



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université de Larbi Tébessi –Tébessa-  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département : Biologie appliquée



## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la Nature et Vie

**Filière :** Sciences biologiques

**Option :** Toxicologie

## THEME

**Effets bénéfiques et indésirables de certaines plantes  
médicinales dans la prévention et/ou le traitement du  
covid19**

### Présenté par :

M<sup>elle</sup> : Mesloub Hakima

M<sup>elle</sup> : Labiod Imen

M<sup>elle</sup> : Boudiar Nadia

### Devant le jury :

Mme DRISS Djemaa MCA Université Larbi Tébessi de Tébessa Présidente

Mr DJABRI Belgacem Pr. Université Larbi Tébessi de Tébessa Rapporteur

Mme FERHI Selma MCA Université Larbi Tébessi de Tébessa Examinatrice

Date de soutenance: 13-06-2022



{يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ}

(المجادلة: 11)

## *Remerciements*

Louange à **ALLAH** الله, le tout-puissant, pour nous avoir donné la vie, le bénédicité et la force pour accomplir ce travail

Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadreur, **Pr. DJABRI Belgacem** pour son aide précieuse durant la réalisation de notre travail, il nous oriente vers une expérience de succès, en partageant ses idées, aussi l'encouragement toute au long de notre travail, comme il a été présente à tous moments pour accomplir notre travail.

On exprime toute notre reconnaissance envers les membres de jury qui ont accepté de juger ce modeste travail :

La Présidente Mme **DRISS D.**

L'Examinatrice Mme **FERHI S.**

Nous remercierons, également, toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# Dédicaces

Je dédie cette thèse :

A mes chers parents ma mère et mon père

Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leurs, encouragements.

À mes cher frères et À mes belles sœurs que je l'aimais toujours de mon cœur.

À *Abdou* pour son amour et soutien

À ma belle amie et ma belle-sœur *Imen S.* Pour son soutien moral, sa patience et

sa compréhension toute au long de ce travaille

À *Imes lbd* d'être à mes côtés durant mon parcours universitaire

Merci d'être toujours là pour moi *Hakima Mesloub*

*Hakima*

# *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail aux personnes les plus chers à mon cœur

Mes chers parents, la joie de ma vie, pour leur prières, amour, sacrifices, patience

et encouragements que dieu vous bénisse

À ma chère sœur **Isra** qui m'encourage toujours d'aller plus loin

À mon frère **Mouadh** pour son amour et soutien

À ma chère **Amani** pour ses précieux encouragements

À **Hakima** d'être à mes côtés durant mon parcours universitaire

À toute ma famille

Merci énormément

**Imen**

## ***Dédicace***

*Je dédie ce travail :*

*Aux plus chers êtres dans ma vie, à ceux qui illuminent mon chemin, à ceux qui ont cru en moi qui m'ont soutenue et encouragée depuis mon existence :*

*A mon père **Salem** qui m'a appris le sens du travail et de responsabilité, tous les mots du monde ne sauront exprimer l'amour et la gratitude que j'ai pour toi, j'espère que tu sois fier de moi comme j'ai toujours été fière d'être ta fille.*

*A ma mère **Zina** mon exemple de tendresse et de bonté qui s'est sacrifié pour mon bonheur depuis ma naissance et qui a fait de moi la personne que je suis; ma source d'énergie qui me poussait toujours vers le haut pour atteindre mes objectifs et m'incitait toujours à persévérer dans mes études.*

*A ceux qui m'ont couru et soutenu, un par un, aux fruits de ma mère et de mon père mes sœurs et mes frères.*

*Un cadeau du cœur A mes amies et collègues, A ceux qui ont joué un rôle en me soutenant, et A tout ce qui va entrer dans ma vie.*

**Nadia**

## Résumé

L'objectif de cette enquête était de recenser et d'identifier les différentes plantes médicinales utilisées, à titres préventif ou curatif par la population de la wilaya de Tebessa pour lutter contre la pandémie Covid-19 en insistant sur les effets bénéfiques et indésirables de ses plantes. Au terme de cette étude, nous avons pu conclure que les plantes médicinales les plus fréquemment utilisées sont : le thym, la menthe, le citron, l'eucalyptus, le girofle et le gingembre. Différentes parties (feuilles, fruits, parties souterraines, etc.) sont utilisées par des modes de préparation variés comme l'infusion, la décoction... etc. Les personnes atteintes de covid-19 ont confirmé que les effets bénéfiques des plantes médicinales utilisés pour un but de traitement sont :

- Élimination de la fièvre et les maux de tête et soulager la dyspnée et la fatigue.
- Soulagement des symptômes du rhume et grippe.
- Soulager les symptômes causés par le Coronavirus

Dans le même contexte les personnes qui ont utilisées ses plantes pour un but de prévention affirment qu'elles renforcent le système immunitaire.

Il est important de signaler que la majorité de nos informateurs pensent que les plantes médicinales ne présentent aucun danger. Les effets indésirables liés à l'utilisation des plantes médicinales sont les suivants : la transpiration, maux d'estomac, la diarrhée.

En conclusion nous sommes en mesure de dire aujourd'hui que notre population a su faire un choix de plantes et de recettes pouvant, l'aider à gérer l'affection. Plusieurs recettes semblent répondre à la fois à l'atténuation des symptômes et au blocage des complications, ce qui indique une bonne connaissance de la phytothérapie par notre population tébessienne.

**Mots clés : Covid-19, Phytothérapie, Plantes médicinales.**

## **Abstract**

The purpose of this survey was to identify and identify the various medicinal plants used, for preventive or curative purposes, by the population of the wilaya de Tebessa to fight the Covid-19 pandemic.<sup>19</sup> by emphasising the beneficial and undesirable effects of its plants. At the end of this study, we were able to conclude that the most frequently used medicinal plants are: thyme, mint, lemon, eucalyptus, cloves and ginger. Different parts (leaves, fruits, underground parts, etc.) are used by various methods of preparation such as infusion, decoction, etc. etc. People with Covid-19 have confirmed that the beneficial effects of medicinal plants used for treatment purposes are:

- Eliminate fever and headaches and relieve dyspnea and fatigue.
- Relief of cold and flu symptoms.
- Relieve symptoms caused by Coronavirus

In the same context, people who have used his plants for prevention claim that they strengthen the immune system.

It is important to note that the majority of our informants believe that medicinal plants are safe. Adverse effects related to the use of medicinal plants are the following: perspiration, stomach upset.

In conclusion we are able to say today that our population has been able to make a choice of plants and recipes that can help it manage the disease. Several recipes seem to respond to both the reduction of symptoms and the blockage of complications, indicating a good knowledge of herbal medicine by our Tebesian population.

**Keywords: Covid-19, Phytotherapy, Herbal Medicine.**

## ملخص

وكان الغرض من هذه الدراسة الاستقصائية هو تحديد وتحديد مختلف النباتات الطبية التي يستخدمها سكان ولاية تبسة، لأغراض الوقاية أو العلاج، لمكافحة جائحة كوفيد 19 بالتشديد على الآثار المفيدة وغير المرغوب فيها لنباتاتها. في نهاية هذه الدراسة، تمكنا من استنتاج أن النباتات الطبية الأكثر استخدامًا هي: الزعتر والنعناع والليمون والأوكالبتوس والقرنفل والزنجبيل. تستخدم أجزاء مختلفة (الأوراق والفواكه والأجزاء الجوفية وما إلى ذلك) بطرق مختلفة للتحضير مثل التسريب والتفكيك وما إلى ذلك. أكد الأشخاص المصابون بكوفيد 19 أن الآثار المفيدة للنباتات الطبية المستخدمة لأغراض العلاج هي:

• القضاء على الحمى والصداع وتخفيف عسر التنفس والتعب.

• تخفيف أعراض البرد والإنفلونزا.

• تخفيف الأعراض التي يسببها فيروس كورونا

في نفس السياق، يدعي الأشخاص الذين استخدموا نباتاته للوقاية أنها تقوي جهاز المناعة.

من المهم ملاحظة أن غالبية مخبرينا يعتقدون أن النباتات الطبية آمنة. الآثار الضارة المتعلقة باستخدام النباتات الطبية هي التالية: العرق، اضطراب المعدة، الإسهال.

في الختام، يمكننا أن نقول اليوم إن سكاننا تمكنوا من اختيار النباتات والوصفات التي يمكن أن تساعد في إدارة المرض. يبدو أن العديد من الوصفات تستجيب لكل من تقليل الأعراض وانسداد المضاعفات، مما يشير إلى معرفة جيدة بالأدوية العشبية من قبل سكان مدينة تبسة .

**الكلمات الرئيسية : كوفيد-19، طب الأعشاب، النباتات الطبية.**

## Liste des figures

N° de Figure	Titre	Page
Figure 01	SARS-CoV-2	4
Figure 02	Phylogénie et émergence des coronavirus	5
Figure 03	Classification et taxonomie des coronavirus humains (HCoV)	6
Figure 04	Arbre phylogénétique construit 51 génomes de coronavirus (CoV)	7
Figure 05	Micrographie électronique à transmission de particules du virus SARSCoV-2	8
Figure 06	Schéma de la structure d'un <i>Betacoronavirus</i> de clade A	9
Figure 07	Incubation de covid-19	11
Figure 08	Virion et le cycle de vie du SRAS-CoV-2	12
Figure 09	Symptômes de covid-19	15
Figure 10	Infusion	22
Figure 11	Décoction	23
Figure 12	Technique de macération	23
Figure 13	Le cataplasme	24
Figure 14	Aspect général de <i>Zingiber officinale</i>	28
Figure 15	Rhizome de <i>gingembre</i>	28
Figure 16	Aspect général de <i>Thymus vulgaris</i>	32
Figure 17	Clou de girofle	34
Figure 18	Le giroflier	35
Figure 19	Fleur de giroflier	35
Figure 20	Citronnier	37
Figure 21	Aspects général de <i>Citrus limon</i>	38
Figure 22	Menthe verte	41
Figure 23	Aspect général de <i>Mentha spicata</i>	41
Figure 24	Arbre d' <i>Eucalyptus globulus</i>	44
Figure 25	Fleur d' <i>Eucalyptus globulus</i>	44
Figure 26	Feuille d' <i>Eucalyptus globulus</i>	44
Figure 27	Répartition d'individus atteints et non-atteints par le covid-19	51
Figure 28	Répartition des individus atteints et non atteints selon l'âge.	52
Figure 29	Répartition des personnes questionnées selon le sexe	52
Figure 30	Répartition d'individus atteints et non atteints selon le sexe.	53

Figure 31	Répartition des individus questionnés selon Les signes d'infection	<b>53</b>
Figure 32	Répartition d'individus atteints du covid-19 selon les mesures de prévention	<b>54</b>
Figure 33	Répartition selon état civil	<b>54</b>
Figure 34	Répartition selon l'état de chômage	<b>54</b>
Figure 35	Répartition d'individus atteints et non atteints selon l'activité et le revenu mensuel.	<b>55</b>
Figure 36	Répartition d'individus atteints du covid-19 selon leurs niveaux d'étude.	<b>55</b>
Figure 37	Répartition des personnes questionnées selon leur état de santé générale	<b>56</b>
Figure 38	Répartition d'individus atteints et non atteints du covid-19 selon la présence ou l'absence de maladies chroniques.	<b>56</b>
Figure 39	Répartition selon le type de maladie chronique.	<b>57</b>
Figure 40	Répartition d'individus selon leur utilisation de plantes ou non.	<b>57</b>
Figure 41	Plantes médicinales utilisées pour le traitement de covid-19.	<b>58</b>
Figure 42	Plantes médicinales utilisées pour la prévention contre le covid-19.	<b>58</b>
Figure 43	Plantes médicinales renforçant le système immunitaire	<b>59</b>
Figure 44	Plantes médicinales soulageant les symptômes de rhume et de grippe.	<b>59</b>
Figure 45	Répartition des effets indésirables des plantes médicinales chez les individus indemnes de covid-19 les utilisant en prévention.	<b>60</b>
Figure 46	Répartition des effets indésirables des plantes médicinales chez les individus atteints du covid-19 les utilisant en co-traitement.	<b>61</b>

### Liste des Tableaux

N° du Tableau	Titre	Page
Tableau 01	les formes galéniques de la phytothérapie	24
Tableau 02	Classification botanique du <i>Zingiber officinale</i>	27
Tableau 03	Classification botanique de <i>Thymus vulgaris</i>	30
Tableau 04	Classification botanique de girofle	34
Tableau 05	Classification de <i>Citrus limon</i>	38
Tableau 06	Classification de menthe	41
Tableau 07	Classification d' <i>Eucalyptus globulus</i>	44
Tableau 08	Comparaison de l'âge	62
Tableau 09	Comparaison de sexe.	63
Tableau 10	Comparaison de maladies chroniques	64
Tableau 11	Les molécules bioactives des plantes médicinales	66

## Liste des abréviations

**MERS** : syndrome respiratoire du Moyen Orient

**SARS** : syndrome respiratoire aigu sévère

**SARS-Cov-1**: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 1.

**SARS-Cov-2**: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2.

**COVID-19**: Coronavirus Disease 2019.

**ICTV** : Comité international de taxonomie des virus

**OMS** : organisation mondiale de santé

**ARN** : acide ribonucléique

**ACE2** : enzyme de conversion de l'angiotensine 2

**ORF** : open Reading frame

**PCR** : réaction de polymérisation en chaîne

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique

**ARN** : Acide RiboNucléique.

**UTM** : milieu de transport universel

**TROD** : tests rapides orientation diagnostique

**TDR** : tests diagnostic rapide

**CQ** : Chloroquine

**HCQ** : hydroxychloroquine

**SDRA** : syndrome de détresse respiratoire aiguë

**RBD** : Receptor Binding Domain

**RdRP** : récepteurs membranaires du SARS-CoV2

**ACE2** : enzyme de conversion de l'angiotensine 2

**Kb**: kilobases

**ORF** : Open Reading Frame

**NSP** : NON STRUCTURAL PROTEIN

**TROD** : tests rapides d'orientation diagnostique

# Sommaire

Remerciement	-
Dédicace	-
Abstract	-
Liste des figures	-
Liste des tableaux	-
Liste des abréviations	-
INTRODUCTION	1
Synthèse bibliographique	
CHAPITRE I: SARS-COV-2 (Covid-19)	
I. Virus SARS-COV-2 (covid-19)	3
I.1. Définition de Coronavirus	3
I.2. Définition de la COVID-19	3
I.3. Origine évolutive du nouveau virus	4
I.4. Classification et taxonomie	6
I.5. Caractéristiques générales	8
I.5.1. Morphologie	8
I.5.2 Propriétés physico-chimiques	10
I.6. Facteurs de risques de covid-19	10
I.7. Incubation de covid-19	11
I.8. Infection et transmission	11
I.9. Voie de transmission et dynamique de transmission	13
I.10. Symptômes	14
I.11. Diagnostic et tests	15
I.11.1. Tests	15
I.11.2. Tests virologiques	16
I.11.3. Tests antigéniques	16
I.11.4. Tests sérologiques	17
I.12. Traitement	17
I.12.1. Soins auto-administrés	17
I.12.2. Traitements médicaux	18
I.13. Prévention	18
CHAPITRE II : La phytothérapie	

II. La phytothérapie	21
II.1. Historique	21
II.2. Définition	21
II.3. Différents types de la phytothérapie	21
II.3.1. Phytothérapie traditionnelle	21
II.3.2. Phytothérapie clinique	22
II.4. Mode d'emploi des plantes médicinales	22
II.4.1. Infusion	22
II.4.2. Décoction	22
II.4.3. Macération	23
II.4.4. Cataplasme	23
II.5. Différentes formes galéniques de phytothérapie	24
II.5.1. Gélules	24
II.5.2. Comprimés	24
II.5.3. Extraits fluides	25
II.5.4. Teintures	25
II.5.5. Sirop	25
II.5.6. Huiles essentielles	25
II.5.7. Tisane	25
II.5.8. Pommade	25
II.6. Avantages de la phytothérapie	26
II.7. Limites et précautions d'emploi	26
Chapitre III:Plantes Médicinales	
III. Plantes Médicinales	27
III.1. Généralités et Définition	27
III.2. Gingembre (Zingiber officinale Roscoe)	27
III.2.1 Définition	27
III.2.2. Classification	27
III.2.3. Caractéristiques et description botaniques	28
III.2.4. Activité biologique	28
III.2.4.1 Activité antioxydant	28
III.2.4.2. Activité antimicrobienne	29
III.2.4.3. Activité anti inflammatoire	29

III.2.5. Utilisations et effets	29
III.2.5.1. Utilisations traditionnels	29
III.2.5.2. Utilisations pharmacologiques	29
III.2.6. toxicité du gingembre	30
III.2.7. Zingiber officinale et le covid-19	30
III.3. Thym ( <i>Thymus vulgaris</i> )	31
III.3.1 Définition	31
III.3.2 Classification	31
III.3.3. Caractéristiques et description botaniques	32
III.3.4. Activité biologique	32
III.3.4.1. Activité anti-oxydantes	32
III.3.4.2. Activité antimicrobiens	33
III.3.5. Utilisations et effets	33
III.3.6. Toxicité de <i>Thymus vulgaris</i>	33
III.3.7. <i>Thymus vulgaris</i> et le covid-19	33
III.4. Giroflier ( <i>Syzygium aromaticum</i> )	34
III.4.1. Définition	34
III.4.2. Classification	34
III.4.3. Caractéristiques et description botaniques	35
III.4.4. Activité biologique	35
III.4.4.1. Activité antibactérienne	36
III.4.4.2. Activité antivirale	36
III.4.4.3. Activité Anti inflammatoire	36
III.4.4.4. Activité Anti cancérigène	36
III.4.5. Toxicité de <i>Syzygium aromaticum</i>	36
III.4.6. <i>Syzygium aromaticum</i> et le covid-19	36
III.5. Citron ( <i>Citrus limon</i> )	37
III.5.1. Définition	37
III.5.2. Classification	38
III.5.3. Caractéristiques et description botaniques	38
III.5.4. Activité biologique	39
III.5.4.1. Activité antioxydant	39
III.5.4.2. Activité antimicrobienne	39

III.5.4.3. Activité anti-inflammatoire	39
III.5.5. Utilisations et effets	39
III.5.5.1. Utilisations traditionnels	39
III.5.5.2. Utilisations pharmacologiques	39
III.5.6. Toxicité de Citrus limon	40
III.5.7. Citrus limon et le covid-19	40
III.6. Menthe ( <i>Mentha spicata</i> )	40
III.6.1. Définition	40
III.6.2. Classification	41
III.6.3. Caractéristiques et description botaniques	41
III.6.4. Activité biologique	42
III.6.4.1. Activité antioxydante	42
III.6.4.2. Activité anti-inflammatoire	42
III.6.4.3. Activité antibactérienne	42
III.6.5. Utilisations et effets	42
III.6.6. Toxicité de Mentha spicata	43
III.6.7. Mentha spicata et le covid-19	43
III.7. Eucalyptus ( <i>globulus Labill</i> )	43
III.7.1. Définition	43
III.7.2. Classification	44
III.7.3. Caractéristiques et description botaniques	44
III.7.4. Activité biologique	45
III.7.4.1. Activité antimicrobienne	45
III.7.4.2. Activité antioxydante	45
III.7.4.3. Activités anti-inflammatoires	45
III.7.5. Utilisations et effets	45
III.7.5.1. Utilisations traditionnels	45
III.7.5.2. Utilisations pharmacologiques	45
III.7.6. Toxicité d'Eucalyptus globulus	46
III.7.7. Eucalyptus globulus le covid-19	46
Partie expérimentale	
I. Matériels et méthodes	47

I.1 Type de l'étude	47
I.2. Lieux et période de l'étude	47
I.3. Population d'étude (Critères d'inclusion et d'exclusion)	47
I.4. Conduite de l'étude	48
I.5. Moyens statistiques	50
II.2. Résultats	51
II.2.1. Population d'étude	51
II.2.2. Description générale du groupe atteint et non atteints de la population enquêtée	51
II.2.2.1. Description selon l'âge	51
II.2.2.2. Description selon le sexe	52
II.2.2.3. Symptômes de l'infection	53
II.2.1.4. Les mesures de prévention	54
II.2.2.5. Données socio-économiques	54
II.2.2.6. Répartition selon l'état de santé	56
II.2.3. Nature et effets de la phytothérapie	57
II.2.3.1. Nature de la phytothérapie	57
II.2.3.2. Effets bénéfiques des plantes médicinales dans la prévention contre le covid-19	59
II.2.3.3. Effets bénéfiques des plantes médicinales dans le co-traitement de covid-19	60
II.2.3.4. Effets indésirables associés à l'utilisation des plantes médicinales	60
II.3. Discussion	62
II.3.1. Age	62
II.3.2. Sexe	62
II.3.3. Facteurs socio-économique (Fonction et lieu de travail)	63
II.3.4. Maladies chroniques	63
II.3.5. Phytothérapie	64
II.3.5.1. Effets bénéfiques des plantes médicinales dans le traitement et/ou la prévention de covid-19	65
II.3.5.2. Effets indésirables des plantes médicinales dans le traitement et/ou la prévention de covid-19	66
Conclusion	73
Références bibliographiques	74
Annexes	-

# *Introduction*

# Introduction

---

## Introduction

En décembre 2019, le monde a vu émerger une nouvelle maladie causée par un agent viral: le Coronavirus. Ce virus appartient à la famille des Coronaviridae, ce sont des virus responsables d'infections respiratoires, cardiaques, rénales, hépatiques et neurologiques et infectent indifféremment animaux et humains (**Sircar et al., 2020**). Le premier cas a été rapporté à Wuhan en Chine, mais le virus s'est propagé très rapidement au reste du monde à cause de son caractère très contagieux, et une pandémie mondiale a été déclarée par l'OMS le 11 Mars 2020 (**OMS 2020**). A ce jour, plusieurs centaines de millions ont été infectées à travers le monde et plusieurs millions sont décédés (**OMS 2020**).

