione and antioxidant enzymes by *Ocimum sanctum* and its role in protection against radiation injury, 37(3), 262- 8.

E

El Hilah Fatima, F. B. A., Dahmani, J., Belahbib, N., & Zidane, L. (2015). Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des infections du système respiratoire dans le plateau central marocain. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(2), 3886-3897

El-Newary, S. A., Shaffie, N. M., & Omer, E. A. (2017). The protection of *Thymus vulgaris* leaves alcoholic extract against hepatotoxicity of alcohol in rats. *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 10(4), 361-371.

F

Farnsworth, N. R., Akerele, O., Bingel, A. S., Soejarto, D. D., & Guo, Z. (1985). Medicinal plants in therapy. *Bulletin of the world health organization*, 63(6), 965.

Fleurentin, J. (2013). *Du bon usage des plantes qui soignent*. Ouest-France, 384.

Frederich, M. (2014). *Les plantes qui nous soignent : de la tradition à la médecine moderne*.

G

Gagliardini, R., Cozzi-Lepri, A., Mariano, A., Taglietti, F., Vergori, A., Abdeddaim, A., ... & Antinori, A. (2021). No Efficacy of the Combination of Lopinavir/Ritonavir Plus hydroxychloroquine Versus Standard of Care in Patients Hospitalized With COVID-19: A Non-Randomized Comparison. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 520.

Ghahremani-Chabok, A., Bagheri-Nesami, M., Shorofi, S. A., Mousavinasab, S. N., Gholipour-Baradari, A., & Saeedi, M. (2021). The effects of *Thymus vulgaris* inhalation therapy on airway status and oxygen saturation of patients under mechanical ventilation : A randomized clinical trial. *Advances in Integrative Medicine*, 8(2), 92-100.

Giess, J. P., (03 Octobre 2017). *La fumigation : traditions et bonnes pratiques*. [En ligne]. Consulté le 27 mars 2021. Disponible sur : <https://www.plantes-et-sante.fr/articles/conseils-dutilisation/2428-la-fumigation-traditions-et-bonnes-pratiques>.

Références Bibliographiques

Goetz, P. (2021). *Syzygium aromaticum* (L.)-Giroflier. *Phytothérapie*, 19(1), 55-59.

H

Hammad, M., Sallal, A. K., & Darmani, H. (2007). Inhibition of *Streptococcus mutans* adhesion to buccal epithelial cells by an aqueous extract of *Thymus vulgaris*. *International journal of dental hygiene*, 5(4), 232–235.

Haq, F. U., Roman, M., Ahmad, K., Rahman, S. U., Shah, S. M. A., Suleman, N., ...& Ullah, W. (2020). *Artemisia annua*: trials are needed for COVID- 19. *Phytotherapy Research*.

HARCHAOUI, L. 2019. Etude biotechnologique biochimique de *deverrascoparia*, plante endémique de Tamanrasset. Recherche de quelques activités biologiques. Thèse de doctorat, Université USTHB/Alger.

Hasanein, P. (2011). Glabridin as a major active isoflavan from *Glycyrrhiza glabra* (licorice) reverses learning and memory deficits in diabetic rats. *Acta Physiologica Hungarica*, 98(2), 221-230.

Hasan, S. K., Siddiqi, A., Nafees, S., Ali, N., Rashid, S., Ali, R., Shahid, A., & Sultana, S. (2016). Chemopreventive effect of 18 β -glycyrrhetic acid via modulation of inflammatory markers and induction of apoptosis in human hepatoma cell line (HepG2). *Molecular and cellular biochemistry*, 416(1-2), 169–177.

Helali, A., Mokhtari, C., Ghoul, M., & Belhadef, M. S. (2020). Prévenir l'infection par le COVID19 : quelle place pour les plantes médicinales selon la population Algérienne. *Algerian Journal of Pharmacy*, 3(1), 2602-795X.

Hill, S., Kumaran, R., Sung, A., & Ernst, A. (2017). Airway Anatomy for the Bronchoscopist. In A. Ernst & F. Herth (Eds.), *Introduction to Bronchoscopy* (pp. 45-54). Cambridge : Cambridge University Press. Doi :10.1017/9781316084182.004.

Hsu, J. (2020). Covid-19 : What now for remdesivir ?. *bmj*, 371.

Huo, H. Z., Wang, B., Liang, Y. K., Bao, Y. Y., & Gu, Y. (2011). Hepatoprotective and antioxidant effects of licorice extract against CCl₄-induced oxidative damage in rats. *International Journal of Molecular Sciences*, 12(10), 6529-6543.

Références Bibliographiques

I

Isbrucker, R. A., & Burdock, G. A. (2006). Risk and safety assessment on the consumption of Licorice root (*Glycyrrhiza* sp.), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 46(3), 167-192.

Iserin, P., Masson, M., Restellini, J. P., Ybert, E., De Laage de Meux, A., Moulard, F.,...& Botrel, A. (2001). *Larousse des plantes médicinales identification, préparation, soins.* Editions Larousse. Paris, 335.

Ismail, T., Salama, M., Yahia, S & Adel, R. (2019). THERAPEUTIC EFFICACY OF THYMUS VULGARIS AND MYRISTICA FRAGRANCE HOUTT (NUTMEG) ETHANOLIC EXTRACT AGAINST TOXOPLASMOSIS IN MURINE MODEL. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*. 49(1). 73-79.

J

JACOB, J., (Licencié ès Sciences physiques, etc.). (1867). *Traité élémentaire de Chimie expérimentale et appliquée, suivi d'une méthode d'analyse pour reconnaître les métaux, les bases, les acides ... accompagné d'une notice biographique et bibliographique sur les principaux chimistes, etc.* The British Library.

Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., & Amini-Khoei, H. (2018). Medicinal plants: Past history and future perspective. *Journal of herbmed pharmacology*, 7(1).

Jesus. C. (27 janvier 2017). [En ligne]. Consulté le 05 juillet 2021. Disponible sur : <https://www.doctissimo.fr/html/sante/phytotherapie/plante-medicinale/girofle.htm>.

Jin, Z., Kim, S., Cho, S., Kim, I. H., Han, D., & Jin, Y. H. (2013). Potentiating effect of glabridin on GABAA receptor-mediated responses in dorsal raphe neurons. *Planta medica*, 79(15), 1408–1412.

Jothie Richard, E., Illuri, R., Bethapudi, B., Anandhakumar, S., Bhaskar, A., Chinampudur Velusami, C., ...& Agarwal, A. (2016). Anti- stress Activity of *Ocimum sanctum*: Possible Effects on Hypothalamic–Pituitary–Adrenal Axis. *Phytotherapy Research*, 30(5), 805-814.

Journal Accès. (31 janvier 2017). *Basilic sacré.* [En ligne]. Consulté le 11 juin 2021. Disponible sur : <https://www.journalaccès.ca/le-basilic-sacre/>.

Références Bibliographiques

K

Kemmerich, B., Eberhardt, R., & Stammer, H. (2006). Efficacy and tolerability of a fluid extract combination of thyme herb and ivy leaves and matched placebo in adults suffering from acute bronchitis with productive cough. A prospective, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Arzneimittel-Forschung*, 56(9), 652–660.

Kemmerich B. (2007). Evaluation of efficacy and tolerability of a fixed combination of dry extracts of thyme herb and primrose root in adults suffering from acute bronchitis with productive cough. A prospective, double-blind, placebo-controlled multicentre clinical trial. *Arzneimittel-Forschung*, 57(9), 607–615.

Kerharo, J. (1971). L'aromathérapie et la gemmothérapie dans la pharmacopée sénégalaise traditionnelle. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 18(4), 109-141.

Kim, S. H., Hong, J. H., Yang, W. K., Geum, J. H., Kim, H. R., Choi, S. Y., ... & Lee, Y. C. (2020). Herbal combinational medication of glycyrrhiza glabra, Agastache rugosa containing glycyrrhizic acid, Tilianin inhibits neutrophilic lung inflammation by affecting CXCL2, Interleukin-17/STAT3 signal pathways in a murine model of COPD. *Nutrients*, 12(4), 926.

Kim, H., & Mazza, J. (2011). Asthma. *Allergy, asthma, and clinical immunology : official journal of the Canadian Society of Allergy and Clinical Immunology*, 7 Suppl 1(Suppl 1), S2.

Koga, K., Kawamura, M., Iwase, H., & Yoshikawa, N. (2013). Intestinal absorption and biliary elimination of glycyrrhizic acid diethyl ester in rats. *Drug design, development and therapy*, 7, 1235.

Kuete, V. (2017). *Thymus vulgaris*. Medicinal spices and vegetables from Africa, 599-609.

L

Lapierre, A., Fontaine, G., Tremblay, P. L., Maheu-Cadotte, M. A., & Desjardins, M. (2020). La maladie à coronavirus (COVID-19) : portrait des connaissances actuelles. *Soins d'Urgence*, 1(1), 13-8.

Laski, G. (21 septembre 2016). Le tulsi, un sacré bouclier. [En ligne]. Consulté le 11 juin 2021. Disponible sur : <https://www.plantes-et-sante.fr/articles/plantes-medicinales/1865-le-tulsi-un-sacre-bouclier>.