Cette maladie a d'abord été décrite comme une pneumonie grave entraînée par une infection des voies respiratoires et ressemblantes fortement au syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV) et au syndrome respiratoire du Moyen Orient (MERS-CoV) (**Ralph et al., 2020**). En plus de l'atteindre pulmonaire, la COVID-19 touche les reins, le foie, les systèmes cardiovasculaire et neurologique, et est responsable d'une grande mortalité, surtout chez les personnes âgées, les personnes immunodéprimées ou ayant d'autres maladies. A l'opposé, les jeunes souffrent de formes moins graves (**Liu et al., 2020**). La maladie se transmet par gouttelettes et les personnes infectées gardent des séquelles sur les poumons, le foie et même le système nerveux, ainsi que de nombreux autres effets décrits au fil des études. Les manifestations pathologiques de la maladie continuent d'affecter la physiologie des organes internes longtemps après l'infection (**Yang et al., 2020**).

Depuis l'émergence de cette maladie, des efforts considérables ont été déployés pour tenter de limiter sa propagation, plusieurs laboratoires sont entrés en course dès le mois de Janvier 2020 pour découvrir un vaccin efficace (**Sohag et al., 2020**), et plusieurs d'entre eux ont réussi à mettre sur le marché les premiers vaccins anti-COVID en décembre 2020. Des traitements comprenant des produits naturels prophylactiques sont néanmoins explorés en tant que traitements alternatifs contre la propagation du virus. Ainsi, de nombreuses molécules phytochimiques ont été testées in silico par des techniques de développement computationnel et ont montré leur efficacité contre le SARS-CoV2 (**Eyupoglu et al., 2020**), ce qui pourrait constituer un traitement préventif et de soutien pour contrôler et atténuer les dommages causés aux organes par la COVID-19 (**Rodríguez-Morales et al., 2020**).

En effet, les recherches ciblent l'ARN polymérase dépendante (RdRP), les récepteurs membranaires du SARS-CoV2 (l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 [ACE2]) ainsi

## Introduction

---

que la protéine S (protéine de pointe). Certaines plantes ont en outre la capacité d'accroître l'immunité inhérente du métabolisme face au virus en stimulant le système immunitaire (**Webster et al., 2006**). L'utilisation des plantes et des produits naturels représente donc un intérêt particulier en raison de leur grand potentiel dans la recherche d'un médicament antiviral puissant contre la COVID-19.

La phytothérapie et l'utilisation des produits naturels pourraient être d'un grand secours et contribuer efficacement à la lutte contre la COVID-19. De nombreuses molécules aux propriétés antivirales ont été isolées, et de nombreuses études sont menées à travers le monde pour mettre au point une thérapie efficace contre la COVID-19. Les plantes conviennent comme une source importante de composés chimiques pour la fabrication et le développement de médicaments antiviraux. Ces derniers peuvent réduire la pathogénicité du virus par la neutralisation et l'inhibition de l'absorption du virus dans la cellule ou en inhibant la réplication du virus dans la cellule (**Sardari et al., 2021**).

Toute plante médicinale, dans les conditions normales de son utilisation, est susceptible de faire preuve d'effets secondaires en règle générale indésirables. Dans certaines circonstances, l'usage de plantes peut même être à l'origine d'intoxications. Parfois, ce sont des substances non végétales, contaminant des plantes ou des produits à base de plantes, qui peuvent présenter un risque pour la santé. Des effets toxiques peuvent apparaître en cas de consommation de plantes médicinales à des doses trop élevées (**Christophe, 2014**).

L'objectif de cette étude est de recenser les plantes médicinales les plus fréquemment utilisées dans la prévention et/ou le traitement du covid19 et de préciser leurs effets bénéfiques et indésirables. Ce mémoire sera organisé en deux parties :

- La première partie expose l'état de l'art à travers une synthèse bibliographique dans laquelle sont traités le virus du Covid-19, la phytothérapie et la description de certaines plantes médicinales.
- Une deuxième partie exposera les démarches expérimentales adoptées ; elle comporte une description de la procédure de choix de la population d'étude ainsi que le questionnaire développé et les résultats seront exposés et discutés.

# *Synthèse bibliographique*

**CHAPITRE I:  
SARS-COV-2 (Covid-19)**

# Chapitre I

---

## I. Virus SARS-COV-2 (Covid-19)

La maladie du COVID-19 est une infection menaçante qui est apparue en décembre 2019 et s'est largement répandue dans le monde entier pour former une pandémie. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), elle est considérée comme étant la cinquième pandémie depuis celle de la grippe espagnole de 1918. **(Liu et al., 2020)**.

À la fin de l'année 2019, le gouvernement chinois a informé l'OMS de l'apparition de nombreux cas de pneumonie non familière provoquant standard la suite une épidémie dans la ville de Wuhan **(Shereen et al., 2020)**. Les événements ont commencé dans un marché de produits biologiques de mer situé dans la ville de Wuhan, en Chine, qui distribués fréquemment des animaux vivants tels que des grenouilles, des chauves-souris, des oiseaux, serpents et lapins **(Wang et al., 2020)**. Il a été rapporté qu'en addition to de 50 personnes ont été rapidement infectées et ont souffert de fièvre, de toux sèche, et de dyspnée, ce qui suggère une pneumonie virale, comme l'a signalé la Commission nationale de la santé de Chine en janvier 2020. Sur la base du séquençage du génome de l'infection, il a été constaté qu'il s'agit d'un nouveau Covid-19 qui appartient au groupe b des Covid-19 **(Cui et al., 2019) ; (Lai et al., 2020)**.

L'OMS a déclaré une urgence de santé publique de portée internationale en janvier 2020 **(Chan et al., 2020) ; (Li et al., 2020a)**. En mars 2020, il a finalement été déclaré par l'OMS que COVID-19 peut être défini comme une pandémie **(Liu et al., 2020)**.

### I.1. Définition de Coronavirus

Les coronavirus sont une grande famille de virus qui sont communs aux animaux et peuvent occasionnellement causer des maladies chez les animaux ou les humains. Les gens sont infectés par ces virus qui peuvent ensuite se propager à d'autres personnes : chez l'homme, plusieurs coronavirus sont connus pour provoquer des infections respiratoires allant du rhume aux maladies plus graves telles que le syndrome respiratoire du Moyen Orient (MERS) et le syndrome respiratoire aigu sévère (SARS). Le coronavirus le plus récemment découvert provoque la maladie du coronavirus COVID-19 **(OMS, 2020)**.

### I.2. Définition du COVID-19

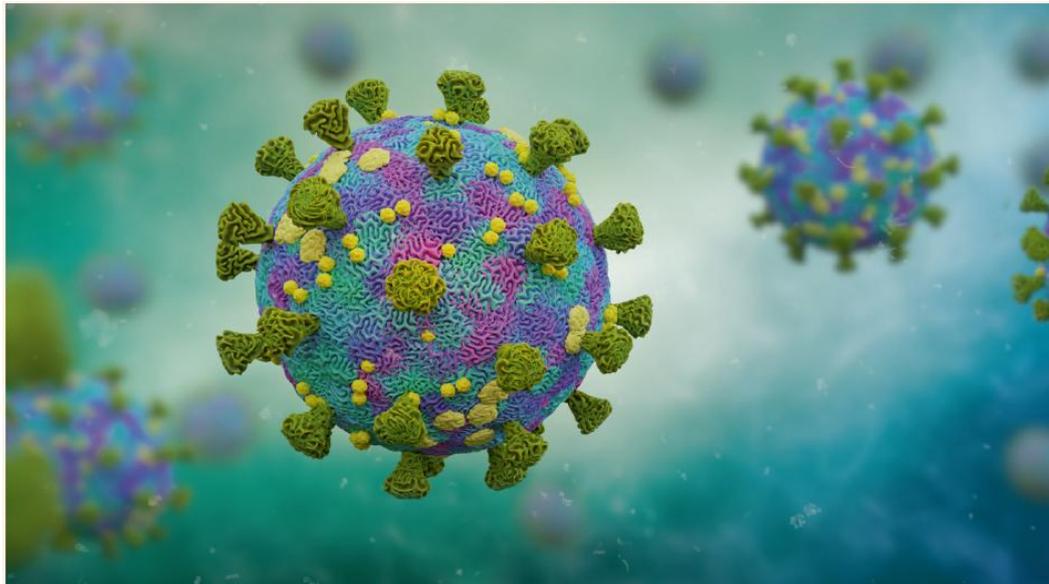
Les Coronavirus sont une grande famille de virus, qui provoquent des maladies allant d'un simple rhume (certains virus saisonniers sont des Coronavirus) à des pathologies plus sévères comme le MERS ou le SRAS. Le virus identifié en janvier 2020 en Chine est un

# Chapitre I

---

nouveau Coronavirus. La maladie provoquée par ce Coronavirus a été nommée COVID-19 par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2020).

La maladie à coronavirus (COVID-19) est causée par un coronavirus. Les infections respiratoires causées par la COVID-19 sont apparues pour la première fois dans la ville de Wuhan, en Chine, en décembre 2019. L'écllosion a été déclarée urgence de santé publique de portée internationale par l'OMS le 30 janvier 2020 et déclarée pandémie le 11 mars 2020. Une maladie infectieuse est au stade de pandémie lorsqu'elle est présente sur toute la planète, ce qui diffère de l'épidémie où elle est généralement restreinte à une région ou à un pays. (OMS, 2020). Bien que la COVID-19 se soit déclarée à Wuhan, en Chine, le virus s'est répandu dans le monde entier, dont la Colombie-Britannique, province dans laquelle y les cas font l'objet d'un suivi étroit.



**Figure 01 : SARS-CoV-2 ([www.nursing.nl/challenge](http://www.nursing.nl/challenge))**

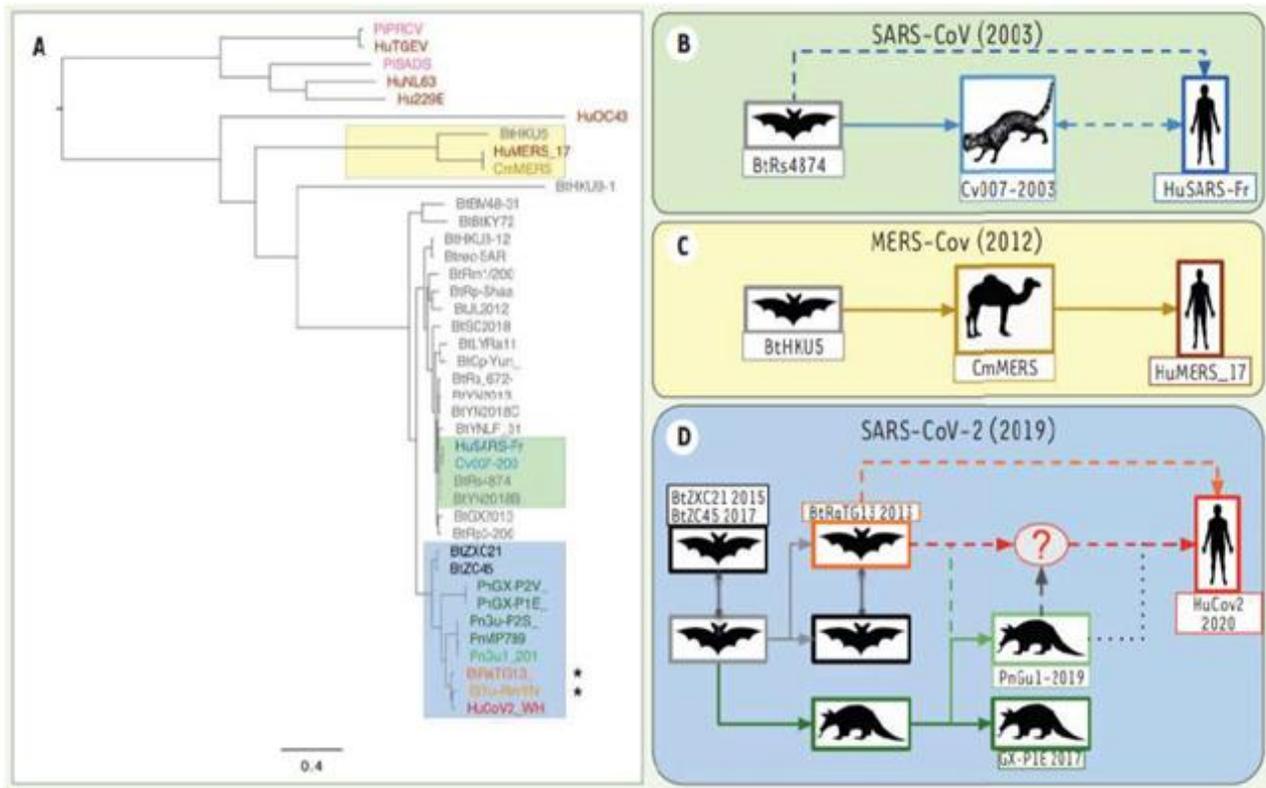
### **I.3. Origine évolutive du nouveau virus**

L'origine zoonotique (issue d'un hôte animal avec transmission à l'homme) des CoV est largement documentée. Les virus de cette famille infectent plus de 500 espèces de chiroptères (ordre de mammifères comprenant plus de 1 200 espèces de chauves-souris) qui représentent un réservoir important pour son évolution en permettant, entre autres, la recombinaison des génomes chez des animaux infectés simultanément par différentes souches virales (Menachery et al., 2015) (Luk et al., 2019).

Il est admis que la transmission zoonotique des CoV à l'homme passe par une espèce hôte intermédiaire, dans laquelle des virus mieux adaptés aux récepteurs humains peuvent être

## Chapitre I

sélectionnés, favorisant ainsi le franchissement de la barrière d'espèce (Cui et al., 2019). Les vecteurs de la transmission zoonotique peuvent être identifiés en examinant les relations phylogénétiques entre les nouveaux virus et ceux isolés à partir de virus d'espaces animales vivant dans les régions d'émergences. (Cui et al., 2019).



**Figure 02** : Phylogénie et émergence des coronavirus ([www.sfm-microbiologie.org](http://www.sfm-microbiologie.org)).

La **Figure 02**, qui présente l'arbre phylogénétique produit à partir des alignements des génomes complets de différents CoV, montre la grande proximité (99 % d'identité des génomes) entre les coronavirus responsables des deux épidémies précédentes (SARS-CoV et MERSCoV) et les souches isolées à partir des derniers hôtes intermédiaires avant l'homme : la civette pour le SARS-CoV de 2003 (Song et al , 2005), et le dromadaire pour le MERS-CoV (Figure 1C) (Sabir et al , 2016 ), pour lequel plusieurs transmissions zoonotiques ont été démontrées. Bien qu'aucune épidémie liée à la transmission directe de la chauve-souris à l'homme n'ait été mise en évidence à ce jour, des études expérimentales ont démontré que plus de 60 CoV de chiroptères sont capables d'infecter les cellules humaines en culture in vitro (Menachery et al, 2015 ; Luis et al, 2013). L'identification, en 2017, d'isolats viraux très similaires au SARS-CoV chez les chauves-souris pose la question de la possibilité d'une transmission directe des chiroptères à l'homme, qui pourrait résulter d'une évolution du

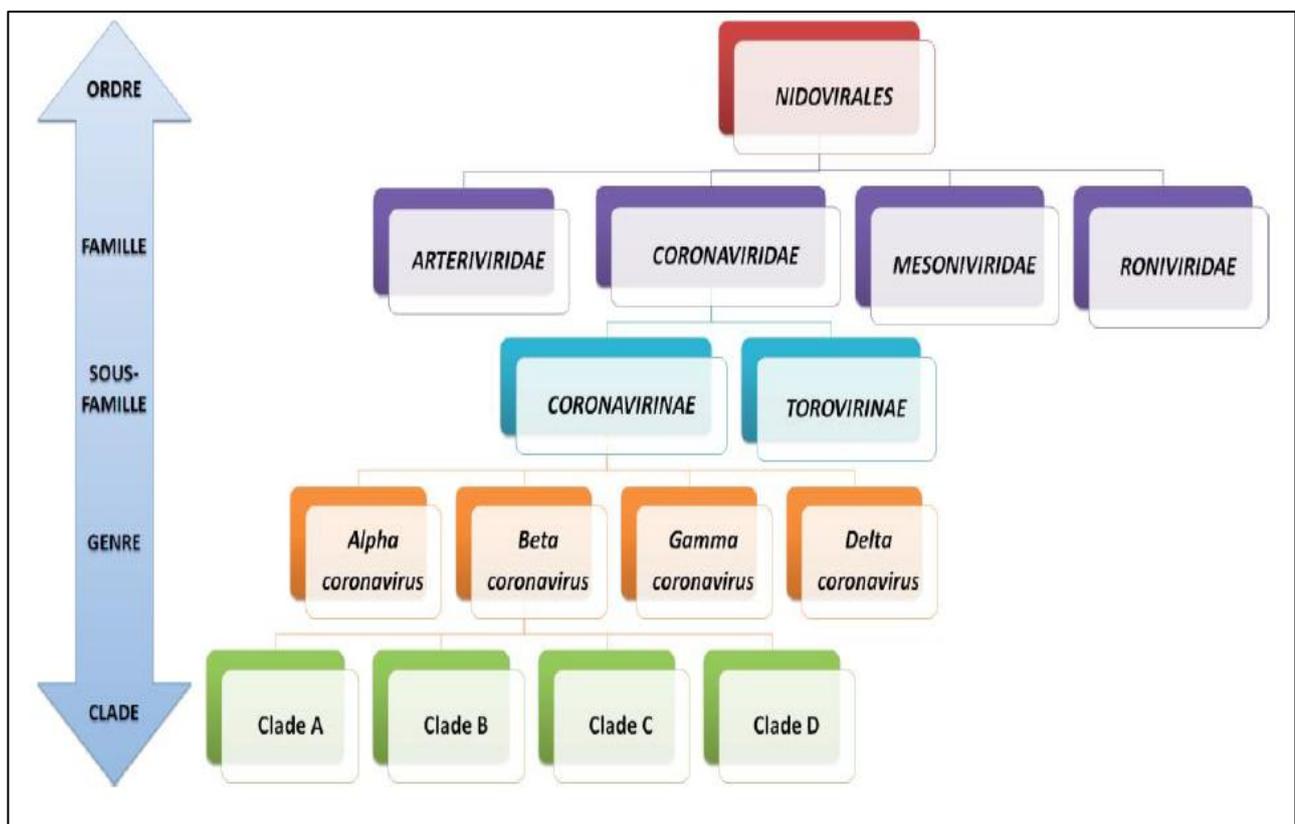
# Chapitre I

domaine de liaison du virus au récepteur permettant son entrée dans la cellule (Hu et al, 2017).

## I.4. Classification et taxonomie

Depuis les années 2000, la taxonomie des CoV a été régulièrement revue par l'ICTV. Actuellement, les CoV appartiennent à l'ordre des nidovirales et à la famille des Coronaviridae, elle-même subdivisée en 2 sous-familles, les Coronavirinae et les Torovirinae. La famille des Coronaviridae appartient à l'ordre des Nidovirales. (Letko et al., 2020).

Le nom de "corona" fait référence aux pointes en forme de couronne à la surface du virus. La famille Coronaviridae est classée en groupes de coronavirus alpha, bêta, gamma et delta. Les coronavirus alpha et bêta peuvent infecter les animaux. Sur le plan génétique, les coronavirus humains appartiennent pour la plupart au genre beta coronavirus (B-CoV). Les B-CoV sont ensuite classés en quatre lignées différentes : A, B, C et D. Le SRAS et le SARS-CoV-2 appartiennent à la lignée B, tandis que le MERS-CoV est regroupé dans la lignée C (Letko et al., 2020).



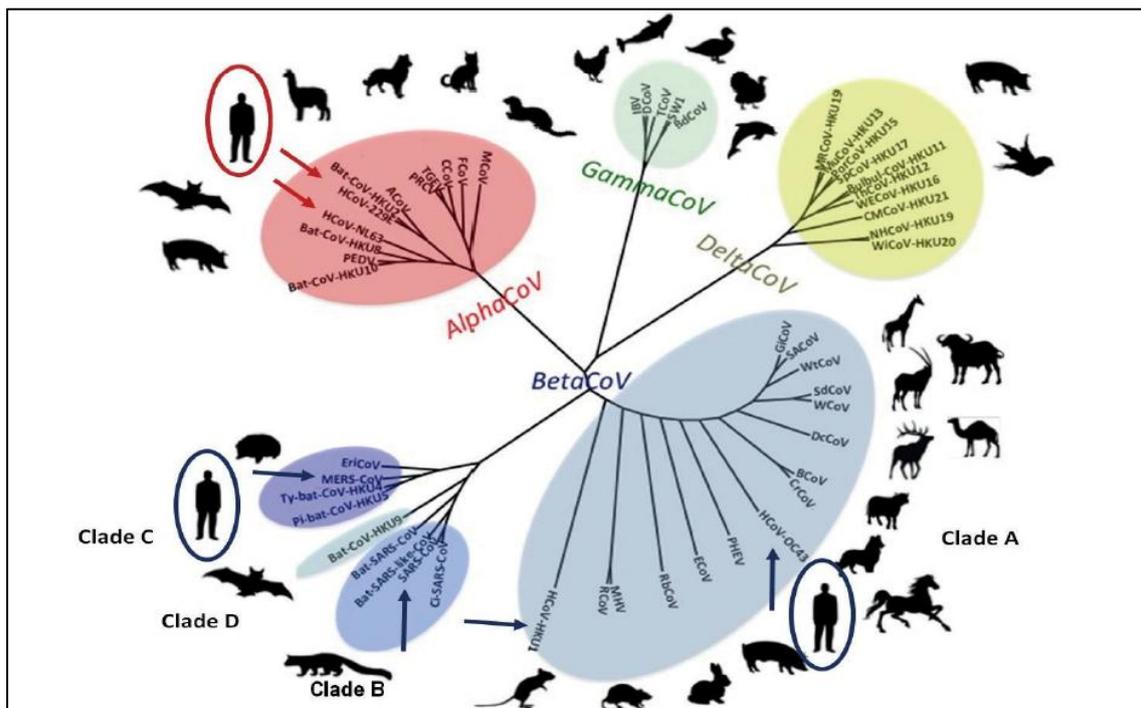
**Figure 03 :** Classification et taxonomie des coronavirus humains (HCoV) ([www.sfm-microbiologie.org](http://www.sfm-microbiologie.org))

# Chapitre I

Classification des HCoV selon l'ICTV en 2017. Les coronavirusidae sont actuellement les seuls virus de l'ordre Nidovirales identifiés comme infectant l'humain. Les sept types courants de coronavirus humains sont les suivants:

- ❖ 229 E (coronavirus alpha).
- ❖ HKU1 (coronavirus bêta).
- ❖ MERS CoV (coronavirus bêta).
- ❖ NL63 (coronavirus alpha).
- ❖ OC43 (coronavirus bêta).
- ❖ SARS CoV (coronavirus bêta).
- ❖ COVID19 (SARS CoV-2) (coronavirus bêta).

En raison de leur capacité à recombinaison, muter et infecter plusieurs espèces animales (**Figure 04**) et types de cellules, les coronavirus conservent émergentes et évolutives, provoquant des flambées (**platto et al.,2020**), ces variétés ont été proposé pour être désigné / nommé coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) par le Comité international de taxonomie des virus (ICTV). (**dhama et al., 2020**).



**Figure 4 :** Arbre phylogénétique construit à partir de 51 génomes complets de coronavirus (CoV) par la méthode du Neighbour-joining ([www.sfm-microbiologie.org](http://www.sfm-microbiologie.org))

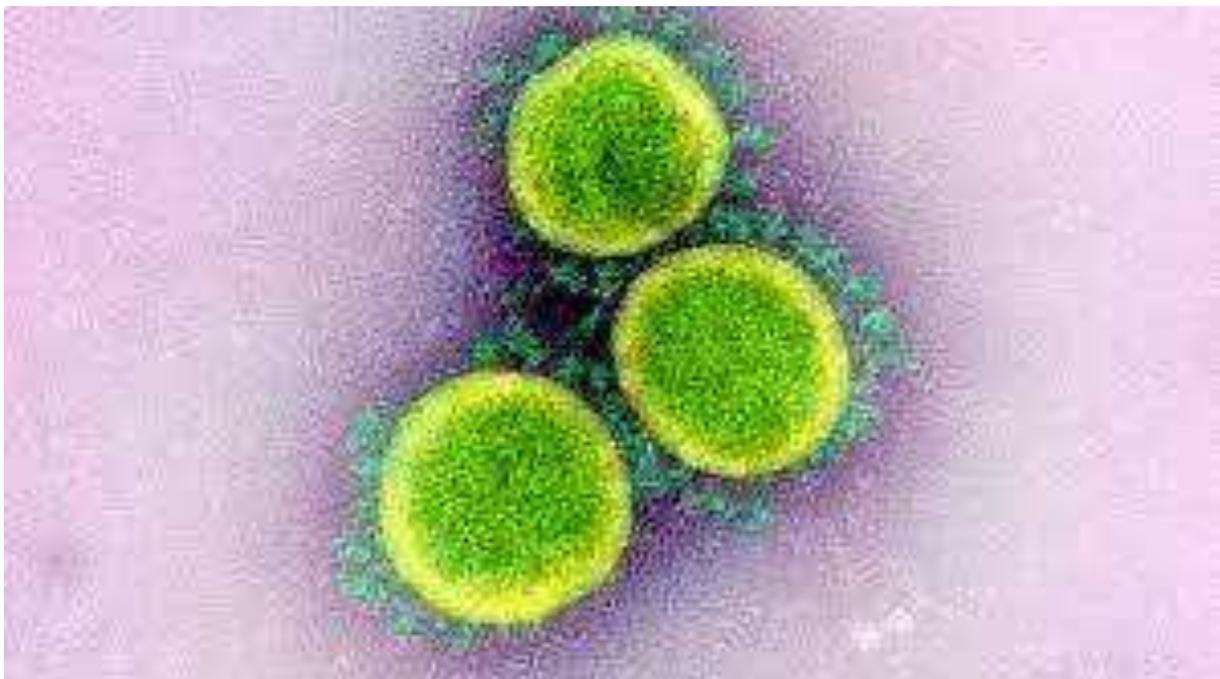
# Chapitre I

---

## I.5. Caractéristiques générales

### I.5.1 Morphologie

Les coronavirus sont des particules pléomorphes de forme sphérique à ovale, et possédant un diamètre se situant entre 60 et 220 nm. Le virion est enveloppé d'une double membrane lipidique dans laquelle sont ancrées des péplomères largement espacés dont les extrémités se terminent en renflement (**Figure 05**). Ceux-ci confèrent aux particules virales l'aspect caractéristique d'une couronne en microscopie électronique, d'où le nom de corona. Les coronavirus hémagglutinants des mammifères possèdent un second type de projections de surface, de formes plutôt granulaires, situées à la base des péplomères plus caractéristiques. (Tyrrell et al, 1968).



**Figure 05:** Micrographie électronique à transmission de particules du virus SARSCoV-2 (<https://www.inserm.fr>)

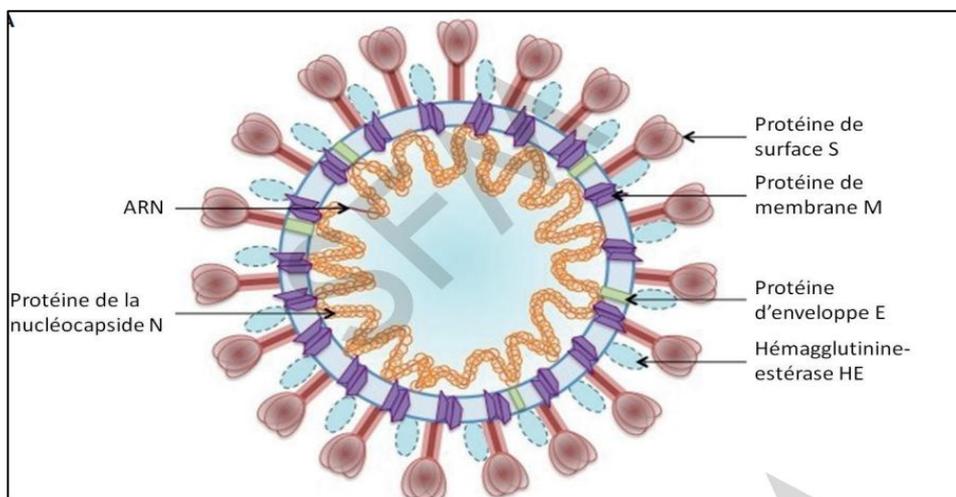
Les coronavirus sont des virus enveloppés pléomorphes dont la taille varie de 80 à 200 nanomètres (nm). L'observation en microscopie électronique permet de distinguer des projections d'environ 20 nm à la surface du virion. Ces projections sont constituées par la protéine de surface S ou *Spike*. Celle-ci est ancrée dans la membrane virale et confère au coronavirus son aspect de couronne. C'est cet aspect particulier qui est à l'origine du nom de ce virus, le terme « *corona* » signifiant « couronne » en latin. En plus de la protéine S, la particule virale est constituée par trois autres protéines structurales : la protéine de la

## Chapitre I

nucléocapside N, la protéine de membrane ou matrice M et la protéine d'enveloppe E. De plus, les *Betacoronavirus* de clade A contiennent une cinquième protéine structurale, l'hémagglutinine estérase HE (**figure 06**) (Amir et al.,2020).

La protéine S forme de larges projections à la surface. La protéine HE, exclusive des *Betacoronavirus* de clade A, forme une seconde rangée de projection à la surface du virion. Les protéines M et E sont les constituant de l'enveloppe. La protéine N forme une nucléocapside hélicoïdale en interaction avec l'ARN. (Amir et al.,2020)

Les coronavirus sont caractérisés par un génome ARN positif simple brin, non segmenté et polyadénylé. Les génomes des coronavirus ont une taille avoisinant les 30kilobases (kb). Ce sont les plus grands génomes de virus ARN répertoriés à ce jour. D'un point de vue général, les deux-tiers 5' du génome, soit environ 18 à 20 kb, sont constitués par deux cadres de lecture ouverts ou ORF, nommés ORF1a et ORF1b. L'ORF1ab, correspondant à la fusion des ORF1a et ORF1b, permet la traduction d'une polyprotéine nommée pp1ab grâce à un nœud de phase efficace à 25%. Cette polyprotéine est ensuite clivée par des protéases virales en 16 protéines non structurales (nsp, *non structural protein*) nommées nsp1 à nsp16. Elles sont impliquées dans le complexe de réplication et de transcription des coronavirus. Le tiers 3' du génome des coronavirus est constitué par au moins quatre cadres de lecture ouverts codant les protéines structurales S, E, M et N. Les *Betacoronavirus* de clade A (dont HCoV-OC43 et -HKU1) contiennent un cinquième gène codant une protéine structurale, l'hémagglutinine estérase (HE). De plus, les différents génomes de coronavirus se distinguent entre eux par la présence ou non d'ORF putatifs supplémentaires codant des protéines accessoires (Shereen et Tang., 2020)



**Figure 06:** Schéma de la structure d'un *Betacoronavirus* de clade A ([www.sfm-microbiologie.org](http://www.sfm-microbiologie.org))

# Chapitre I

---

## I.5.2. Propriétés physico-chimiques

Le virion possède une densité de flottation de 1,17 à 1,21 g/ml sur gradient de saccharose (TYRRELL et al, 1975). Les coronavirus perdent leur infectivité après une période d'incubation de 10 à 15 minutes à 56°C. Les coronavirus entériques conservent leur infectivité pendant plusieurs mois à -20°C et sont stables à des valeurs de pH se situant entre 3,0 et 11,0. Cependant les coronavirus associés aux infections des systèmes respiratoire et nerveux sont sensibles à des valeurs de pH inférieures à 6,0. Les solvants des lipides détruisent le pouvoir infectieux ainsi que l'activité hémagglutinante des coronavirus (SPAAN et al, 1988).

## I.6. Facteurs de risques du Covid-19

Tant que les mécanismes d'action du SARS-CoV-2 ne seront pas précisément connus, il sera difficile de comprendre pourquoi certaines personnes sont plus à risque que d'autres. Néanmoins, le partage de données à l'échelle internationale a permis de dresser une liste de facteurs de risques avérés (facteurs dits de « co-morbidité »), les personnes atteintes ayant une plus grande probabilité de développer une forme grave de la maladie. Les chiffres (à part pour l'âge) sont donnés à titre indicatif et correspondent au nombre de personnes développant une forme grave selon de récentes études. (Charlotte et al, 2019).

- ❖ L'âge est un des facteurs de risques bien connus. Parmi les plus de 65 ans, 60% des personnes infectées développent une forme sévère, et près de 90% des personnes décédées appartiennent à cette tranche d'âge.
- ❖ Les personnes souffrant de maladie pulmonaire comme des bronchites chroniques ou de l'asthme développent plus souvent des formes graves de cette maladie respiratoire (environ 5%).
- ❖ Les personnes avec des insuffisances cardiaques ou souffrantes d'hypertension (5% à 10%).
- ❖ Les personnes immunodéprimées sont également à risque (5%). L'immunodépression est une déficience du système immunitaire. L'immunodépression peut être congénitale (la personne est « née avec », littéralement) ou acquise par des traitements médicamenteux (prise d'immunosuppresseurs) ou une maladie (cancer ou SIDA par exemple).
- ❖ L'obésité sévère, avec un indice de masse corporelle supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup> (1-3%).
- ❖ Les diabétiques insulinodépendants (5% à 10%).

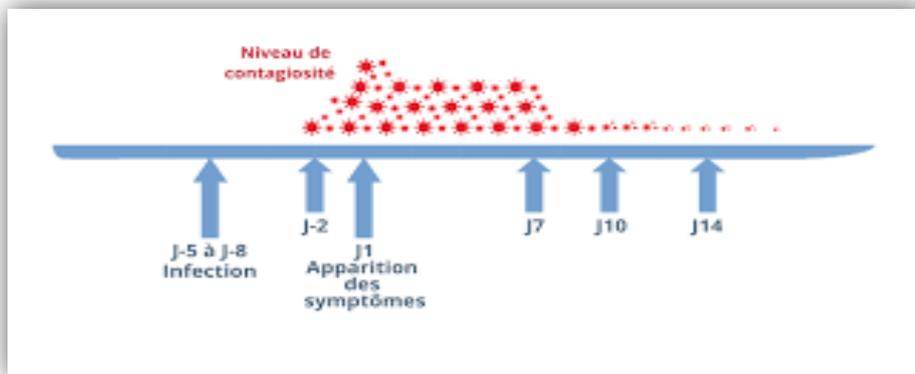
## Chapitre I

---

- ❖ Les personnes souffrant de maladies rénales ainsi que les personnes souffrant de maladies hépatiques comme des cirrhoses sont plus à risque (10%), à cause de l'évolution des formes graves vers des insuffisances de ces organes.

### I.7. Incubation du Covid-19

Selon l'OMS, "la période d'incubation est le temps qui s'écoule entre l'infection et l'apparition des symptômes de la maladie". La période d'incubation pour le nouveau coronavirus serait de 1 à 14 jours, avec une moyenne de 5 jours. Cela correspond initialement à la période de confinement lorsqu'une personne était soupçonnée d'être contaminée. Elle devait rester chez elle pendant près de 15 jours. Cependant, une personne peut être porteuse du coronavirus sans le savoir, car il existe une phase asymptomatique (absence de symptômes). Elle peut donc être contagieuse et contaminer une personne saine. Attention toutefois, les risques de contamination pendant la période d'incubation restent très faible (**Daniel *et al.*, 2020**).



**Figure 07 : L'incubation de covid-19. (Belinda et benjamin, 2020)**

### I.8. Infection et transmission

La maladie covid-19, causée par le SRAS-CoV-2, suit un schéma biphasique de maladie qui résulte probablement de la combinaison d'une phase de réponse virale et seconde inflammatoire phase. La plupart des présentations cliniques sont légères et le modèle typique de covid-19 ressemble plus à un syndrome de type grippal - qui comprend fièvre, toux, malaise, myalgie, maux de tête, goût et odeur Perturbation - plutôt qu'une pneumonie grave.

La première étape de l'infection est la liaison du virus à une cellule hôte via son récepteur cible. La sous-unité S1 de la S protéine contient le domaine de liaison au récepteur qui se lie au domaine peptidase d'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE2). Ainsi que l'hôte facteurs (tels que la sérine protéase de surface cellulaire TMPRSS2), favorisent

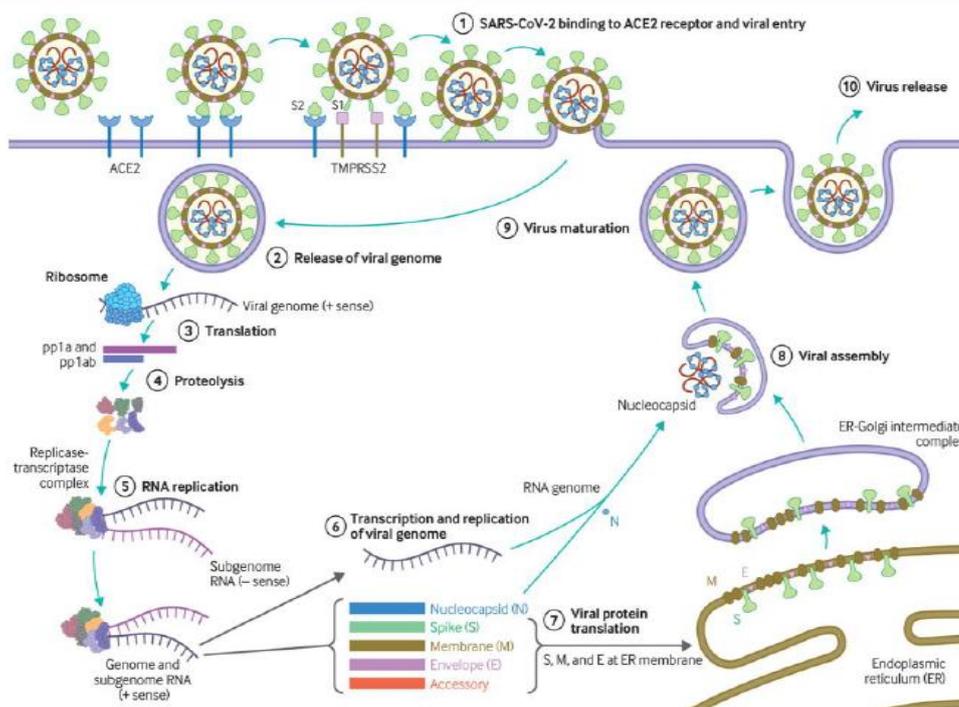
## Chapitre I

absorption et fusion au niveau de la membrane cellulaire ou endosomale. (Muge *et al.*, 2020).

Après l'entrée, la libération et le décapage de l'ARN génomique entrant le soumettent à la traduction immédiate de deux grands cadres de lecture ouverts, ORF1a et ORF1b. Les polyprotéines pp1a et pp1ab résultantes sont co-traductionnelles et post-traductionnelles transformés en protéines non structurales individuelles (nsps) qui forment le virus complexe de réplication et de transcription. (V'kovski *et al.*, 2021).

Concordant avec l'expression de nsps, la biogenèse des organites de réplication virale constituées de vésicules périnucléaires à double membrane (DMV) caractéristiques, de membranes alambiquées (CM) et de petites sphérules ouvertes à double membrane (DMS) créent un microenvironnement protecteur pour la réplication de l'ARN génomique viral et la transcription de ARNm sous-génomiques (ARNm sg) comprenant l'ensemble imbriqué caractéristique des ARNm de coronavirus.

Les protéines structurales traduites se transloquent dans les membranes du réticulum endoplasmique (ER) et transitent à travers le compartiment intermédiaire ER-à-Golgi (ERGIC), où l'interaction avec N-encapsidé, nouvellement l'ARN génomique produit entraîne un bourgeonnement dans la lumière des compartiments vésiculaires sécrétoires. **Figure 08.** Enfin, les virions sont sécrétés par la cellule infectée par exocytose. (V'kovski *et al.*, 2021)



**Figure 08 :** Le virion et le cycle de vie du SRAS-CoV-2 [www.biopyrenees.com](http://www.biopyrenees.com)

# Chapitre I

---

Le virus se lie à ACE 2 en tant que récepteur de la cellule cible de l' hôte en synergie avec la sérine protéase 2 transmembranaire de l' hôte (protéine de surface cellulaire), qui est principalement exprimée dans les cellules épithéliales des voies respiratoires et les cellules endothéliales vasculaires(1). Cela conduit à une fusion membranaire et libère le génome viral dans le cytoplasme de l'hôte (2). Les étapes (3-7) montrent les étapes restantes de la réplication virale, menant à l'assemblage viral, à la maturation et à la libération du virus. (Cevik et al., 2020).

## I.9. Voie de transmission et dynamique de transmission

À l'origine, on pensait que l'infection était due à une transmission de l'animal à l'homme sans association d'espèces animales. Plus tard, alors que de plus en plus de patients étaient exposés au marché de Wuhan, on s'est rendu compte que la transmission interhumaine était en fait un mode courant de transmission du virus. Le principal mécanisme de transmission du SRAS-CoV-2 se fait par les gouttelettes respiratoires, lorsque des particules respiratoires sont inhalées ou déposées sur ces muqueuses, et l'infection se produit par contact direct ou indirect avec les muqueuses des voies nasales, de la conjonctive ou de la cavité buccale (Soulaiman et al., 2020).