Références Bibliographiques

- Lazli, A.,** Beldi, M., Ghouri, L., & Nouri, N. E. H. (2019). Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous (Parc National d'El Kala, - Nord-est algérien). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*.
- Lee, C. S.,** Kim, Y. J., Lee, M. S., Han, E. S., & Lee, S. J. (2008). 18 β -Glycyrrhetic acid induces apoptotic cell death in SiHa cells and exhibits a synergistic effect against antibiotic anti-cancer drug toxicity. *Life sciences*, 83(13-14), 481-489.
- Leite, P. M.,** Camargos, L. M., & Castilho, R. O. (2021). Recent progress in phytotherapy: A Brazilian perspective. *European Journal of Integrative Medicine*, 41, 101270.
- Lemanske, R. F., Jr,** & Busse, W. W. (2010). Asthma: clinical expression and molecular mechanisms. *The Journal of allergy and clinical immunology*, 125(2 Suppl 2), S95–S102.
- Lesbats, M.** (2020). Clou de girofle : usages, bienfaits et risques. [En ligne]. Consulté le 04 juillet 2021. Disponible sur : <https://www.google.com/amp/s/www.caminteresse.fr/sante/clou-de-girofle-usages-bienfaits-et-risques-11149190/%3famp=1>.
- Letard, J. C.,** Canard, J. M., Costil, V., Dalbiès, P., Grunberg, B., & Lapuelle, J. (2015). *Phytothérapie—Principes généraux*. Hegel, (1), 29-35.
- Liu, M.,** Shi, P., & Sumners, C. (2016). Direct anti-inflammatory effects of angiotensin-(1-7) on microglia. *Journal of neurochemistry*, 136(1), 163–171.
- Liu, X.,** Liu, C., Liu, G., Luo, W., & Xia, N. (2020). COVID-19: Progress in diagnostics, therapy and vaccination. *Theranostics*, 10(17), 7821.
- Lobstein, A.,** Couic-Marinier, F., & Barbelet, S. (2017). Huile essentielle de Clou de girofle. *Actualités Pharmaceutiques*, 56(569), 59-61.
- Lougheed, M. D.,** Lemièrre, C., Dell, S. D., Ducharme, F. M., Fitzgerald, J. M., Leigh, R., Licskai, C., Rowe, B. H., Bowie, D., Becker, A., Boulet, L. P., & Canadian Thoracic Society Asthma Committee (2010). Canadian Thoracic Society Asthma Management Continuum—2010 Consensus Summary for children six years of age and over, and adults. *Canadian respiratory journal*, 17(1), 15–24.
- Lovegrove, J. A.,** Ashwell, M., Rawlings, S., & Morin, M. (2019). *Nutrition en 30 secondes : Les 50 notions essentielles, expliquées en moins d'une minute*. Montréal (Québec) : Éditions Hurtubise.

Références Bibliographiques

Lowenstein, C. J., & Solomon, S. D. (2020). Severe COVID-19 is a microvascular disease. *Circulation*, 142(17), 1609-1611.

Lucienne, D. (2007). *les plantes médicinales d'algérie*. Alger : Berti.122p.

M

Maiolo, C., Mohamed, E. I., & Carbonelli, M. G. (2003). Body composition and respiratory function. *Acta diabetologica*, 40(1), s32-s38.

Manaharan, T., Thirugnanasampandan, R., Jayakumar, R., Ramya, G., Ramnath, G., & Kanthimathi, M. S. (2014). Antimetastatic and anti-inflammatory potentials of essential oil from edible *Ocimum sanctum* leaves. *The Scientific World Journal*, 2014.

Mandal, S., Das, D. N., De, K., Ray, K., Roy, G., Chaudhuri, S. B., ... & Chowdhuri, M. K. (1993). *Ocimum sanctum* Linn-A study on gastric ulceration and gastric secretion in rats. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 37, 91-91.

Marbot, O. (11 mai 2020). Coronavirus : « Enfin, le monde s'intéresse à l'artémisia ! ». [En ligne]. Consulté le 11 juin 2021. Disponible sur : <https://www.jeuneafrique.com/942074/societe/coronavirus-loms-doit-faciliter-les-recherches-sur-lartemisia/>.

MARCHAND, E., DECRAMER, M. (1999). Les muscles respiratoires : Anatomie, physiologie, exploration fonctionnelle et importance en physiopathologie respiratoire. *La Lettre du Pneumologue*, II(6), 214-218.