Les récepteurs de l'hôte cible se trouvent principalement dans les cellules épithéliales des voies respiratoires humaines, y compris l'oropharynx et les voies respiratoires supérieures. La conjonctive et le tractus gastro-intestinal sont également sensibles et servent de voie de transmission. (Cevik et al., 2020).

Comme décrit ailleurs, le risque de transmission dépend de facteurs tels que l'exposition, l'environnement, l'infectiosité de l'hôte et les facteurs socio-économiques. La plupart des transmissions se produisent lors de contacts étroits (par exemple, face à face dans les 15 minutes et à moins de 2 m), et la transmission est particulièrement efficace dans les foyers et les rassemblements de famille et d'amis. groupe de contacts sensibles avec le cas primaire), allant de 4% à 35%. Dormir dans la même chambre ou être le conjoint d'une personne infectée augmente le risque d'infection, mais isoler la personne infectée des membres de sa famille réduit le risque. D'autres activités identifiées comme à haut risque comprenaient manger près d'une personne infectée, partager de la nourriture et participer à des activités de groupe (Muge et al., 2020).

Le risque d'infection est considérablement accru dans les environnements clos par rapport aux environnements extérieurs, par exemple, un examen systématique des grappes de

## Chapitre I

---

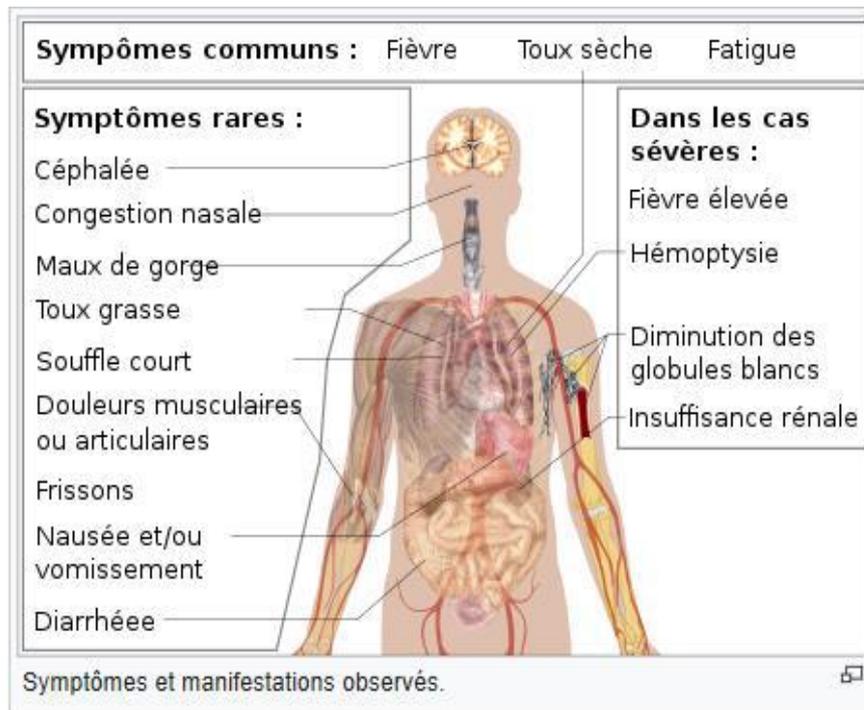
transmission a révélé que la plupart des événements de super-propagation se produisaient à l'intérieur. La transmission aérienne reste un facteur lors de séjours prolongés dans des environnements intérieurs surpeuplés et mal ventilés (ce qui signifie que la transmission peut se produire à des distances > 2 m) (Cevik et al., 2020).

### I.10. Symptômes

La durée de l'incubation est en moyenne de 5 jours, avec des extrêmes de 2 à 12 jours. L'installation des symptômes se fait progressivement sur plusieurs jours, contrairement à la grippe qui débute brutalement. Les premiers symptômes sont peu spécifiques : maux de tête, douleurs musculaires, fatigue. La fièvre et les signes respiratoires arrivent secondairement, souvent deux ou trois jours après les premiers symptômes. (zu et al., 2020)

Dans les premières études descriptives provenant de Chine, il s'écoule en moyenne une semaine entre l'apparition des premiers symptômes et l'admission à l'hôpital à la phase d'état de la maladie. A ce stade, les symptômes associent fièvre, toux, douleurs thoraciques et gêne respiratoire et la réalisation d'un scanner thoracique montre presque toujours une pneumonie touchant les deux poumons. D'autres signes cliniques ont été décrits depuis les premières études : des signes d'atteinte du système nerveux central s'exprimant en particulier chez les personnes âgées sous la forme d'une désorientation ; une perte du goût ou/et de l'odorat, qui survient chez 30 à 50% des adultes infectés, avec une prédominance féminine, est très évocatrice du diagnostic de Covid-19. (Hamadouche, 2020)

La gravité des signes cliniques nécessite le maintien à l'hôpital d'environ 20% des malades et 5% nécessitent une admission en réanimation. Les formes les plus graves sont observées principalement chez des personnes vulnérables en raison de leur âge (plus de 70 ans) ou de maladies associées, en particulier l'obésité. Des études observationnelles privilégiées ainsi que des travaux de modélisation ont montré que l'infection peut être asymptomatique ou pauci symptomatique (entraîner pas ou peu de manifestations cliniques) chez 30 à 60 % des sujets infectés, en particulier chez les jeunes enfants (moins de 12 ans). (Florence, 2020).



**Figure 09:** les Symptômes de covid-19. (Belinda et benjamin, 2020).

### I.11. Diagnostic et tests

Le personnel médical a prélevé des échantillons de frottis nasopharyngés, de crachats, de sécrétions des voies respiratoires inférieures, de sang et d'excréments de patients et a détecté l'ARN de nouveaux coronavirus dans les échantillons par réaction en chaîne par polymérase en transcription inverse (RT-PCR). Le séquençage génétique peut également être effectué sur des échantillons à diagnostiquer en comparant la séquence de nouvelles séquences connues du génome du coronavirus. La détection des acides nucléiques et la détection des gènes viraux peuvent également retracer l'origine du virus dans la recherche scientifique et guider la prévention et le contrôle de nouveaux agents pathogènes à l'avenir.

#### I.11.1. Tests

Il existe trois grands types de tests : les tests virologiques et les tests antigéniques, qui recherchent la présence du virus dans l'organisme à un instant donné, et les tests sérologiques, qui détectent les anticorps produits par l'organisme suite à l'infection par le SARS-CoV-2. Les premiers permettent d'établir si on est porteur du virus au moment du test, tandis que les seconds permettent de savoir si on a déjà été infecté par le virus, qu'on ait présenté des symptômes ou non. (Lan *et al.*, 2020).

# Chapitre I

---

## I.11.2. Tests virologiques

Ils détectent le matériel génétique du virus grâce à une méthode qui permet d'amplifier des fragments du génome viral présent dans un prélèvement (RT-PCR). Il existe deux types de tests virologiques :

- ❖ Ceux réalisés à partir d'un prélèvement nasopharyngé de cellules de la muqueuse respiratoire ;
- ❖ Ceux, plus récents, réalisés à partir d'un prélèvement salivaire.

Les premiers sont plus sensibles que les seconds et, de ce fait, les tests sur prélèvement nasopharyngé restent la méthode de référence. En moyenne, le virus est détectable dans les prélèvements nasopharyngés 2 ou 3 jours avant l'apparition des symptômes et 7 à 10 jours après environ. Il est donc peu utile de réaliser un test passé ce délai. Par ailleurs, certaines personnes conservent des traces de matériel génétique du virus au niveau de l'épithélium respiratoire une fois la maladie terminée. Il est donc possible qu'un test soit positif une à deux semaines suivant la fin des symptômes, alors que l'individu n'est plus contagieux. (**Tauseef *et al.*, 2020**).

Les tests sur prélèvement salivaire peuvent être indiqués lorsque le prélèvement nasopharyngé est difficile ou impossible. Ils sont intéressants dans le cadre d'un dépistage répété et ciblé à large échelle tels que les établissements d'enseignement et de santé (**Tauseef *et al.*, 2020**).

## I.11.3. Tests antigéniques

Ils détectent une des protéines du virus (généralement la protéine de nucléocapside N) dans un prélèvement nasopharyngé ou nasal, simplement mélangé à un réactif. La mise en oeuvre du test est semblable à celle des tests de grossesse : quelques gouttes du mélange sont déposées sur une bandelette qui change de couleur en fonction de la présence ou de l'absence du virus dans le prélèvement. Le résultat est connu en moins d'une heure.

Le principal avantage de ces tests est d'être plus simple et rapide à conduire que les tests virologiques de référence (RT-PCR sur prélèvement nasopharyngé). Ils sont cependant moins sensibles et une confirmation du résultat par RT-PCR peut être nécessaire. Ces tests peuvent désormais être réalisés à la maison, à partir d'un auto-prélèvement nasal. Ces autotests s'adressent principalement à des personnes asymptomatiques de plus de 15 ans, dans le cadre d'une utilisation "restreinte à la sphère privée", en particulier avant une rencontre

# Chapitre I

---

familiale ou amicale. Toutefois, en l'absence de symptôme, la sensibilité de cette méthode n'est que de l'ordre de 50 à 60% : un autotest négatif ne doit donc pas conduire à s'affranchir des gestes barrières. **(Belinda et benjamin., 2020).**

## I.11.4. Tests sérologiques

Ils détectent des anticorps spécifiques dirigés contre le SARS-CoV-2, à partir d'un échantillon de sang. Ces tests sont réalisés en laboratoire. Des tests rapides d'orientation diagnostique (TROD) sont disponibles en pharmacie de ville : ils reposent sur le même principe, sont plus faciles à réaliser, mais moins sensibles. Leur résultat nécessite une confirmation par un test sérologique en laboratoire.

Lorsqu'un test sérologique est positif, la présence d'anticorps indique qu'on a été infecté par le SARS-CoV-2, mais cela ne permet pas de savoir si on est contagieux, ni si les anticorps détectés nous confèrent une immunité contre une nouvelle infection. **(Florence, 2020).**

## I.12. Traitement

### I.12.1. Soins auto-administrés

En cas de contact avec une personne ayant contracté la Covid-19, il faut :

- ❖ Appeler le professionnel de santé ou l'assistance téléphonique dédiée à la Covid-19 pour savoir où et quand se faire tester.
- ❖ en cas d'absence de test, rester chez soi et éviter tout contact pendant 14 jours.
- ❖ Pendant la quarantaine, ne vous rendez pas sur votre lieu de travail, ni à l'école ou dans des lieux publics. Demandez à un proche de vous apporter vos courses à domicile.
- ❖ Maintenir une distance d'au moins un mètre avec tout le monde, y compris les membres de votre famille.
- ❖ Port de masque chirurgical afin de protéger les autres personnes, même en cas de rendez-vous médical.
- ❖ Laver régulièrement les mains.
- ❖ Rester dans une chambre séparée des autres membres de la famille en portant le masque.
- ❖ Aérer bien la pièce.
- ❖ En cas de partage de chambre, espacez les lits d'au moins un mètre.

## Chapitre I

---

- ❖ Surveiller l'apparition de symptômes pendant 14 jours.
- ❖ Contacter immédiatement le professionnel de santé en cas de symptômes sévères : difficultés respiratoires, perte de la parole ou de la mobilité, état confusionnel ou douleurs dans la poitrine (OMS, 2021).

### I.12.2. Traitements médicaux

Les scientifiques du monde entier se mobilisent pour trouver et développer des traitements contre la COVID-19. Les soins de soutien optimaux incluent un apport en oxygène pour les patients sévèrement atteints ou à risque de pathologies graves, et une assistance respiratoire plus avancée (respiration artificielle, par exemple) pour les patients dont l'état est critique. La dexaméthasone est un corticoïde susceptible de réduire le temps passé sous assistance respiratoire et de sauver la vie des patients atteints de maladies graves. Dans le cas de la Covid-19, l'OMS déconseille toute automédication (y compris les antibiotiques) à des fins préventives ou curatives (OMS., 2021).

### I.13. Prévention

Les gens doivent rester au courant des derniers renseignements sur l'éclosion de COVID-19 fournis par l'OMS et suivre les directives de l'autorité sanitaire locale et prévenir les infections secondaires, interrompre la transmission interhumaine à vos proches. Les travailleurs de la santé et de prévenir la propagation internationale. La plupart des personnes infectées souffrent d'une maladie bénigne et la récupèrent, mais l'infection peut être plus grave pour d'autres personnes. Pour prendre soin de votre santé et protéger les autres, prenez les mesures suivantes (Ahmad et al., 2020)

- ❖ Prenez des mesures pour vous protéger
  - L'avez-vous les mains régulièrement et à fond avec de l'eau et du savon pendant au moins 20 secondes ou avec un désinfectant à base d'alcool (désinfectant pour les mains qui contient au moins 60 % d'alcool). Couvrez-vous complètement les mains et frottez-les ensemble jusqu'à ce qu'elles ne sèchent pas, surtout après avoir visité un lieu public, ou après vous être mouché le nez, éternué ou toussé.
  - Les mains touchent de nombreuses surfaces et attrapent des virus et ces mains contaminées, peuvent transférer le virus à votre nez, yeux ou bouche Ainsi, éviter de toucher ces organes avec les mains non lavées. Parce que de là, le virus peut entrer dans le corps et peut causer des personnes malades.
  - Maintenez une distanciation sociale (maintenez une distance d'au moins 1 mètre

## Chapitre I

---

ou 3 pieds entre vous et quiconque) et évitez tout contact étroit avec les personnes malades (qui toussent ou éternuent). Lorsque les personnes infectées toussent ou éternuent, elles vaporisent de petites gouttelettes de leur nez ou de leur bouche qui peuvent contenir le virus de la COVID-19. La personne peut respirer dans ces gouttelettes. (Ahmad *et al.*, 2020)

- Éviter les grands événements et les rassemblements de masse
- Prendre des mesures pour protéger les autres
- Restez à la maison si vous ne vous sentez pas bien, à moins d'obtenir des soins médicaux.
- Si vous avez de la toux, de la fièvre et de la difficulté à respirer, consultez votre médecin en ligne.
- Si vous êtes malade, évitez de prendre les transports en commun.
- Lorsque vous toussiez ou éternuez, couvrez votre bouche et votre nez avec un papier de soie.
- Jeter les mouchoirs usagés à la poubelle et se laver les mains immédiatement avec de l'eau et du savon antiseptiques.
- Si possible, restez isolé dans une pièce séparée de la famille et des animaux de compagnie et portez un masque lorsque vous êtes près d'autres personnes (p. ex., partager une pièce ou un véhicule). Si vous n'êtes pas en mesure de porter un masque facial (en raison de ses causes de difficulté à respirer ou d'une autre raison), vous devriez couvrir vos toux et vos éternuements, mais lorsque les personnes qui s'occupent de vous entrent dans votre chambre, elles devraient porter un masque. (Les masques peuvent faire défaut et ils devraient être réservés aux aidants naturels).
- Restez à la maison pendant un certain temps et suivez les instructions de votre médecin.
- Si vous êtes malade, évitez de partager de la literie, de la vaisselle, des verres et d'autres articles ménagers.
- Si possible, utiliser une salle de bain et des toilettes séparées de la famille.
- Si les surfaces sont sales, les nettoyer et utiliser un détergent ou un savon et de l'eau antiseptiques avant d'appliquer la désinfection.

## Chapitre I

---

- Appliquer quotidiennement du désinfectant sur les surfaces fréquemment touchées. Cela comprend les bureaux, les téléphones, les claviers, les toilettes, les robinets, les tables, les poignées de porte, les interrupteurs d'éclairage, les comptoirs, les poignées et les éviers.
- Identifier et isoler les cas suspects
- Avant le début des soins cliniques, identifiez les cas potentiels le plus tôt possible et isolez les personnes soupçonnées séparément de celles qui ont confirmé des cas de COVID-19 afin de prévenir la transmission potentielle de l'infection à d'autres patients et au personnel soignant.
- Éviter le contact physique direct (y compris l'examen physique et l'exposition) avec les sécrétions respiratoires et autres sécrétions corporelles. Par exemple, déplacez les personnes potentiellement infectieuses dans des salles d'isolement et fermez les portes. Dans un lieu de travail, faire la distance entre les travailleurs, les clients et les autres visiteurs, en particulier à partir de l'emplacement des personnes potentiellement infectieuses
- En cas de besoin d'isoler un patient ou un groupe de patients, les pharmacies doivent désigner et préparer un espace approprié.
- Il est peu probable que la plupart des patients qui se présentent dans les pharmacies communautaires soient atteints de la COVID-19. S'ils ont de la toux, du rhume ou des symptômes semblables à ceux de la grippe, mais qu'ils ne sont pas liés à la COVID-19, à leurs antécédents de voyage ou de contact, les pharmacies devraient procéder conformément à leurs pratiques exemplaires et à la gestion courante des risques d'infection croisée pour le personnel et les autres patients.
- Limiter le nombre de personnes qui entrent dans les zones d'isolement, y compris dans la chambre d'un patient chez qui la COVID-19 est soupçonnée et confirmée.
- Pour des pratiques de travail sécuritaires, protéger les travailleurs afin qu'ils puissent entrer en contact étroit avec la personne infectée en utilisant des mesures d'ingénierie et de contrôle administratif supplémentaires (**Ahmad et al., 2020**).

# **CHAPITRE II :**

## **La phytothérapie**

## Chapitre II

---

### II. La phytothérapie

#### II.1. Historique

Il y a 60 000 ans, l'homme de Neandertal utilisait les plantes et les chamans ont joué un rôle important dans la collection, l'apprentissage à l'utilisation et la transmission de la connaissance des plantes durant l'évolution d'Homo Sapiens. Les plantes étaient employées largement dans l'alimentation, la gestion de certaines maladies et aussi pour atteindre un monde plus spirituel (Létard et al., 2015) .

Puis les Grecs avec Hippocrate, Aristote, Théophraste, Galien, Dioscoride et les Romains ont enseigné l'art de traiter par les plantes en colligeant les connaissances avec plus de 500 plantes médicinales répertoriées (Létard et al., 2015) .

En 529, le pape Grégoire le Grand interdit l'enseignement en France de la médecine par les plantes et ce n'est qu'aux alentours du début du IXe siècle que le Moyen-Orient, l'Afrique du nord et l'Espagne avec l'université de Cordoue ont repris l'enseignement de ces connaissances, puis Avicenne (980-1037) distilla les premières huiles essentielles. Au début du XIXe siècle, on isolait la morphine de l'opium, la strychnine de la noix vomique, la quinine de l'écorce de quinquina (Létard et al., 2015) .

Actuellement, certaines civilisations (chinoise, ayurvédique, arabe, tibétaine, indienne...) sont encore fondées sur ces systèmes thérapeutiques ancestraux, moins onéreux (Létard et al., 2015).

#### II.2. Définition

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : phuton et therapeia qui signifient respectivement "plante" et "traitement". La Phytothérapie peut donc se définir comme étant une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes (Wichtl et Anton 2003) .

#### II.3. Différents types de la phytothérapie

##### II.3.1. Phytothérapie traditionnelle

C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement (Chabrier 2010).

## Chapitre II

---

### II.3.2. Phytothérapie clinique

C'est une médecine de terrain dans laquelle le malade passe avant la maladie. Une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet. Son mode d'action est basé sur un traitement à long terme agissant sur le système neuro-végétatif (**Chabrier, 2010**).

### II.4. Mode d'emploi des plantes médicinales

Les modes d'utilisation des plantes sont divers selon qu'elles sont prescrites : par voie interne (absorption orale, gargarisme, bains de bouche), ou externe (cataplasme, lotion, gargarisme, bain de bouche, bain, injection cavités naturelles, fumigation). (**Létard et al., 2015**) Les principes d'extraction des éléments actifs les plus fréquemment employés sont :

#### II.4.1. Infusion

Une infusion se fait essentiellement avec les fleurs et feuilles des plantes, en versant de l'eau bouillante sur la plante et en laissant infuser entre 10 et 20 minutes (**Figure 10**) (**Nogaret et al., 2003**).



**Figure 10** : L'infusion ([www.creapharma.ch](http://www.creapharma.ch))

#### II.4.2. Décoction

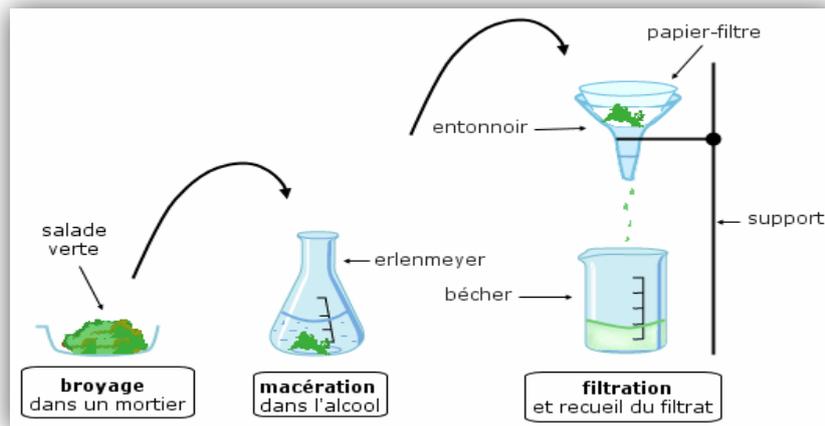
Cette méthode s'applique essentiellement aux parties souterraines de plante et écorces, qui libèrent difficilement leurs principes actifs lors d'une infusion. Elle consiste à extraire les propriétés des plantes en les laissant infuser dans l'eau qu'on porte à ébullition, laisser refroidir et filtrer (**Figure 11**) (**Nogaret, 2003**).



**Figure 11 : La Décoction (plandejardin-jardinbiologique.com)**

### II.4.3. Macération

Ces préparations s'obtiennent en mettant à tremper une certaine quantité d'herbes sèches ou fraîches dans un liquide : eau, vin, alcool et en laissant en contact pendant un temps plus ou moins long. Passé ce délai, chauffer doucement, filtrer et boire sans sucrer. **(Figure 12)** Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles pour profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent. **(Adouane, 2016)**



**Figure 12 : Technique de macération (www.maxicours.com)**

### II.4.4. Cataplasme

Les plantes sont hachées grossièrement, puis mises à chauffer dans une casserole recouvertes d'un peu d'eau. Laissez frémir deux à trois minutes **(Figure 13)**. Presser les herbes, puis les placer sur l'endroit à soigner. Couvrir d'une bande de gaze **(Nogaret, 2003)**.



Figure 13 : Le cataplasme ([www.consoglobe.com](http://www.consoglobe.com))

### II.5. Différentes formes galéniques de phytothérapie

Tableau 01 : les formes galéniques de la phytothérapie (Limonier, 2018)

Présentation	Formes galéniques
Formes solides	<ul style="list-style-type: none"><li>• gélules</li><li>• comprimés</li></ul>
Formes liquids	<ul style="list-style-type: none"><li>• Extraits fluides</li><li>• Teintures, alcoolatures, alcoolats</li><li>• Teinture mère</li><li>• SIPF (Suspensions Intégrales de Plantes Fraîches)</li><li>• Digestés huileux et huiles infusées</li><li>• Sirops, eau distillée, élixirs floraux</li><li>• Huiles essentielles</li></ul>
Formes destinées à l'usage externe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pommades, Gel</li><li>• Liniments</li><li>• Décoction, tisane</li><li>• Huile essentielle</li></ul>

#### II.5.1. Gélules

Est une forme récente de prise d'un traitement phytothérapique avec des enveloppes 100% végétales, elle permet une haute concentration de produits actifs avec des poudres micronisées ou des nébulisats. (Létard et al., 2015)

#### II.5.2. Comprimés

Sont des préparations de consistance solide, contenant chacune une unité de prise d'un ou plusieurs principes actifs. Ils sont préparés à partir d'extraits secs ou de poudres de plantes. (Limonier, 2018)

## Chapitre II

---

### II.5.3. Extraits fluides

Sont obtenus par extraction des principes actifs dans des mélanges successifs aux concentrations d'alcool croissantes, puis ils sont remis ou pas dans une solution neutre glycinée. (Létard et al., 2015).

### II.5.4. Teintures

Sont des préparations liquides généralement obtenues à partir de matière première végétale séchée. (Chabrier, 2010). Placez les plantes dans un bocal en verre, et versez l'alcool dessus. Fermez le bocal et conservez-le dans un endroit frais pendant quelques semaines, en le secouant de temps en temps. Filtrez le mélange et versez-le dans une carafe avant de mettre le liquide obtenu dans de petites bouteilles que vous étiquetterez. Si la teinture a plus de trois ans. (Nogaret, 2003).

### II.5.5. Sirop

Dissolution de 180 g de sucre dans 100g d'eau à laquelle est incorporé le principe thérapeutique voulu (Adouane, 2016)

### II.5.6. Huiles essentielles

Sont obtenues par distillation d'une plante dans de l'eau ou par entraînement à la vapeur d'eau. Elles contiennent une concentration très élevée de principe actif comparé à la plante fraîche mais ne contiennent pas le totum de la plante. Les hydrolats sont des sous-produits de la distillation d'une plante dans de l'eau lors de la production d'huile essentielle. (Létard et al., 2015).

### II.5.7. Tisane

Préparation aqueuse buvable, obtenue à partir d'une ou plusieurs drogues végétales. Les tisanes sont obtenues par macération, infusion ou décoction en utilisant de l'eau. (Adouane, 2016).

### II.5.8. Pommade

La pommade est préparée à l'aide d'un mélange de plante choisie, sous forme de poudre ou suc, avec une substance grasse comme la vaseline, huile de coco, huile d'olive, huile d'amande ou même des graisses animales. (Adouane, 2016).

## Chapitre II

---

### II.6. Avantages de la phytothérapie

Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. N'oublions pas que de tout temps, à l'exception de ces cent dernières années, les Hommes n'ont eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux, ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria.

Aujourd'hui, les traitements à base de plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît. Les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus.

La phytothérapie, qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, est souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques, comme l'asthme ou l'arthrite. De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs, qui se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme. On estime que 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires des médicaments chimiques. **(Chevallier, 1996).**

### II.7. Limites et précautions d'emploi

On utilise les plantes pour le soin des maladies les plus connues ou après un diagnostic fait par un médecin ou l'infirmier. Le diagnostic, c'est le fait de nommer la maladie. Après quelques jours de traitement avec les plantes médicinales, si la santé du malade ne s'améliore pas, on doit l'emmener au centre de santé. L'infirmier précisera le diagnostic et dira au malade quels médicaments chimiques prendre. Il faut être sûr de récolter ou d'acheter la bonne plante médicinale. Si l'on se trompe, si l'on prend une plante à la place d'une autre, cela peut être très dangereux. Il ne faut jamais utiliser une plante inconnue. Certaines plantes sont très toxiques, elles peuvent tuer une personne qui en consomme. On ne peut pas donner certaines plantes médicinales aux femmes enceintes, aux enfants de moins de 1 an et aux anciens. Ces personnes sont plus fragiles et réagissent différemment des autres aux substances des plantes. **(Nicolas, 2009)**

# **Chapitre III:**

## **Plantes Médicinales**

### III: Plantes Médicinales

#### III.1. Généralités et définition

Il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (N.R. Farnsworth et al., 1986). Environ 35 000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne (Belghyti et al., 2007).

#### III.2. Gingembre (*Zingiber officinale Roscoe*)

##### III.2.1 Définition

Le gingembre (*Zingiber officinale Roscoe*), est une plante pérenne des régions tropicales appartenant à la famille des Zingiberaceae (Fok et al., 2015), C'est l'une des plus importantes épices à travers le monde et est d'une importance économique avec de nombreuses vertus médicinales (Nandkangre et al., 2015).

##### III.2.2. Classification

**Tableau 02** : Classification botanique du *Zingiber officinale* (Faivre et al., 2006)

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous-règne</b>	Trachéobionta
<b>Division</b>	Magnoliophyta (ou Angiospermes)
<b>Classe</b>	Liliopsida (ou Monocotylédones)
<b>Sous –classe</b>	Zingibéridae
<b>Ordre</b>	Zingibérales
<b>Famille</b>	Famille Zingibéracées
<b>Sous –Famille</b>	Zingibéroïdées
<b>Genre</b>	<i>Zingiber</i>

## Chapitre III

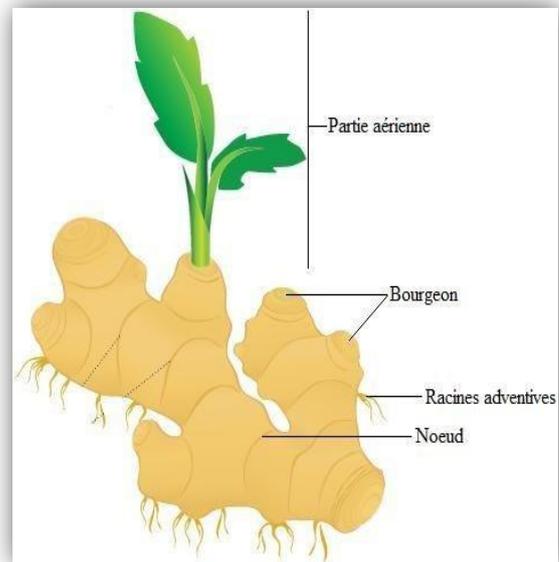
### III.2.3. Caractéristiques et description botaniques

Le gingembre est une plante tropicale herbacée vivace poussant dans les régions ensoleillées et humides, se dressant sur une tige de 1,50 m en moyenne, mais pouvant atteindre 3 m de haut (Gigon, 2012) (Figure 14).

La partie souterraine utilisée est le rhizome (Figure 15). Celui-ci se divise dans un seul plan et est constitué de tubercules globuleux ramifiés. La peau du rhizome est beige pâle et sa chair est jaune pâle juteuse. La cassure est fibreuse et granuleuse, l'odeur est aromatique avec une saveur chaude et piquante, Les feuilles sont persistantes, lancéolées et pointues pouvant atteindre une vingtaine de centimètres. L'inflorescence se présente en courts épis axillaires très serrés, à tige couverte d'écailles, avec des fleurs parfumées, de couleur blanche à jaunâtre munies de bractées pourpres. (Gigon, 2012).



**Figure 14** : aspect général de *Zingiber officinale* (Gigon, 2012)



**Figure 15** : Rhizome de *gingembre* (Zerrouk, 2017)

### III.2.4. Activités biologiques

#### III.2.4.1 Activité antioxydant

Les substances naturelles extraites du gingembre sont également d'importants agents antioxydants. (Topic et al., 2002), Le 6-gingérol un majeur composant du gingembre inhibe la synthèse de NO• et prévient les dommages NOO•- dépendantes et serait également capable d'inhiber la NADPH oxydase et la xanthine oxydase. (Ippoushi et al., 2003)

## Chapitre III

---

### III.2.4.2. Activité antimicrobienne

Des activités antimicrobiennes ont également été attribuées au gingembre. Des travaux ont par exemple montré que l'extrait éthanolique du gingembre exerce une activité antifongique et antibactérienne importantes (**Ficker et al., 2003**). Les huiles essentielles du gingembre ont montré également un effet inhibiteur significatif envers *Candidat albicans*, *Aspergillus niger* (antifongique), *Bacillus subtilis* et *Pseudomonas sp* (antibactérien) (**Sabulal et al., 2006**).

### III.2.4.3. Activité anti inflammatoire

L'extrait aqueux de racine de gingembre agit sur l'acide arachidonique et les PGH2 *in vitro*. Inhibition de la biosynthèse des prostaglandines et leucotriènes (gingérol, diarylheptanoïdes). Les gingérols inhiberaient la synthèse des prostaglandines et des leucotriènes augmentant ainsi l'aspect antiulcéreux et anti-inflammatoire. Le zingibérène fait preuve d'une activité antiulcéreuse équivalente à celle du misoprostol (**Faivre et al., 2006**).

### III.2.5. Utilisations et effets

#### III.2.5.1. Utilisations traditionnels

- Troubles digestifs : Le gingembre est efficace en cas d'indigestions, de nausées (notamment matinales), de flatulences, et de mal des transports, ainsi qu'en cas d'infections gastro-intestinales (dues à certaines intoxications alimentaires) grâce à ses propriétés antiseptiques.
- Troubles respiratoires : Le gingembre soulage la toux et soigne les rhumes, la grippe et autres troubles respiratoires (**Chevallier, 1996**).

#### III.2.5.2. Utilisations pharmacologiques

- L'extrait de gingembre peut éliminer les troubles causés par les stress oxydatif en tant que puissant antioxydant. (**Fadaki et al., 2017**)
- Les extraits du gingembre montrent des activités pharmacologiques, notamment anti-inflammatoires, par l'inhibition d'importantes enzymes de régulation (**Setty et Sigal, 2005**).

Les extraits du gingembre ont des effets stomachiques, représentés par une stimulation de la muqueuse gastrique et l'augmentent du flux salivaire. (**Faivre et al., 2006**).

## Chapitre III

---

### III.2.6. toxicité du gingembre

Le gingembre est généralement considéré comme une plante médicinale sans danger. La littérature scientifique abondante sur le gingembre ne met pas en évidence de toxicité particulière concernant cette plante. Les précautions d'emploi résident, comme d'habitude, dans la prévention des risques encourus par l'emploi de l'huile essentielle (**Faivre et al., 2006**)

Aucun effet indésirable notable ne semble avoir été signalé. Des brûlures gastriques ont été parfois mentionnées. Par mesure de sécurité, bien que le gingembre stimule la digestion, il est conseillé de le consommer avec modération car il peut irriter le tube digestif. Il est à éviter également en cas de gastrites ou de maladie inflammatoire de l'intestin en phase aiguë.

Aucun effet indésirable maternel sévère n'a été signalé au cours des essais cliniques chez les femmes enceintes. (**Allais, 2009**)

### III.2.7. *Zingiber officinale* et Covid-19

Le gingembre a plusieurs actions sur le système respiratoire; il ralentit l'entrée de certains virus au niveau des tissus de ce système. Il s'est notamment montré actif contre le virus HRSV (Human Respiratory Syncytial Virus) en bloquant sa capacité à s'attacher à l'épithélium des organes des voies respiratoires (**Ahmad et al., 2020**), Il réduit l'inflammation au niveau des bronches, stimule la circulation et a une action sur l'immunité (**Ajala et al., 2017**). Le gingembre a aussi démontré une action positive sur la fonction endothéliale exercée par les vaisseaux sanguins et mise à mal chez certains patients atteints de covid-19 selon de nouvelles observations; il protège également contre les complications vasculaires (22), Les auteurs d'une étude récemment réalisée en Inde considèrent le 6-gingérol comme une drogue à très bon potentiel contre la Covid 19 (**Rathinavel et al., 2020**). A cause de ses effets anticoagulants, le gingembre ne doit pas être utilisé en excès, en particulier si on consomme plusieurs autres plantes à effet anticoagulant ou si on est déjà sous anticoagulant pharmaceutique (par exemple sous la warfarine) (**Chegu et al., 2018**).

## Chapitre III

---

### III.3. Thym (*Thymus vulgaris*)

#### III.3.1 Définition

Le *Thymus vulgaris* est une plante à fleurs de la famille des Lamiacées communément appelée thym, Originare du sud de l'Europe, elle est présente dans le monde entier. (Hosseinzadeh et al., 2015). Le thym est l'une des plantes les plus utilisées comme épices et extraits à fort pouvoir antibactérien et anti inflammatoire dans la pharmacopée traditionnelle.

En effet, le thym "*Zaatar*" est très utilisé en médecine traditionnelle sous plusieurs formes, les feuilles sont utilisées en infusion contre la toux, en décoction pour guérir les maux de tête, hypertension et gastrites, en usage externe comme cicatrisants et antiseptiques, les feuilles de *thym* sont riches en huile essentielle dont les propriétés mises à profit en phytothérapie. Elle est très antiseptique et utilisée à ce titre pour soigner les infections pulmonaires. (Bellakhdar, 1997)

#### III.3.2 Classification

**Tableau 03:** Classification botanique de *Thymus vulgaris* (Morales, 2002)

Règne	Plantes
Sous règne	Plantes vasculaires
Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Ordre	Labiales
Famille	Lamiacées
Genre	Thymus
Espèce	<i>Thymus vulgaris</i> L.

## Chapitre III

### III.3.3. Caractéristiques et description botaniques

*Thymus vulgaris* est une plante très aromatique de 7 à 30 cm de hauteur à tiges cylindriques ligneuses, ses feuilles sont très petites, ovales, lancéolées, à bords roulés en dessous. Les fleurs sont roses à blanches, de 4 à 6 mm de longueur (Fernandez, 2003) avec un calice glanduleux poilu (Stahl-Biskup et Venskutonis, 2017) (figure 16).

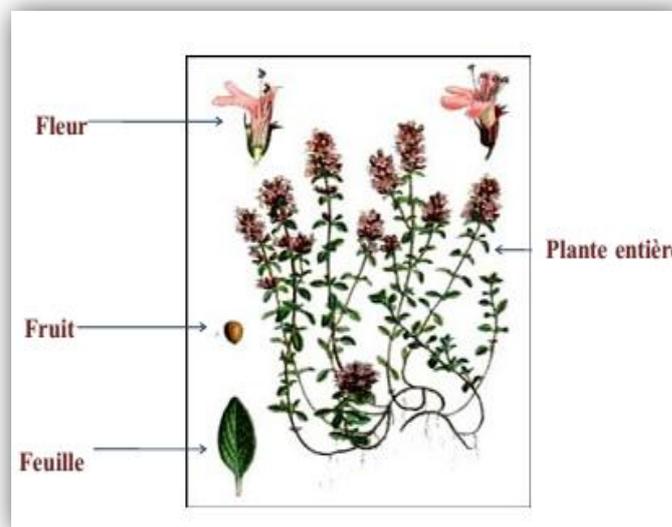


Figure 16 : Aspect général de *Thymus vulgaris* (Iserin, 2001)

### III.3.4. Activité biologique

Le *Thymus vulgaris* possède de nombreuses activités biologiques il a été considéré comme antiseptique, antimicrobien, médicamenteux, astringent, carminatif, désinfectant, médicinal et tonique. (Amiri, 2012)

#### III.3.4.1. Activité anti-oxydantes

Différents composés du *thym* lui permettent de posséder un effet antioxydant, comme les phénols (thymol et carvacrol), les flavonoides, l'acide rosmarinique, l'acide caféique et la vitamine E (Guillén et Manzanos, 1998). Ces constituants inhibent la peroxydation lipidique induite *in vitro* au niveau des mitochondries et des microsomes. Ils inhibent également partiellement la production de l'anion superoxyde (Bruneton, 1999).

L'huile essentielle de *Thymus vulgaris* a été testée pour son activité antioxydante par deux méthodes différentes : la technique de décoloration de la  $\beta$  carotène et le test du DPPH (*Diphenylpicrylhydrazyl*). Les résultats obtenus montrent que l'huile de *Thymus vulgaris* témoigne d'une grande activité antioxydante *in vitro*. (Bouhdid et al. 2006)

## Chapitre III

---

### III.3.4.2. Activité antimicrobiens

L'huile essentielle de thym, riche en phénols, est douée de propriétés antibactériennes facilement mises en évidence *in vitro* (Bruneton, 1999). Des résultats obtenus par (Ettayebi et al., 2000), qui ont montré que l'activité de l'huile du thym a été plus efficace contre les bactéries gram positive que contre les gram négative.

### III.3.5. Utilisations et effets

La feuille et la sommité fleurie de *Thymus vulgaris* sont traditionnellement utilisées par voie orale dans le traitement symptomatique de troubles digestifs tels que : ballonnement épigastrique, lenteur à la digestion, éructation, flatulence ainsi que dans le traitement symptomatique de la toux et de la bronchite (Bruneton, 1999). Sa feuille est énumérée dans la pharmacopée de fines herbes allemande et britannique a été employée en tant que branchospasmodique, expectorant et antibactérien. On dit que la tisane des feuille de *Thymus vulgaris* favorise le repos et le sommeil (Kitajima et al., 2004)

En usage local, elles sont traditionnellement utilisées en cas de nez bouché, de rhume, pour le traitement des petites plaies après lavage abondant, pour soulager les piqûres d'insectes et les douleurs rhumatismales, en bain de bouche pour l'hygiène buccale (Poletti, 1988)

### III.3.6. Toxicité de *Thymus vulgaris*

L'usage en qualité d'épice du thym et de son huile essentielle, à des doses usuelles (jusqu'à 20 gouttes d'HE/jour) ne présente aucun risque de toxicité ni aigue, ni chronique. Le potentiel de sensibilisation du thym est faible (Arvy et Gallouin 2007)

### III.3.7. *Thymus vulgaris* et le covid-19

Selon (Sardari et al., 2021) le thym peut affecter le système respiratoire (toux, essoufflement, etc.), les douleurs musculaires, la fatigue, faiblesse et léthargie, fièvre, etc. Le thym augmente les lymphocytes et par conséquent, pourrait renforcer le système immunitaire. D'autre part, le thym a un effet antiviral. Il a également des effets inhibiteurs sur certaines interleukines qui pourraient avoir des effets immunomodulateurs. Il a également des sur certaines interleukines qui peuvent avoir des effets immuno-modulateurs. Par conséquent, le thym a probablement un effet positif sur le processus de guérison de maladie de corona. (Sardari et al., 2021)

## Chapitre III

### 4. Giroflier (*Syzygium aromaticum*)

#### III.4.1 Définition

Une plante médicinale communément connue sous le nom de clou de girofle (**Figure 17**), est utilisée pour traiter les maux de dents, respiratoires, les inflammations et les troubles gastro-intestinaux. (Santin **et al**, 2011), de la famille des Myrtaceae originaire des îles Maluku dans l'est de l'Indonésie. (Kamatou **et al**, 2012)



**Figure 17** : Clou de girofle (Chaieb **et al.**, 2007)

#### III.4.2. Classification

**Tableau 04** : Classification botanique de girofle (Ghedira **et al.**, 2010)

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Embranchement	Magnoliophyta (= Phanérogames)
Sous-embranchement	Magnoliophytina (= Angiospermes)
Classe	Magnoliopsida (= Dicotylédones)
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Myrtales
Famille	Myrtaceae
Genre	<i>Syzygium</i>
Espèce	<i>S.aromaticum</i> (L)

## Chapitre III

### III.4.3. Caractéristiques et description botaniques

Le giroflier (**Figure 18**) est un arbre à épices aromatiques, Le giroflier est un myrte conique, un arbre de taille moyenne au tronc droit qui peut atteindre 10 à 12 m de hauteur. Les branches sont semi-dressées, de couleur grisâtre et denses. Les feuilles sont grandes oblongues à elliptiques, simples obovales opposées, glabres et possèdent beaucoup de glandes huileuses sur la face inférieure. L'arbre commence à fleurir à environ 7 ans et continue à fleurir pendant 80 ans ou plus. (**Rojas et al, 2014**)

Les fleurs sont petites (**Figure 19**), de couleur cramoisie et sont hermaphrodites (bisexuées), portées à l'extrémité de petits rameaux. Chaque pédoncule porte 3 à 4 fleurs pédonculées et la longueur de l'inflorescence reste comprise entre 4 et 5 cm. Au départ, les boutons floraux sont de couleur jaune pâle avec un aspect brillant et deviennent verts à rouge vif à maturité. Ils mesurent 1 à 2 cm de long avec un ovaire cylindrique épais composé de quatre sépales charnus. Les bourgeons sont divisés en une tige allongée et une tête bulbeuse globuleuse qui se transforme en clou (**Rojas et al, 2014**)



**Figure 18** : Le giroflier  
(**Razafimamonjison et al., 2016**)



**Figure 19** : Fleur de giroflier  
(**Rakotoatimana et al., 1999**)

### III.4.4. Activité biologique

Le clou de girofle représente l'une des principales sources végétales de composés phénoliques comme les flavonoïdes, les acides hydroxibenzoïques, acides hydroxicinamiques et hydroxiphényl propens. L'eugénol est le principal composé bioactif du clou de girofle, que l'on retrouve dans des concentrations allant de 9 381,70 à 14 650,00 mg par 100 g de matériel végétal frais (**Neveu et al., 2010**)

## Chapitre III

---

### III.4.4.1. Activité antibactérienne

(Singh et al., 2009) ont étudié l'effet d'eugénol sur la croissance des bactéries Gram-positives (*Bacillus cereus* ; *B. subtilis* ; *Staphylococcus aureus*) et Gram négatif (*Escherichia coli* ; *Salmonella typhi* ; Les bactéries *Pseudomonas aeruginosa*) utilisant l'agar bien la méthode de diffusion. À 1 000 ppm, eugénol inhibe la croissance de toutes ces bactéries.