Marx, W., McKavanagh, D., McCarthy, A. L., Bird, R., Ried, K., Chan, A., & Isenring, L. (2015). Correction : The Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) on Platelet Aggregation : A Systematic Literature Review. *PloS one*, 10(11).

McIntosh, K., Hirsch, M. S., & Bloom, A. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *UpToDate Hirsch MS Bloom*, 5, 1-1.

Minker, C. (2015). *200 plantes qui vous veulent du bien*. Larousse, 448.

Mittal, M., Gupta, N., Parashar, P., Mehra, V., & Khatri, M. (2014). Phytochemical evaluation and pharmacological activity of *Syzygium aromaticum* : a comprehensive review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(8), 67-72.

Références Bibliographiques

Mokosova, S., Nováková, D., & Kalinak, M. (2015). Antioxidant activity of ginger extract and identification of its active components. *Acta Chimica Slovaca*, 8(2), 115-119.

Mondiale de la Santé, O. (2021). Vaccination contre la COVID-19 : approvisionnement et logistique : orientations provisoires, 12 février 2021 (No. WHO/2019-nCoV/vaccine_deployment/logistics/2021.1). Organisation mondiale de la Santé.

Monoj, M. (2020). A REVIEW ON EFFECT OF TULSI (OCIMUM SANCTUM) IN HUMAN AS A MEDICINAL PLANT, 4(9), 73-75.

Mouton, C. (2020). Les prises en charge du Covid-19 : traitements non-médicamenteux et candidats au traitement médicamenteux.

Mustafa M, Patawari P, Muniandy RK, Iftikhar HM, Sien MM, SiemanDiagnostic J. (2015). Management approach to chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Pharm Sci Invent* 2015 ;4. P. 42-8.

N

Nabissi, M., Marinelli, O., Morelli, M. B., Nicotra, G., Iannarelli, R., Amantini, C., ... & Maggi, F. (2018). Thyme extract increases mucociliary-beating frequency in primary cell lines from chronic obstructive pulmonary disease patients. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 105, 1248-1253.

Nimaan, M& Sezgin, M. (2020). Phytotherapy.3rd International Euroasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EuroAsian BioChem 2020).

Nogaret, A. S. (2003). *Pratique des plantes. La phytothérapie : se soigner par les plantes.* Editions Eyrolles, ISBN 2-7081-3531-7, 19-36.

Nolkemper, S., Reichling, J., Stintzing, F. C., Carle, R., & Schnitzler, P. (2006). Antiviral effect of aqueous extracts from species of the Lamiaceae family against Herpes simplex virus type 1 and type 2 in vitro. *Planta medica*, 72(15), 1378–1382.

O

Oliveira, J. R., de Jesus Viegas, D., Martins, A., Carvalho, C., Soares, C. P., Camargo, S., Jorge, A., & de Oliveira, L. D. (2017). *Thymus vulgaris* L. extract has antimicrobial and anti-inflammatory effects in the absence of cytotoxicity and genotoxicity. *Archives of oral biology*, 82, 271–279.

Références Bibliographiques

Orege, J. I., Adeyemi, S. B., Tihamiyu, B. B., Akinyemi, T. O., Ibrahim, Y. A., & Orege, O. B. (2021). Artemisia and Artemisia-based products for COVID-19 management : current state and future perspective. *Advances in Traditional Medicine*, 1-12.

Organisation mondiale de la santé.(2020). Dexaméthasone et COVID-19. [En ligne]. Consulté le 27 mai 2021. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-dexamethasone>.

Organisation mondiale de la santé. (2020). Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). [En ligne]. Consulté le 27 mai 2021. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>.

Öztürk, A., & Özbek, H. (2005). The anti-inflammatory activity of *Eugenia caryophyllata* essential oil : an animal model of anti-inflammatory activity.

P

Pagès, S. (05 mai 2021). Artemisia annua : utilisation, bienfaits, posologie. [En ligne]. Consulté le 11 juin 2021. Disponible sur : <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-sante-du-quotidien/2712441-artemisia-annua-utilisation-bienfaits-posologie/>.

Panikar, S., Shoba, G., Arun, M., Sahayarayan, J. J., Nanthini, A. U. R., Chinnathambi, A., ...& Kim, H. J. (2021). Essential oils as an effective alternative for the treatment of COVID-19 : Molecular interaction analysis of protease (Mpro) with pharmacokinetics and toxicological properties. *Journal of Infection and Public Health*, 14(5), 601-610.

Paolini, V., Dorchies, P., & Hoste, H. (2003). Effets des tanins condensés et des plantes à tanins sur les strongyloses gastro-intestinales chez le mouton et la chèvre. *Revue Alter Agri*, 61, 17-19.