### III.4.4.2. Activité antivirale

L'huile essentielle de *S.aromaticum* a un effet inhibiteur sur *Herpès simplex virus*, elle exerce aussi des effets sur les virus a plusieurs niveaux : sur la fusion des cellules virales, anti-HCV protéase dans le traitement de l'hépatite virale, Inhibition de la synthèse de l'ADN viral. (Goetz et al.,2012)

### III.4.4.3. Activité anti inflammatoire

Cette huile essentielle provoque une réduction de l'inflammation (induite par injection de carragénine au niveau de la patte du rat), Inhibition des prostaglandines, leucotriènes, du chimiotactisme des leucocytes ainsi une Inhibition de la synthèse des radicaux libres par les leucocytes. (Goetz et al.,2012 )

### III.4.4.4 Activité anti cancérigène

L'Huile Essentielle de clous de girofle a été étudiée comme un agent potentiel anti-cancérigène (Zheng et al., 1992).

### III.4.5. Toxicité de *Syzygium aromaticum*

Un surdosage de l'huile essentielle de *Syzygium aromaticum* peut entraîner des troubles gastro-intestinaux légers, tels que des vomissements, des nausées ou des diarrhées. (Guignard et Dupont 2012)

L'huile essentielle de Clou de Girofle est en effet dermocaustique et irritante pour les voies respiratoires ce qui oblige à la diluer pour l'appliquer sur la peau. Il faut l'utiliser sur de courtes durées et avec l'avis du médecin. Elle ne peut être utilisée avec des médicaments anticoagulants. Attention enfin, elle contient plus de 80% d'eugénol, un composant allergène. Les personnes hypertendues doivent l'utiliser avec la plus grande prudence car elle peut augmenter la tension artérielle. (Werner et von Braunschweig 2008)

### III.4.6. *Syzygium aromaticum* et le covid-19

Le clou de girofle est utilisé comme une épice dans de nombreuses préparations culinaires. Mais contient plusieurs propriétés telles que antibactériennes, antimicrobiennes, anti-inflammatoires, antifongiques et antioxydantes, sa connaissance pour traiter la diarrhée, les

## Chapitre III

---

problèmes digestifs la toux, l'anticancéreux, l'anti-amnésique et le diabète. **(Kaur et Chandrul, 2017)**

Le clou de girofle est l'une des plantes médicinales actuellement utilisées pour prévenir et contrôler la maladie associée au SRAS-CoV-2, avec l'*Eucalyptus globulus*, *Zingiber officinale* et d'autres plantes qui ont l'avantage d'être peu coûteuses et abondamment disponibles dans le monde entier **(Kanyinda, 2020)**, plus en détail, un protocole pour la prévention et le et le traitement du COVID-19 en utilisant le clou de girofle, comme plante médicinale, a été décrit par **(Kanyinda, 2020)** qui a rapporté un effet prouvé pour le traitement à condition qu'il soit effectué dans les premiers stades de la maladie

Des enquêtes ont été menées en Inde et au Maroc, pays à faible impact pandémique, afin d'identifier les différents remèdes maison utilisés par les populations locales pendant le COVID-19, qui comprenaient de nombreuses épices et herbes. Il est intéressant de noter que plus de 93% des Indiens interrogés pensaient que les épices étaient utiles pour guérir le COVID-19 ou d'autres infections virales et peuvent aider à renforcer l'immunité. **(Singh et al., 2021)**

### III.5. Citron (*Citrus limon*)

#### III.5.1. Définition

Le citron est une importante plante médicinale **(figure 20)**, de la famille des Rutaceae qui est originaire de l'Asie du Sud-Est tropicale et subtropicale **(Janati et al., 2012)** .

C'est l'une des plus grandes espèces végétales du monde, avec 40 sortes différentes que l'on trouve dans le monde entier. Le fruit du Citrus limon possède le plus haut niveau d'ériocitrine par rapport aux autres Citrus .ainsi que d'importantes quantités d'acides phénoliques (acide férulique ou acide synaptique) qui sont localisés principalement dans le jus. Enfin, le plus connu est l'acide ascorbique, communément appelé vitamine C, qui est mis en évidence comme une puissante molécule antioxydante et un piègeur efficace de radicaux libres.**(Al-Snafi, 2016)**



**Figure 20** : Citronnier ([www.gammvert.fr](http://www.gammvert.fr))

### III.5.2. Classification

**Tableau 05 :** Classification de *Citrus limon* (Padrini et Lucheroni, 1996).

Règne	Plantae
Embranchement	Spermaphytes
Classe	Eudicotylédones
Ordre	Sapindales
Famille	Rutaceae
Genre	Citrus
Espèce:	<i>Citrus limon</i>

### III.5.3. Caractéristiques et description botaniques

Le citron pousse sur des petits arbres épineux, qui atteignent une hauteur de 3 à 6 mètres. Les couleurs des feuilles du citron sont vert foncé. Les feuilles sont disposées en alternance sur la tige. Le citron a une fleur blanche, parfumée, à cinq pétales. Cette fleur spécifique provient d'un cultivar de citron appelé '*Pink Lemonade*'. Le fruit est rayé et les feuilles de ce cultivar sont panachées. La couleur du fruit va du jaune verdâtre au jaune vif. Les citrons ressemblent beaucoup aux limes, mais ils sont jaunes à maturité. Jaunes lorsqu'ils sont mûrs, alors que les limes sont vertes et que les citrons ont tendance à être un peu plus gros (Mohanapriya et Ramaswamy, 2013) (figure 21).



**Figure 21 :** aspects général de *Citrus limon*. (<https://fr.wikipedia.org/>)

## Chapitre III

---

### III.5.4. Activité biologique

#### III.5.4.1. Activité antioxydante

(Parhiz et al., 2015) a été démontré que l'activité antioxydante des flavonoïdes de *C. limon* ne se limitait pas seulement à leur activité de piégeage des radicaux, mais augmentait également les défenses cellulaires antioxydantes des défenses cellulaires via la voie de signalisation ERK/Nrf2

En outre, la vitamine C empêche la formation de radicaux libres et protège l'ADN des mutations. (Xavie et al., 2007)

#### III.5.4.2. Activité antimicrobienne

Les études de (Hamdan et al., 2013) et (Espina et al., 2012) ont démontré que l'huile essentielle de *C. limon* a montré une activité antibactérienne contre bactéries Gram-positives (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus capitis*, *Micrococcus luteus*), et Gram-négatif (*Pseudomonas fluorescens*, *Escherichia coli* (inhibition de 100 %)).

#### III.5.4.3. Activité anti-inflammatoire

L'huile essentielle de *C. limon* a présenté des effets anti-inflammatoires chez les souris soumises au test du formol en réduisant la migration cellulaire, la production de cytokines et l'extravasation de protéines induite par le carraghénane. Ces effets ont également été obtenus avec des quantités similaires de D-limonène pur. L'effet anti-inflammatoire de l'huile essentielle de *C. limon* est probablement dû à la concentration élevée en D-limonène (Amorim et al., 2016)

### III.5.5. Utilisations et effets

#### III.5.5.1. Utilisations traditionnelles

- Mélange de jus de citron et d'huile d'olive pour guérir les calculs de la vésicule biliaire
- Le jus de citron est également utilisé comme stimulant du foie, contrôle les nausées et soulage les brûlures d'estomac et le syndrome du côlon irritable
- La consommation de jus de citron et de miel est l'un des principaux avantages pour la santé associés à la perte de poids. (Chaturvedi et al., 2016)

#### III.5.5.2. Utilisations pharmacologiques

- Nausées, vomissements et mal des transports
- Traiter les infections de la gorge
- Équilibre du sucre dans le sang
- Purificateur de sang (Chaturvedi et al., 2016)

## Chapitre III

---

### III.5.6. Toxicité de *Citrus limon*

Des études confirmé par (Oyebadejo et Solomon 2019) ont montré que le jus obtenus à partir du fruit du Citrus limon qui s'est avéré être considéré comme sûr en raison de son actif amélioration des fonctions hématologiques, histologiques et fonctions hématologiques, histologiques et biochimiques. ne montre aucun effet toxique ou délétère sur l'étude expérimentale. Le citron est donc considéré comme sûr dans le traitement des affections et des troubles

### III.5.7. *Citrus limon* et le covid-19

Le citron contient la vitamine C qui joue un rôle de barrière contre les microorganismes en renforçant les tissus épithéliaux et en activant la production d'anticorps. Chez l'homme, des essais ont révélé que la consommation de cette vitamine diminuait les infections du système respiratoire en général (Farshi et al., 2020).

Les Citrus en général sont également riches en certains flavonoïdes qui pourraient prévenir la contamination au Sars cov 2 en se fixant sur les récepteurs ACE2. L'hespérétine, la naringine et la diosmine sont 3 de ces flavonoïdes qui contribueraient à contrer l'infection de la covid-19 selon des études chinoises (Cheng et al., 2020)

## III.6. Menthe (*Mentha spicata* L.)

### III.6.1. Définition

La menthe verte (*Mentha spicata* L.) est une plante aromatique appartenant à la la famille des Lamiaceae (Kokkini et al., 1995) .

La menthe a une grande importance, à la fois médicinale et commerciale. Ses feuilles, ses fleurs et ses tiges sont fréquemment utilisées dans les tisanes ou comme additifs dans les mélanges d'épices commerciaux pour de nombreux aliments afin de leur conférer arôme et saveur. (Hajlaoui et al., 2009)

En outre, *Mentha spicata*. a été utilisée comme remède populaire pour le traitement des nausées, des bronchites, des flatulences, de l'anorexie et de la dépression, de la colite ulcéreuse et des troubles hépatiques, en raison de ses propriétés anti-inflammatoires, carminatif, antiémétique, diaphorétique, antispasmodique, analgésique, stimulant, emménagogue, et activités anticatharrales (Hajlaoui et al., 2009)

### III.6.2. Classification

**Tableau 06 : Classification de menthe selon (Simpson et al.,2022)**

Règne	Plantae
Embranchement	Tracheophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	Mentha
Espèce	<i>Mentha spicata</i> L.

### III.6.3. Caractéristiques et description botaniques

La menthe verte (**figure 22**) est une herbe rampante rhizomateuse, glabre et pérenne à forte odeur aromatique, de 30 à 100 cm de hauteur, avec des tiges et un feuillage variablement glabres à poilus, et le rhizome souterrain charnu s'étend largement (**Kunwar et al.,2017**) .

La menthe verte produit des fleurs en épis minces, chaque fleur étant rose ou blanche. 2,5-3 mm de long et de large. La tige est de forme carrée, une marque de fabrique de la famille de la menthe (**Bayani et al.,2017**)

*M. spicata* L est bien adaptée aux conditions climatiques des régions zones tropicales et subtropicales. Elle peut être cultivée sur une large gamme de sols et se trouve dans les jardins des propriétés familiales (**Kassahun et al.,2014**) (**figure 23**)



**Figure 22 : menthe verte (site web) [www.enrainetoi.com/aromatique](http://www.enrainetoi.com/aromatique)**



**Figure 23 : aspect général de *Mentha spicata* (wikipedia)**

## Chapitre III

---

### III.6.4. Activité biologique

#### III.6.4.1. Activité antioxydante

De nombreuses études ont évalué l'activité antioxydante de *M. spicata*, soit en mesurant son efficacité à piéger les radicaux libres, soit en analysant directement les produits formés en utilisant des techniques photométriques. (El Menyiy et al., 2022)

(Getahun et al., 2007) ont obtenu des huiles essentielles par hydrodistillation à partir des feuilles de *M. spicata* pour déterminer leur potentiel de fixation des radicaux libres in vitro. dans des tests de dégradation du DPPH et du désoxyribose. Ces huiles ont montré de puissantes activités de piégeage des radicaux.

#### III.6.4.2. Activité anti-inflammatoire

(Yousuf et al., 2013) ont démontré que l'extrait méthanolique de la plante entière de *M. spicata* présentait une forte activité anti-inflammatoire qui présentait aux deux doses 250 et 500 mg/kg d'extrait méthanolique une réduction significative et dose-dépendante de l'œdème de la patte.

En outre, l'action anti-inflammatoire de l'extrait est restée significative jusqu'à la 6ème heure du test. (Yousuf et al., 2013)

#### III.6.4.3. Activité antibactérienne

Plusieurs études in vitro ont permis de déterminer l'activité antibactérienne des huiles essentielles et des extraits de solvant de *M. spicata* contre diverses souches bactériennes, soit cliniques, soit de référence, en utilisant les méthodes de diffusion en gélose (disques ou puits) et les méthodes de dilution en gélose et en bouillon. (El Menyiy et al., 2022)

### III.6.5. Utilisations et effets

- Les feuilles et les tiges de *M. spicata* sont utilisées en décoction et en infusion pour traiter le diabète. (Idm'hand et al., 2020)
- Les feuilles et les fleurs de *M. spicata* ont également été largement utilisées pour traiter l'asthme, bronchite, les douleurs thoraciques, les troubles pulmonaires, les problèmes rénaux et les diurétiques par décoction ou infusion. (Jamila et Mostafa 2014)
- (El-Hilaly et al., 2003) ont montré que ces parties ont été utilisées pour traiter les maux de tête et la fatigue

## Chapitre III

---

- Les infusions de la plante entière de *M. spicata* sont également utilisées pour traiter l'aphrodisiaque, le rhume, les flatulences, les maux de tête, le tonique, et les maux de dents (**Labiad et al., 2020**)
- On retrouve la menthe dans de nombreux produits cosmétiques, des crèmes, des shampoings, des lotions, du dentifrice... (**Bourgeois, 2013**)
- La menthe est prescrite contre le mal de transport, pour faciliter la digestion et calmer les crises de foie et de nerfs (**Bourgeois, 2013**)

### III.6.6. Toxicité de *Mentha spicata*

Les résultats obtenus par (**Naidu et al, 2014**) montrent que l'extrait de *Mentha spicata* n'est pas toxique à la dose subaiguë et à la dose aiguë de 5000 mg/kg. Puisque la plante est consommée comme une culinaire, cela signifie qu'elle peut être consommée sans danger en quantités qui ne dépassent pas l'équivalent de la dose dose d'extrait de 5000 mg/kg. Il en va de même pour son utilisation médicinale à base de plantes.

### III.6.7. *Mentha spicata* et le covid-19

Différentes études confirmé par (**Wannes et Tounsi, 2020**) ont rapporté les activités biologiques de l'huile essentielle de menthe et de ses principaux composés abondants comme la carvone, la pulégone, le limonène, et le menthol. Ces études ont mis en évidence le rôle potentiel du menthol et de la pulégone dans le traitement du COVID-19. Le menthol est le principal composé de *Mentha* et il est connu pour favoriser la respiration libre et aussi pour relaxer les muscles des voies respiratoires.

## III.7. *Eucalyptus globulus* Labill

### III.7.1. Définition

L'*Eucalyptus globulus* est une plante à fleurs appartenant à la famille des Myrtaceae. (**Hayat et al., 2015**), est originaire de Tasmanie en Australie et pousse surtout dans les régions chaudes (**Boukhatem et al., 2017**), l'eucalyptus est un antiseptique puissant, utilisé dans le monde entier dans le traitement des toux, rhumes, maux de gorge et autres infections. Révulsif et stimulant, il a été longtemps appliqué sur la poitrine en cataplasme ou en friction, mélangé à d'autres huiles. L'eucalyptus entre fréquemment dans la composition de nombreux remèdes courants contre le rhume (**Chevallier, 1996**)

### III.7.2. Classification

**Tableau 07** : Classification d'*Eucalyptus globulus* (Ghidira et al., 2008)

Règne	Plantae
Sous-règne :	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe :	Rosidae
Ordre	Myrtales
Famille	Myrtaceae
Genre	<i>Eucalyptus</i>

### III.7.3. Caractéristiques et description botaniques

*Eucalyptus glabrous* (**figure 24**) est une plante à feuilles persistantes à large spectre qui peut atteindre la hauteur maximale d'environ 70 m, C'est une plante aromatique qui a un tronc droit et une couronne bien développée avec un système de racines pivotantes dépassant la profondeur de 3 m, Les fleurs (**figure 25**) ont de nombreuses étamines duveteuses qui peuvent être de couleur blanche, crème, jaune, rose ou rouge. (Hayat et al., 2015)

Les eucalyptus portent des feuilles (**figure 26**) persistantes, coriaces, glabres mais différentes en fonction de l'âge des rameaux: les jeunes rameaux possèdent des feuilles larges, courtes, opposées, sessiles, ovales, bleu-blanc et cirseuses, avec un vrai limbe nervuré. Les rameaux plus âgés possèdent des feuilles aromatiques, falciformes, longues de 12 à 30 cm, étroites, pointues, épaisses, vert foncé, courtement pétiolées, alternes et pendantes verticalement (Goetz et Ghedira, 2012)

Les fruits ressemblent à des capsules ligneuses en forme de cône appelées "noix de gomme" et la période de fructification est l'automne et l'hiver. (Hayat et al., 2015)



**Figure 24** : Arbre  
D'*Eucalyptus globulus*



**Figure 25** : Fleur  
d'*Eucalyptus globulus*  
(Cerasoli et al., 2016)



**Figure 26** : Feuille  
d'*Eucalyptus globulus*

## Chapitre III

---

### III.7.4. Activité biologique

#### III.7.4.1 Activité antimicrobienne

L'huile essentielle d'*Eucalyptus globulus* semble être plus efficace contre les micro-organismes cultivés en suspension et en biofilms. Le 1,8-cinéole était actif contre deux bactéries grampositives alors qu'il était inactif contre les bactéries gram-négatives *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*. Et a également montré un effet positif contre *Escherichia coli*. (Hayat et al., 2015)

#### III.7.4.2. Activité antioxydante

Selon l'étude de (Mishra et al., 2010), l'huile essentielle de *E. globulus* montre une activité antioxydante avec un pourcentage de piégeage du radical DPPH de  $79 \pm 0,82\%$  à une concentration de 80%

#### III.7.4.3. Activités anti-inflammatoires

Les scientifiques ont confirmé un effet anti-inflammatoire de l'huile d'*Eucalyptus globulus* sur des macrophages alvéolaires cultivés et stimulés. (Hayat et al., 2015)

### III.7.5. Utilisations et effets

#### III.7.5.1. Utilisations traditionnels

- Infections : Les Aborigènes l'employaient contre les infections et les fièvres. Il est désormais utilisé dans le monde entier pour traiter ces affections
- Expectorant : Puissant expectorant utilisé dans le traitement des infections pulmonaires, y compris les bronchites et les pneumonies
- Antalgique : Appliquée sur les zones douloureuses l'huile essentielle diluée soulage les rhumatismes (douleurs aiguës raideurs, névralgies, infections cutanées d'origine bactérienne). (Chevallier, 1996)

#### III.7.5.2. Utilisations pharmacologiques

- L'huile d'*Eucalyptus globulus* est utilisée comme antiseptique et antispasmodique dans la bronchite, l'asthme et les et les troubles respiratoires mineurs (Kim et al., 2011)
- En usage externe, il a des effets croissants sur le flux sanguin et la température de la peau. (Sailer et al., 1998).
- Il est utilisé comme inhalation car le 1,8-cinéole est un composant médicinal bien connu qui provoque une sensation de froid et qui s'accompagne d'une respiration facilitée (Sailer et al., 1998).