Papi, A., Brightling, C., Pedersen, S. E., & Reddel, H. K. (2018). Asthma. *Lancet (London, England)*, 391(10122), 783–800.

Pastorino, G., Cornara, L., Soares, S., Rodrigues, F., & Oliveira, M. B. P. (2018). Liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) : A phytochemical and pharmacological review. *Phytotherapy research*, 32(12), 2323-2339.

Patel, A. R., Patel, A. R., Singh, S., Singh, S., & Khawaja, I. (2019). Global initiative for chronic obstructive lung disease : the changes made. *Cureus*, 11(6).

Références Bibliographiques

Patwa, A., & Shah, A. (2015). Anatomy and physiology of respiratory system relevant to anaesthesia. *Indian journal of anaesthesia*, 59(9), 533.

Paul C. Chikezie, Chiedozi O. Ibegbulem and Ferdinand N. Mbagwu. (2015). Bioactive Principles from Medicinal Plants. *Research Journal of Phytochemistry*, 9 (3), 88-115.

PEIFFER-SMADJA, N., ROZENCWAJG, S., KHERABI, Y., YAZDANPANAHI, Y., & MONTRAVERS, P. (2021). Vaccins COVID-19 : une course contre la montre. *Anesthésie & Réanimation*.

Petit, F. (2012). Interactions pharmacocinétiques entre préparation à base de plantes et médicament: une revue de l'importance clinique. *Phytothérapie*, 10(3), 170-182.

Petrovska, B. B. (2012). Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacognosy reviews*, 6(11), 1.

Pierre, M., (04 décembre 2006). Les cataplasmes : une plante, un linge et c'est tout. [En ligne]. Consulté le 30 mars 2021. Disponible sur : <https://www.soignez-vous.com/traitements/les-cataplasmes-une-plante-un-linge-et-c-est-tout>.

Ponnusam, Y., Louis, T., Madhavachandran, V., Kumar, S., Thoprani, N., Hamblin, M. R., & Lakshmanan, S. (2015). Antioxidant Activity of The Ancient Herb, Holy Basil in CCl₄-Induced Liver Injury in Rats. *Ayurvedic*, 2(2), 34.

PRASAD, B. (2020). Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *International Journal of Pharmacy Research & Technology*, 10(1), 67-71.

Q

Qaseem, A., Wilt, T. J., Weinberger, S. E., Hanania, N. A., Criner, G., van der Molen, T., ... & Shekelle, P. (2011). Diagnosis and management of stable chronic obstructive pulmonary disease : a clinical practice guideline update from the American College of Physicians, American College of Chest Physicians, American Thoracic Society, and European Respiratory Society. *Annals of internal medicine*, 155(3), 179-191.

R

Rasool Hassan, B. A. (2012). Medicinal plants (importance and uses). *Pharmaceut Anal Acta*, 3(10), 2153-2435.

Références Bibliographiques

Rebecca, D. (juin 2019). Échanges d'oxygène et de dioxyde de carbone. [En ligne]. Consulté le 03 juillet 2021. Disponible sur : <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-pulmonaires-et-des-voies-a%C3%A9riennes/biologie-des-poumons-et-des-voies-respiratoires/%C3%A9changes-d-oxyg%C3%A8ne-et-de-dioxyde-de-carbone>.

Riyazi, A., Hensel, A., Bauer, K., Geissler, N., Schaaf, S., & Verspohl, E. J. (2007). The effect of the volatile oil from ginger rhizomes (*Zingiber officinale*), its fractions and isolated compounds on the 5-HT₃ receptor complex and the serotonergic system of the rat ileum. *Planta medica*, 73(04), 355-362.

Roby, M. H. H., Sarhan, M. A., Selim, K. A. H., & Khalel, K. I. (2013). Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Industrial Crops and Products*, 43, 827-831.

Rossum, T. V., & Man, R. D. (1998). Glycyrrhizin as a potential treatment for chronic hepatitis C. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 12(3), 199-205.

S

Sabry, S., Holzer, A., & Dinh-Xuan, A. T. (2005). Physiologie respiratoire. *ITBM-RBM*, 1(26), 2-4.

Salim, B., Said, G., Noureddine, M., Hocine, A., & Angelika, B. A. (2017). A note study on antidiabetic effect of main molecules contained in clove using molecular modeling interactions with DPP-4 enzyme. *International Journal of Computational and Theoretical Chemistry*, 5(1), 9.

Santo Grace, U., & Sankari, M. (2017). Antimicrobial activity of ethanolic extract of *Zingiber Officinale*-an in vitro Study. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(9), 1417.

Sethi, L & Bhadra, P. (2020). A Review Paper on Tulsi Plant (*Ocimum sanctum* L.).

Shah, K. O. M. A. L., & Verma, R. J. (2012). Protection against butyl p-hydroxybenzoic acid induced oxidative stress by *Ocimum sanctum* extract in mice liver. *Acta Pol Pharm*, 69(5), 865-70.

Références Bibliographiques

Sharma, A. D., & Kaur, I. (2020). Molecular docking studies on Jensenone from eucalyptus essential oil as a potential inhibitor of COVID 19 corona virus infection. arXiv preprint arXiv :2004.00217.

Sharma, V., Agrawal, R. C., & Shrivastava, V. K. (2014). Assessment of median lethal dose and anti-mutagenic effects of Glycyrrhiza glabra root extract against chemically induced micronucleus formation in Swiss albino mice. *Int J Basic Clin Pharmacol*, 3, 292-297.

Sharma, V., Katiyar, A., & Agrawal, R. C. (2018). Glycyrrhiza glabra : chemistry and pharmacological activity. *Sweeteners*, 87.

Shetty, S., Udupa, S., & Udupa, L. (2008). Evaluation of antioxidant and wound healing effects of alcoholic and aqueous extract of *Ocimum sanctum* Linn in rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 5(1), 95-101.

Shidfar, F., Rajab, A., Rahideh, T., Khandouzi, N., Hosseini, S., & Shidfar, S. (2015). The effect of ginger (*Zingiber officinale*) on glycemic markers in patients with type 2 diabetes. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 12(2), 165-170.

Simmler, C., Pauli, G. F., & Chen, S. N. (2013). Phytochemistry and biological properties of glabridin. *Fitoterapia*, 90, 160-184.

Singh, S., Majumdar, D. K., & Rehan, H. M. S. (1996). Evaluation of anti-inflammatory potential of fixed oil of *Ocimum sanctum* (Holybasil) and its possible mechanism of action. *Journal of Ethnopharmacology*, 54(1), 19-26.

Singh, V., Kahol, A., Singh, I. P., Saraf, I., & Shri, R. (2016). Evaluation of anti-amnesic effect of extracts of selected *Ocimum* species using in-vitro and in-vivo models. *Journal of ethnopharmacology*, 193, 490-499.

Smruti, P. A. (2021). REVIEW ON NATURAL REMEDIES USED FOR THE TREATMENT OF RESPIRATORY DISORDERS, 8(3), 104-111.

Sofowora, A., & Cepleanu, F. (2017). *Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique*. Berne : Académie suisse des sciences naturelles.

Syafitri, D. M., Levita, J., Mutakin, M., & Diantini, A. (2018). A Review : Is Ginger (*Zingiber officinale* var. Roscoe) Potential for Future Phytomedicine ?. *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 8(1).

Références Bibliographiques

T

Thawabteh, A., Juma, S., Bader, M., Karaman, D., Scrano, L., Bufo, S. A., & Karaman, R. (2019). The biological activity of natural alkaloids against herbivores, cancerous cells and pathogens. *Toxins*, 11(11), 656.

Toumi, H. (2020). Placntes et COVID 19 ; Le recueil des données.

Tu, J., Inthavong, K., & Ahmadi, G. (2013). The human respiratory system. In *Computational fluid and particle dynamics in the human respiratory system* (pp. 19-44). Springer, Dordrecht.

V

Vaghela, J. H., Vadgama, V. K., & Purohit, B. M. (2020). Bronchodilatory effect of *Zingiber officinale* Roscoe (ginger) in guinea pigs. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 19(4), 845-849

Van Den Broucke, C. O., & Lemli, J. A. (1983). Spasmolytic activity of the flavonoids from *Thymus vulgaris*. *Pharmaceutisch weekblad. Scientific edition*, 5(1), 9–14.

Van Wyk, B. E., & Wink, M. (2018). *Medicinal plants of the world*. CABI, 519.

Verbois, S. (2002). *Plantes et herbes aromatiques : Saveurs et vertus*. Paris : F. Lanore, 233.

Vicidomini, C., Roviello, V., & Roviello, G. N. (2021). Molecular Basis of the Therapeutical Potential of Clove (*Syzygium aromaticum* L.) and Clues to Its Anti-COVID-19 Utility. *Molecules*, 26(7), 1880.

Viganò, G., Nannei, P., & Bellavite, P. (2015). Homeopathy : from tradition to science ?. *Journal of Medicine and the Person*, 13(1), 7-17.