### III.7.6. Toxicité d'*Eucalyptus globulus*

Par voie orale, une dose trop élevée pourrait irriter les reins (à cause des monoterpènes :  $\alpha$  et  $\beta$ -pinène ainsi que le limonène). Une dose trop élevée peut également provoquer des nausées, des vomissements et même un coma pour les doses très élevées. Aussi, il suffit d'une dose de 10 à 30 ml pour que l'huile essentielle soit mortelle chez l'Homme **(Koziol, 2015)**

### III.7.7. *Eucalyptus globulus* le covid-19

Les huiles essentielles extraites de l'arbre *Eucalyptus globulus* pouvaient aider à soigner un large éventail de troubles respiratoires, tels que la bronchite, la pharyngite ainsi que la sinusite. Il a été constaté que le 1,8-cinéole, l'ingrédient actif de l'huile d'eucalyptus, réduit les contractions des muscles lisses des voies respiratoires induites par plusieurs traitements. , qui sont les symptômes de COVID-19. **(Asif et al., 2020)**

Selon certaines études, l'eucalyptol serait un anti viral qui aurait le potentiel de s'opposer à la covid-19. Une autre substance contenue dans la plante, la jensenone pourrait quant-à- elle contrer l'action des virus **(Farshi et al., 2020)**

# **Partie expérimentale**

# Partie pratique

---

## I. Matériels et méthodes

### I.1. Type de l'étude

Notre étude de master a été effectuée dans les services Covid-19 de différents établissements hospitaliers et chez des patients indemnes de Covid-19 dans la Wilaya de Tébessa. C'est une étude rétrospective descriptive sur le recensement des effets bénéfiques et indésirables de l'utilisation de plantes médicinales dans le traitement et/ou la prévention de Covid-19 avec deux grands volets :

- Un volet à intention thérapeutique ayant pour objectif d'investiguer des effets bénéfiques et indésirables de l'utilisation des plantes médicinales en complément de traitement de Covid-19 chez des patients diagnostiqués positifs à cette maladie.
- Un volet à intention préventif ayant pour objectif d'investiguer des effets bénéfiques et indésirables de l'utilisation des plantes médicinales dans un but préventif de Covid-19 chez des indemnes de toutes maladies.

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive ç caractère rétrospectif. Son avantage est d'être réalisé plus rapidement et à moindre coût, et plusieurs variables d'exposition peuvent être évaluées simultanément.

### I.2. Lieux et période de l'étude

Cette étude a été réalisée dans la Wilaya de Tébessa au cours de la période allant du 01/02/2020 jusqu'au 30/03/2020 au niveau des services Covid-19 de différents établissements hospitaliers :

- Etablissement hospitalier Bouguerra Boulaares-Bekkaria.
- Hopital de Bir EL'ater.

Des personnes saines habitant dans les villes de Tébessa et Bir EL'ater ont été également incluses dans l'étude.

### I.3. Population d'étude (Critères d'inclusion et d'exclusion)

L'échantillon d'étude comporte tous les patients confirmés atteints de Covid-19 grâce à un test RT-PCR et qui utilisent les plantes médicinales en complément de traitement de cette maladie. L'étude a donc un caractère exhaustif limité bien évidemment par le temps et les lieux d'étude décrits dans le paragraphe précédent. Ont été exclus de l'étude tous les patients avec manque d'informations ou les patient atteint d'un autre type de maladies et qui

## Partie pratique

---

n'habitent pas de la Wilaya de Tébessa.

Des personnes adultes indemnes de toutes maladies utilisant ces mêmes plantes médicinales pour des fins préventives contre Covid-19 ont été également recrutées. Ils ont été sélectionnés d'une façon aléatoire au niveau de la région d'étude (villes de Tébessa et Cheria). Les personnes sélectionnées ne sont pas appariées selon le sexe.

Les personnes recrutées dans cette étude sont informés sur les objectifs de l'étude et leur consentement a été obtenu. Toutes les personnes ayant donné leur accord de participation à l'étude ont tous rempli le même questionnaire.

### I.4. Conduite de l'étude

Les informations concernant chaque personne ont été récoltées grâce à un questionnaire (annexe 1) préétabli et rempli par soit l'enquêteur ou la personne elle-même. Le questionnaire renferme les informations suivantes :

- Informations générales (âge, sexe...).
- Informations socio-économiques.
- Informations sur l'état de santé et les habitudes.
- Informations sur la nature de la phytothérapie adoptée à savoir les herbes utilisées en cas d'atteinte ou non et les effets de leur utilisation

Le questionnaire a été rempli soit sous format papier soit électroniquement grâce à un Google Forms en ligne. L'avantage de Google Forms est de faciliter la mission de l'enquêteur en réalisant son enquête à distance. En effet, ces dernières années, les enquêtes en ligne ont pris une place de plus en plus importante sur les réseaux sociaux.

Le questionnaire a été diffusé en langues française et arabe pour toucher le maximum de personne et s'assurer de la participation de toutes les tranches de la société. Il a été divisé en six volets :

#### **Volet relatif aux facteurs sociaux**

Ce groupe de facteurs implique :

- **Sexe** : les hospitalisations et la mortalité sont plus élevées chez les hommes que chez les femmes. Les femmes sont peut-être moins vulnérables à l'infection virale en raison de différences liées au sexe dans les réponses immunitaires et l'activité du système rénine-angiotensine (**Ahmed et Dumanski 2020**) deux modalités ont été considérées : Hommes vs Femmes.

## Partie pratique

---

- **Etats civil** : Il s'agit de la situation de la personne dans la société, quatre modalités ont été considérées : Marié, Célibataire, Divorcé et Veuf.
- **Age** : Diverses institutions internationales considèrent l'âge avancé comme un facteur de risque de formes sévères de Covid-19 et de décès par cette affection. Pour l'Organisation Mondiale de la Santé, ce risque apparaît dès l'âge de 40 ans (**Hamadouche 2020**), sept modalités ont été considérées : entre 18 et 29 ans ,entre 30 et 39 ans, entre 40 et 49 ans, entre 50 et 59 ans ,entre 60 et 69 ans ,entre 70 et 79 ans ,80 ans et plus
- **Etat socio-économique** : Il s'agit de revenu économique de la famille, qui joue un rôle clé dans l'amélioration ou la diminution du niveau de vie. Six modalités ont été considérées : entre 3000 et 8000 DA, entre 9000 et 15000DA, entre 15000 et 30000 DA, entre 30000 et 50000 DA, entre 50000 et 90000 Da, et  $90000 \geq$

### Volet relatif aux mesures anthropométriques

Ce groupe de facteurs implique :

- **Poids** : Le poids de chaque individu interrogé ont été mesuré à l'aide d'une pèse disponible au niveau des hôpitaux
- **Taille** : La mesure de la taille (la hauteur du patient) elle est prise à partir de son dossier médical
- **Groupe sanguin** : prise à partir de carte de groupe sanguin de patient. Six modalités ont été considérées : A, B, AB, O, Rh+,Rh-

### Volet relatif à l'état de santé

Ce groupe de facteurs implique :

- **Maladie chronique** : Le diabète avait précédemment été décrit comme un facteur de risque important d'évolution défavorable lors des deux précédentes infections à un corona virus (**Kosinski 2020**), Deux modalités ont été considérées : Oui vs Non

### Volet relatif à l'infection par le covid-19

Ce groupe de facteurs implique :

- **Infection virale** : On a interrogé les enquêtés sur leur infection par le covid , Deux modalités ont été considérées : Oui vs Non
- **Proches infecté** : On a demandé aux enquêtés des informations a propos leurs proches infecté par le virus .Deux modalités ont été considérées : Oui vs Non

## Partie pratique

---

- **Confinement** : On a interrogé les enquêtés sur le confinement et la durée du confinement. Deux modalités ont été considérées : Oui vs Non
- **Hospitalisation** : Deux modalités ont été considérées : Oui vs Non

### Volet relatif à la phytothérapie

Ce groupe de facteurs implique :

- **Plantes utilisées** : On a demandé aux enquêtés de citer les plantes médicinales utilisées
- **Type d'utilisation** : deux modalités ont été considérées : thérapeutique, préventif.
- **Partie utilisée** : Sept modalités ont été considérées : fleur, feuilles, tige, fruit, grain, racine, plante entière.
- **Mode de préparation** : Trois modalités ont été considérées : Infusion, décoction, macération
- **Doses**: Trois modalités ont été considérées 1, 2,3.

### Volet relatif aux effets

Ce groupe de facteurs implique :

- **Effets bénéfiques** : l'utilisation des plantes médicinales renforce le système immunitaire. On a demandé aux enquêtés de citer les effets bénéfiques
- **Effets indésirables** : Les plantes médicinales contiennent divers ingrédients, pouvant être une source d'allergies ou d'intolérances.

### I.5. Moyens statistiques

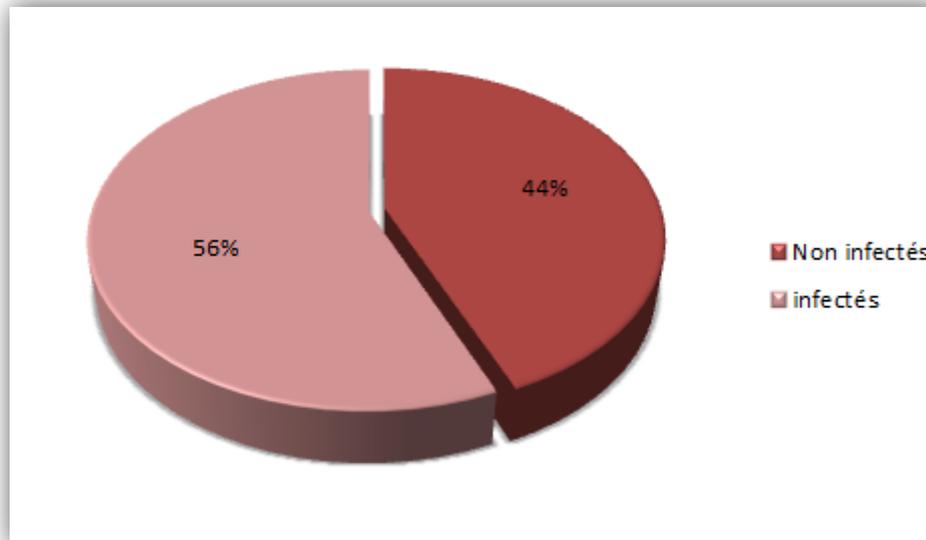
Les données sont traitées par des méthodes statistiques et graphiques. L'ensemble des résultats obtenus ont été réalisés avec les logiciels suivants :

- Microsoft Access® 10 pour saisir et manipuler la base de données. Il a l'avantage d'éviter les erreurs aléatoires.
- Microsoft Excel® 10 pour tracer les graphiques et les tableaux.

### II.2. Résultats

#### II.2.1. Population d'étude

Notre étude a porté sur 147 individus dont 83 ont été atteints du covid-19 et 64 indemnes (Figure 27). Vingt-six (26) individus parmi ces 83 sont hospitalisés.



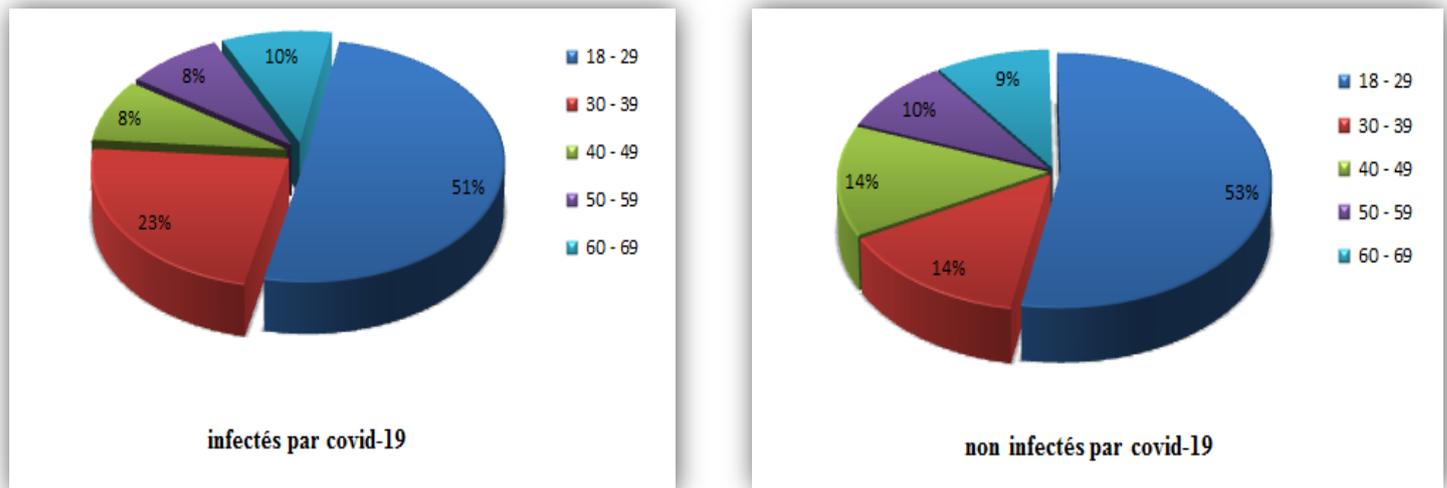
**Figure 27** : Répartition d'individus atteints et non-atteints par le covid-19

#### II.2.2. Description générale du groupe atteint et non atteints de la population enquêtée

##### II.2.2.1. Description selon l'âge

Parmi les individus atteints du covid-19, la tranche d'âge la plus dominante est celle comprise entre 18 et 29 ans avec 51%. Vingt-trois pourcent (23%) des personnes appartiennent à la tranche d'âge comprise entre 30 et 39 ans. Les tranches d'âge entre 40 et 49 ans, et entre 50 comptent chacune 08% des individus atteints de covid-19. Enfin, 10 % de la population infectée par covid-19 à un âge compris entre 60 et 69 ans.

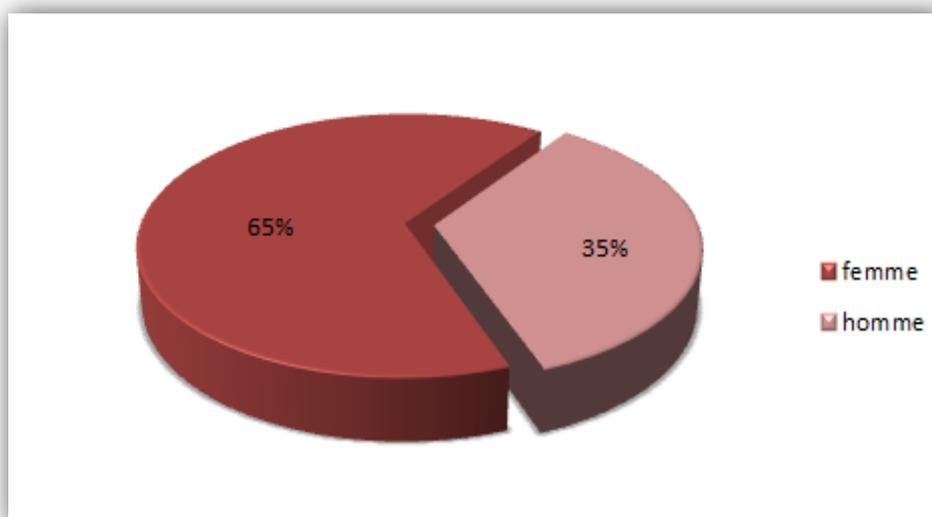
Par ailleurs, parmi les individus indemnes de covid-19, la tranche d'âge des participants la plus présentée est comprise entre 18 et 29 ans (53%). 14% représente la tranche d'âge entre 30 et 39 ans, et 40 et 49 ans, 10% entre 50 et 59 ans et enfin 9 % entre 60 et 69 ans (**Figure 28**).



**Figure 28** : Répartition des individus atteints et non atteints de covid-19 selon l'âge.

### II.2.2.2. Description selon le sexe

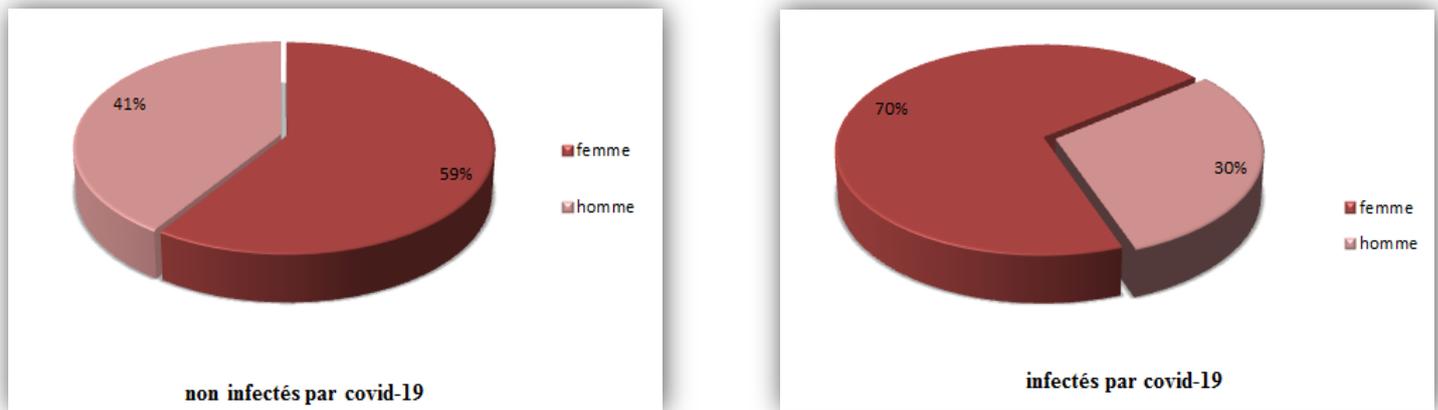
La distribution totale des deux sexes dans l'échantillon d'étude renferme 65 % de femmes et 35% d'hommes sur un total de 147 personnes (**Figure 29**).



**Figure 29** : Répartition des personnes questionnées selon le sexe.

La plupart des individus enquêtés atteints de covid-19 est de sexe féminin avec 70%, alors que hommes ne représente que 30 % (Figure 30). En revanche, chez les indemnes, la tranche féminine est moins abondante avec 59 % de femme et 41% d'hommes.

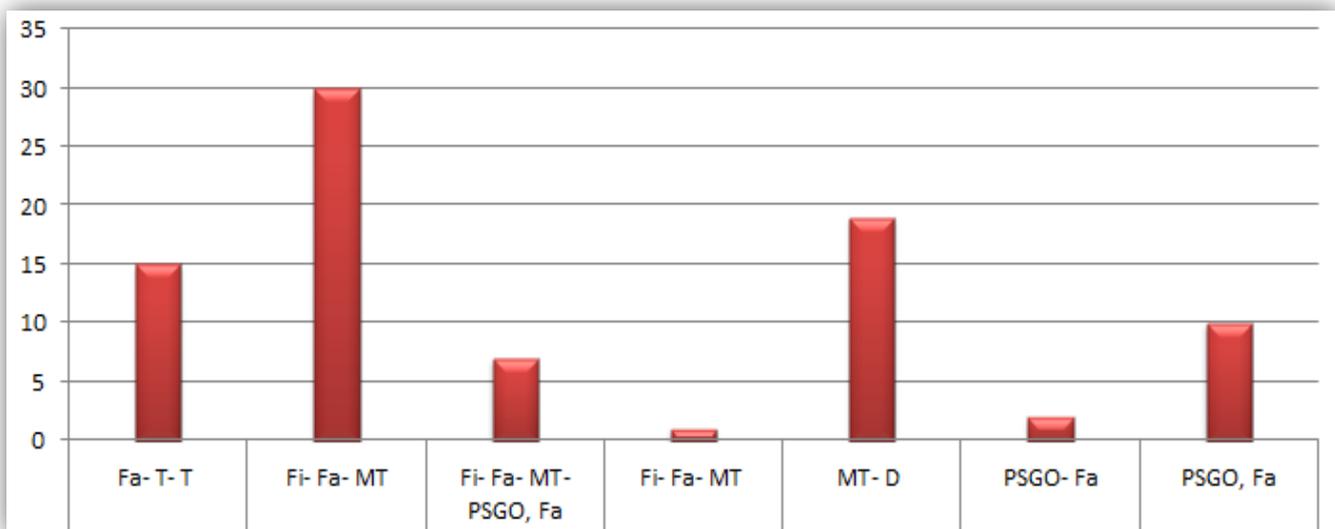
## Partie pratique



**Figure 30:** Répartition d'individus atteints et non atteints selon le sexe.

### II.2.2.3. Symptômes de l'infection

Les résultats montrent que parmi les 83 personnes atteintes du virus Covid-19, 30 personnes avaient comme ensemble de symptômes la fièvre, la fatigue et les maux de de tête (**Figure 31**). 36,14% de la population atteintes. Les symptômes immédiatement après ont été le mal de tête et les douleurs pourcentage de 22.89%.