Vigo, E., Cepeda, A., Gualillo, O., & Perez-Fernandez, R. (2004). In-vitro anti-inflammatory effect of *Eucalyptus globulus* and *Thymus vulgaris* : nitric oxide inhibition in J774A.1 murine macrophages. *The Journal of pharmacy and pharmacology*, 56(2), 257–263.

Vinaya, M., Kudagi, B., Kamdod, M., & Swamy, Mallikarjuna. (2017). Bronchodilator activity of *Ocimum sanctum* Linn.(tulsi) in mild and moderate asthmatic patients in comparison with salbutamol: A single-blind cross-over study. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 6(3), 511-517.

Références Bibliographiques

Visha, M. G. (2019). A review on chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Clinicopathological Correlation*, 3(1), 1.

W

Wannes, W. A., & Tounsi, M. (2020). Can medicinal plants contribute to the cure of Tunisian COVID-19 patients. *J. Med. Plants Stud*, 8, 218-226.

West J. 1990. *Respiratory physiology – the essentials*. 4th edition. Baltimore : Williams and Wilkins, 185.

Wong. C. (2021). The Health Benefits of Thyme (*Thymus Vulgaris*). [En ligne]. Consulté le 15 juin 2021. Disponible sur : <https://www.verywellhealth.com/the-benefits-of-thymus-vulgaris-88803>.

Y

Yin, X., Gong, X., Zhang, L., Jiang, R., Kuang, G., Wang, B., ...& Wan, J. (2017). Glycyrrhetic acid attenuates lipopolysaccharide-induced fulminant hepatic failure in d-galactosamine-sensitized mice by up-regulating expression of interleukin-1 receptor-associated kinase-M. *Toxicology and applied pharmacology*, 320, 8-16.

Yocum, G. T., Hwang, J. J., Mikami, M., Danielsson, J., Kuforiji, A. S., & Emala, C. W. (2020). Ginger and its bioactive component 6-shogaol mitigate lung inflammation in a murine asthma model. *American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology*, 318(2), L296-L303.

Z

Zadeh, J. B., Kor, Z. M., & Gofar, M. K. (2013). Licorice (*Glycyrrhiza glabra* Linn) as a valuable medicinal plant. *International journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(10), 1281-1288.

Zahra, I., Liaqat, M., & Qadeer, U. (2020). Effects Effects of Breathing Exercises on Lung Volumes and Capacities Among Smokers. *International Islamic Medical Journal*, 2(1), 35-39.

Références Bibliographiques

Références figures

Ekwumemgbo, P. A., Shallangwa, G. A., Paul, S. M., & Ndukwe, G. I. (2016). In Vitro Decontamination of Lead from Human Blood Plasma using *Syzygium aromaticum* Biosorbent. System, 4, 5.

Geslot. C. (18 juin 2014). *Eucalyptus globuleux* (*Eucalyptus globulus*). [En ligne]. Consulté le 15 juin 2021. Disponible sur : <https://jardin-secrets.com/eucalyptus-globuleux.html>.

Kumar Gupta, S., & Sharma, A. (2014). Medicinal properties of *Zingiber officinale* Roscoe-A review. IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences, 9(5), 124-129.

Lorenzo Avilés, A. D. (2018). Efectos biológicos de la cardioplipina extracelular en pulmón. Acción antiviral frente a la infección por el virus respiratorio sincitial.

NOISETTE. C. (9 octobre 2018). Lutte contre le paludisme : artemisia vs moustique OGM. [En ligne]. Consulté le 15 juin 2021. Disponible sur : <https://www.infogm.org/6643-lutte-contre-paludisme-artemisia-vs-moustique-ogm>.

Pandey, S., Verma, B., & Arya, P. (2017). A review on constituents, pharmacological activities and medicinal uses of *Glycyrrhiza glabra*. Pharmaceutical Research, 2(2), 26-31.

Paramita, D. V., & Juniati, S. H. (2016). Fisiologi dan Fungsi Mukosiliar Bronkus. Jurnal THT-KL, 64-73.

Prasanth Reddy, V., Ravi Vital, K., Varsha, P. V., & Satyam, S. (2014). Review on *Thymus vulgaris* traditional uses and pharmacological properties. Med Aromat Plants, 3(164), 2167-0412.

Tu, J., Inthavong, K., & Ahmadi, G. (2013). The human respiratory system. In Computational fluid and particle dynamics in the human respiratory system (pp. 19-44). Springer, Dordrecht.

Upadhyay, R.K. (2017). Tulsi : A holy plant with high medicinal and therapeutic value. International Journal of Green Pharmacy. 11(1). S1-S12.

Résumé

Les plantes médicinales demeurent indéniablement une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement, en absence d'un système médicale moderne le recoure à la médecine à base des plantes est profondément ancré dans notre culture Algérienne, car l'Algérie est réputée par la richesse de sa flore médicinales qui comprend des centaines d'espèces végétales.

Les maladies respiratoires chroniques posent un grave problème de santé publique dans les pays industrialisés et en développement en raison de leur fréquence et de leurs incidences économiques. Dans les pays en développement, ou la pauvreté et maladies respiratoires ont été longtemps liées, la plupart des malades ont difficilement accès aux soins, à cet effet la médecine traditionnelle reste la seul alternative.

C'est dans cette optique, que nous avons effectué cette synthèse bibliographique pour inventorier quelques plantes médicinales utilisés en Algérie dans le traitement des affection respiratoire telles que : L'asthme, COVID 19 et La bronchopneumopathie chronique obstructive, les plantes sélectionnée dans cette études sont : Le basilic sacré et le gingembre pour le traitement de l'asthme, l'armoise annuelle, l'eucalyptus et le clous de girofle pour le traitement du COVID 19 et le thym et le réglisse pour le traitement de la broncho-pneumopathie chronique obstructive.

Néanmoins, l'usage de ces plantes doit s'appuyer sur des résultats de recherches bien menées et tout le monde devrait être averti de la fragilité, et de la vulnérabilité de ces plantes qui doivent être manipulés avec précaution et beaucoup de prudence.

Mots clés : Plantes médicinales, Asthme, Covid 19, La bronchopneumopathie chronique obstructive.

Summary

Medicinal plants remain undeniably a source of medical care in developing countries, in the absence of a modern medical system the use of herbal medicine is deeply rooted in our Algerian culture, because Algeria is renowned for the richness of its medicinal flora, which includes hundreds of plant species.

Chronic respiratory diseases pose a serious public health problem in industrialized and developing countries because of their prevalence and economic impact. In developing countries, where poverty and respiratory diseases have long been linked, most patients have difficult access to care, for this purpose traditional medicine remains the only alternative.

It is with this in mind that we have carried out this bibliographic synthesis to inventory some medicinal plants used in Algeria in the treatment of respiratory diseases such as: Asthma, COVID 19 and Chronic obstructive pulmonary disease, the plants selected in this study are: Holy basil and ginger for the treatment of Asthma, annual mugwort, eucalyptus and cloves for the treatment of COVID 19 and thyme and licorice for the treatment of Chronic obstructive pulmonary disease.

Nevertheless, the use of these plants must be based on the results of well-conducted research and everyone should be aware of the fragility, and the vulnerability of these plants, which must be handled with care and great caution.

Keywords: Medicinal plants, Asthma, Covid 19, Chronic obstructive pulmonary disease.

المخلص

تظل النباتات الطبية بلا شك مصدرًا للرعاية الطبية في البلدان النامية، ونظرًا لعدم وجود نظام طبي حديث، فإن اللجوء إلى الطب الأديوية العشبية متجذر بعمق في ثقافتنا الجزائرية، فالجزائر تشتهر بثراء نباتاتها الطبية التي تضم مئات من الأنواع النباتية.

تشكل أمراض الجهاز التنفسي المزمنة مشكلة صحية عامة خطيرة في البلدان الصناعية والنامية بسبب انتشارها وتأثيرها الاقتصادي. في البلدان النامية، حيث يرتبط الفقر بأمراض الجهاز التنفسي لفترة طويلة، فمعظم المرضى يواجهون صعوبة في الحصول على الرعاية، ولهذا الغرض يظل الطب التقليدي هو البديل الوحيد.

ومن هذا المنطلق قمنا بتنفيذ هذا التوليف الببليوغرافي لحصر بعض النباتات الطبية المستخدمة في الجزائر في علاج أمراض الجهاز التنفسي مثل: الربو، كوفيد-19 ومرض الانسداد الرئوي المزمن، والنباتات المختارة في هذه الدراسة هي: الريحان المقدس والزنجبيل لعلاج الربو والشيح وكالبوس والقرنفل لعلاج مرض كوفيد 19 والزعتر والعرقسوس لعلاج مرض الانسداد الرئوي المزمن.

ومع ذلك، يجب أن يعتمد استخدام هذه النباتات على نتائج البحث الذي تم إجراؤه جيدًا ويجب أن يكون الجميع على دراية بهشاشة هذه النباتات وقابليتها للتأثر والتي يجب التعامل معها بحذر وحذر كبيرين.

الكلمات المفتاحية: نباتات طبية، ربو، كوفيد 19، ومرض الانسداد الرئوي المزمن.