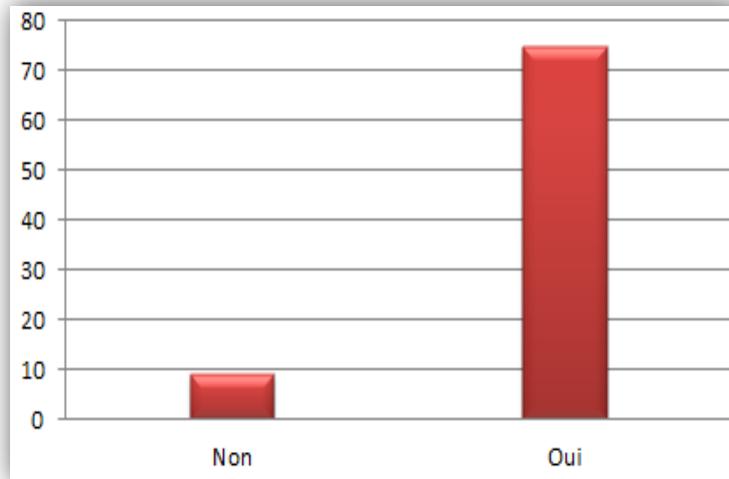


**Figure 31 :** Répartition des individus questionnés selon les signes d'infection

## Partie pratique

### II.2.1.4. Les mesures de prévention

Parmi les 83 individus atteints du covid-19, 75 personnes disent qu'ils ont pris des mesures préventives (**Figure 32**), soit un pourcentage de 90.30%. Malgré ceci, ils étaient infectés.

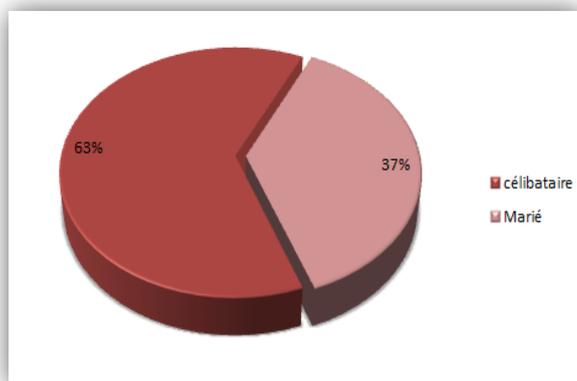


**Figure 32 :** Répartition d'individus atteints du covid-19 selon les mesures de prévention

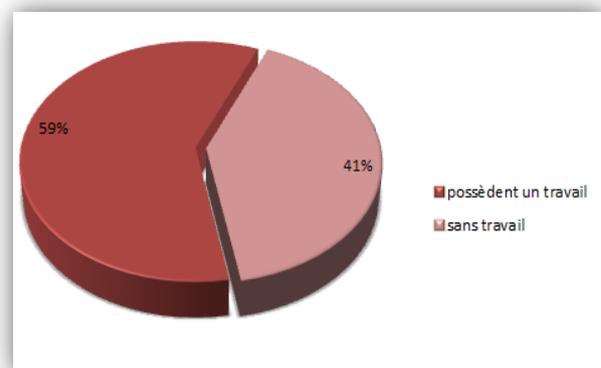
### II.2.2.5. Données socio-économiques

Selon les résultats de notre enquête, nous avons remarqué que :

- 63% des personnes questionnées sont mariés et 37% sont célibataires (**Figure 33**).
- 59% possèdent un travail alors que 41% sont chômeurs (**Figure 34**).



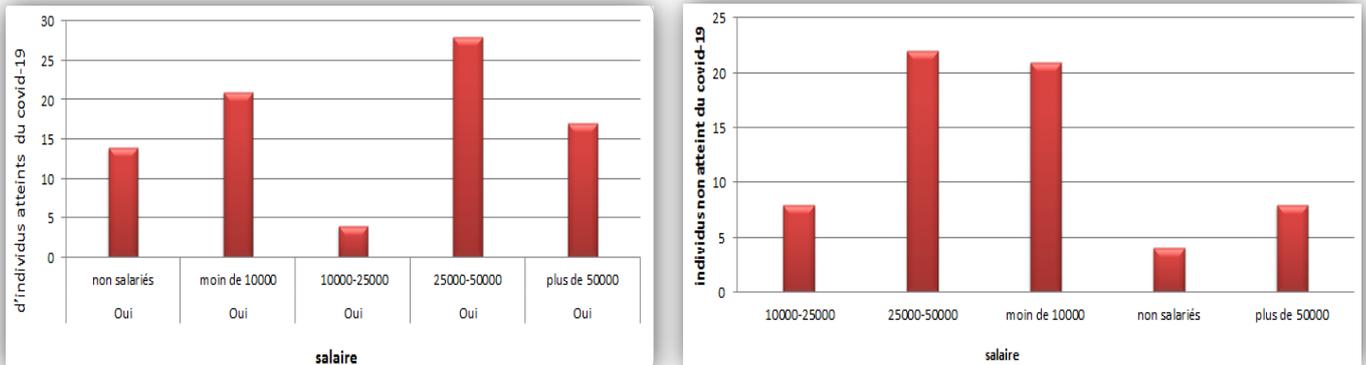
**Figure 33:** Répartition selon état civil



**Figure 34:** Répartition selon l'état de chômage

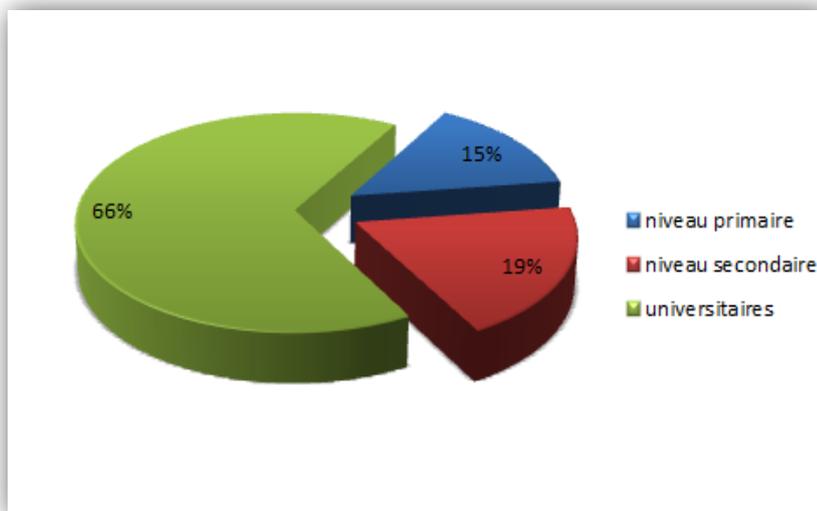
## Partie pratique

- ☑ Parmi 83 personnes atteintes du covid-19, 14 personnes étaient non-salariés avec 16,86% de la population atteinte, les salariés quant à eux représentent 63,85%. 20,48% (17 individus) d'entre eux reçoivent un salaire supérieur à 50 000 dinars par mois (**Figure 35**).
- ☑ Parmi les 64 personnes indemnes de covid-19, 4 personnes étaient non-salariés, représentant un pourcentage de 6,25%. Les salariés représentent 92,18% du total des indemnes, dont 12,5% (08 individus) ont un salaire supérieur à 50 000 dinars par mois.



**Figure 35:** Répartition d'individus atteints et non atteints selon l'activité et le revenu mensuel.

- ☑ Sur un total de 83 individus atteints de covid-19, 66% sont universitaires, 19% ont le niveau secondaire et 15 % ont le niveau primaire (**Figure 36**).

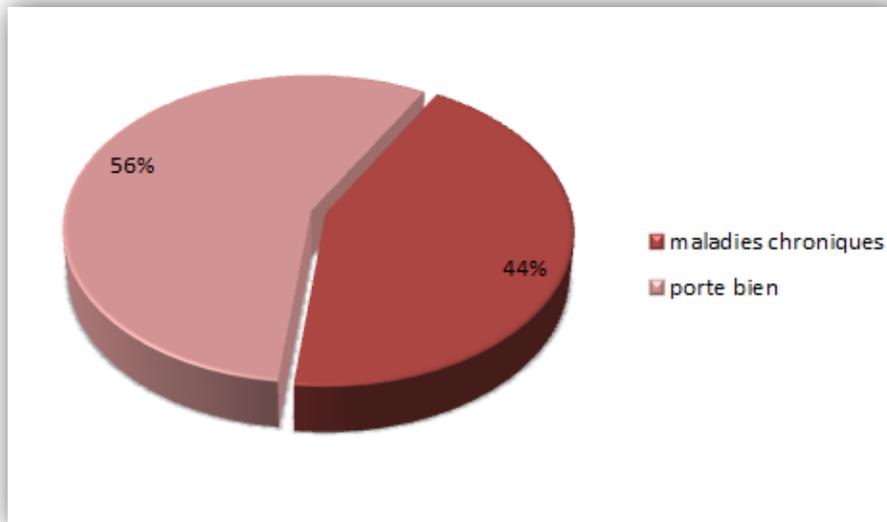


**Figure 36 :** Répartition d'individus atteints du covid-19 selon leurs niveaux d'étude.

## Partie pratique

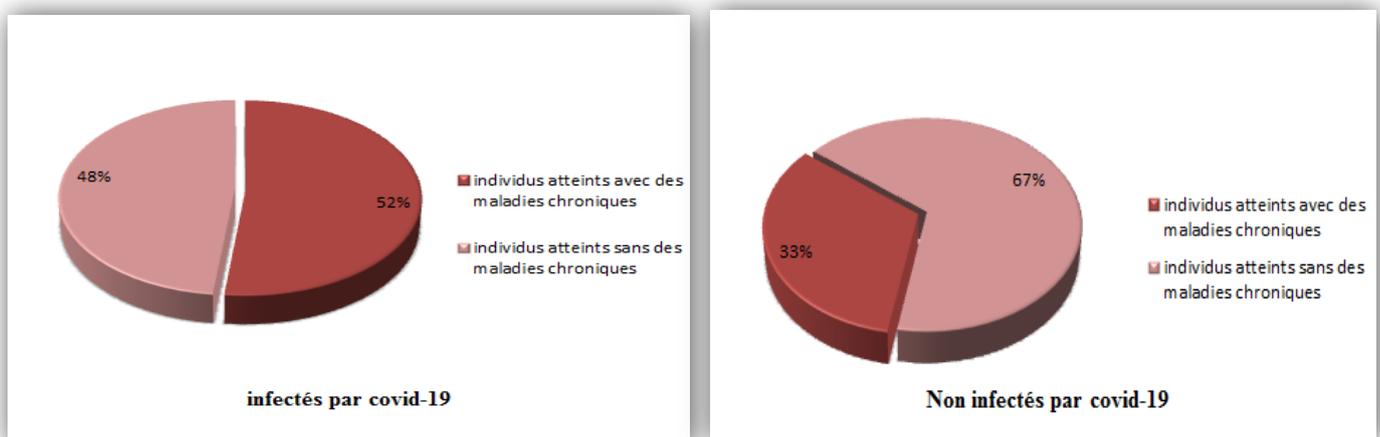
### II.2.2.6. Répartition selon l'état de santé

Sur la population totale de l'étude (147 personnes), 56% n'avaient aucune maladie concomitante alors que 44% souffrent déjà de maladies chroniques (**Figure 37**).



**Figure 37 :** Répartition des personnes questionnées selon leur état de santé générale

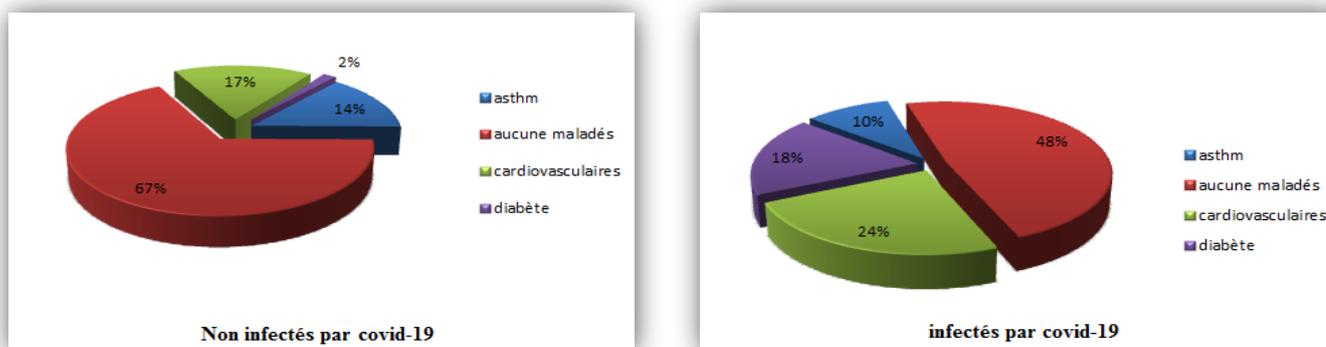
La répartition des personnes atteintes de maladies chroniques varie chez les personnes atteintes de covid-19 et celles indemnes (**Figure 38**). En effet, 43 individus questionnés parmi les 83 infectés étaient atteints de maladies chroniques avec un pourcentage de 52% et seulement 21 individus parmi les 64 indemnes ont été atteints de maladies chroniques ce qui représente un pourcentage de 33%.



**Figure 38:** Répartition d'individus atteints et non atteints du covid-19 selon la présence ou l'absence de maladies chroniques.

## Partie pratique

Parmi le total de personnes enquêtées atteints du covid-19, 15 personnes avaient du diabète, ce qui représente un pourcentage de 18% et 20 personnes avaient des maladies cardiovasculaires, ce qui représente un pourcentage de 24%. 10% seulement avaient une maladie respiratoire (l'asthme). La répartition du type de maladie chronique chez les personnes indemne du covid-19 est illustré dans la **Figure 39**. 01 personne avait le diabète (2%), 11 personnes avaient des maladies cardiovasculaires (17%) et 14% avaient une maladie respiratoire (l'asthme).

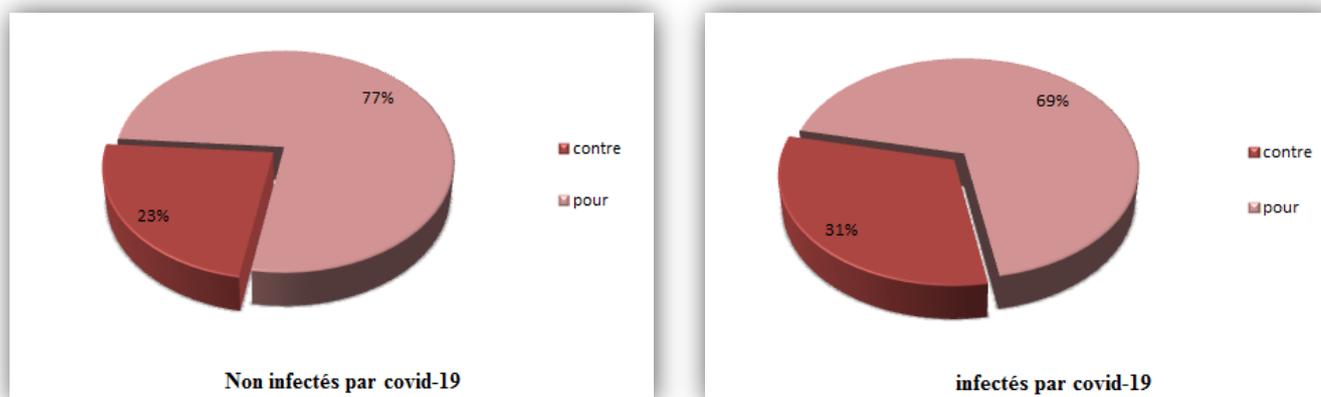


**Figure 39** : Répartition selon le type de maladie chronique.

### II.2.3. Nature et effets de la phytothérapie

#### II.2.3.1. Nature de la phytothérapie

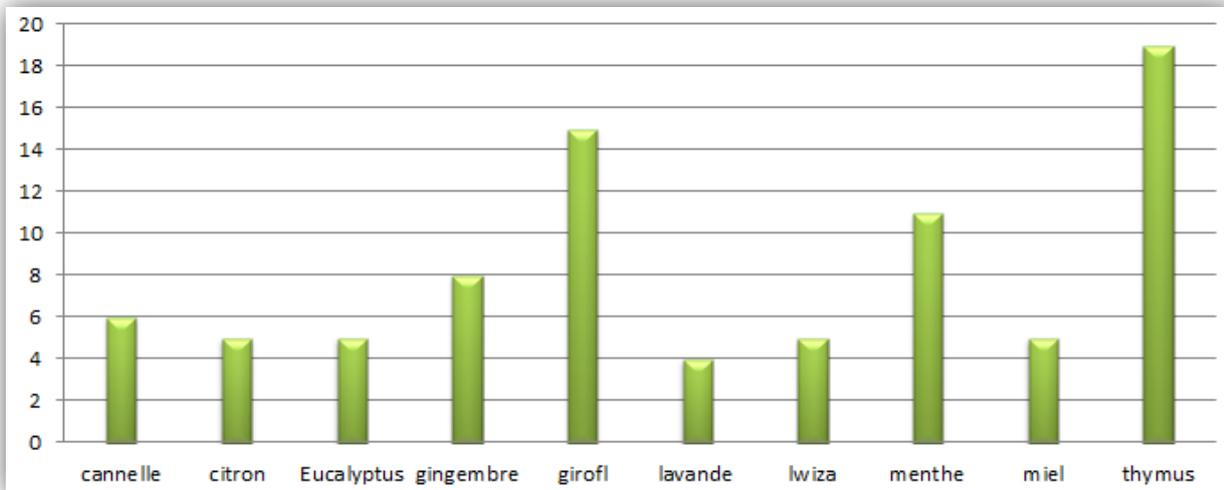
Parmi les 83 individus atteints du covid-19, 57 personnes sont utilisaient les plantes médicinales comme co-traitement de covid-19, soit un pourcentage de 69%. Et parmi les 64 individus non atteints du covid-19, 49 personnes utilisaient les plantes médicinales pour ce prévenir du covid-19, soit un pourcentage de 77% (**Figure 40**).



**Figure 40**: Répartition d'individus selon leur utilisation de plantes ou non.

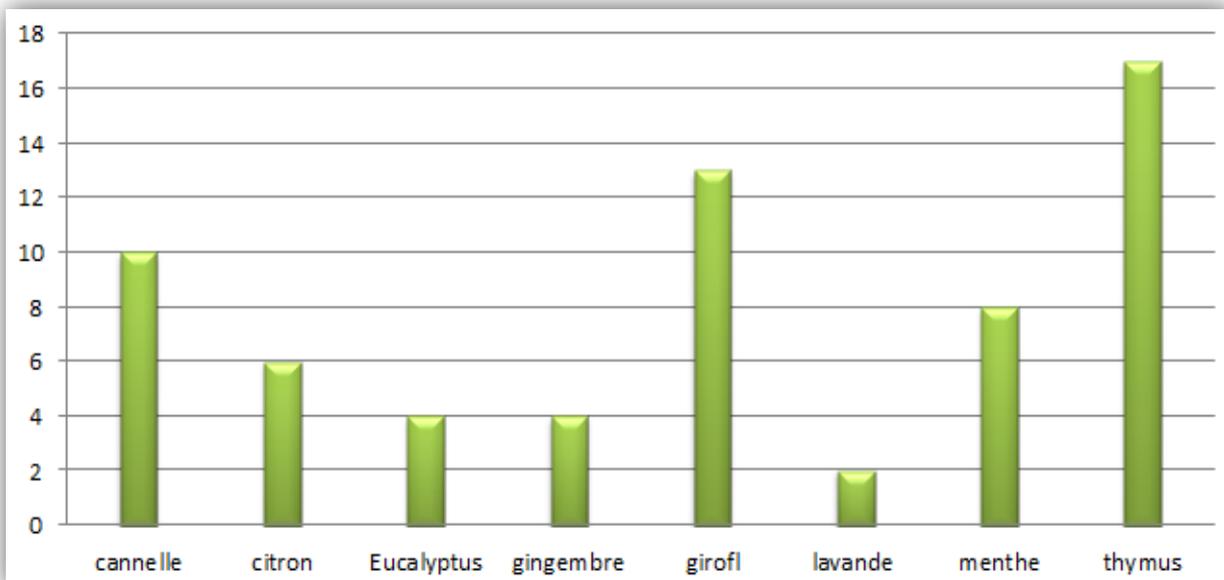
## Partie pratique

D'après les résultats de l'enquête, il paraît que les plantes médicinales les plus fréquemment utilisées par les individus atteints du covid-19 pour le traitement du virus sont : le thymus (19/83), le girofle (15/83), la menthe (11/83), le gingembre (08/83), le citron, l'eucalyptus (10/83). **Figure 41**



**Figure 41 :** Plantes médicinales utilisées pour le traitement de covid-19

Pour les personnes indemnes qui utilisent les plantes médicinales dans un but préventif, on observe que les plantes les plus fréquemment utilisées sont : le girofle (13/64), le thym (17/64), l'eucalyptus (04/64), la menthe (08/64), le citron (06/64) gingembre (04/64). **(Figure 42)**

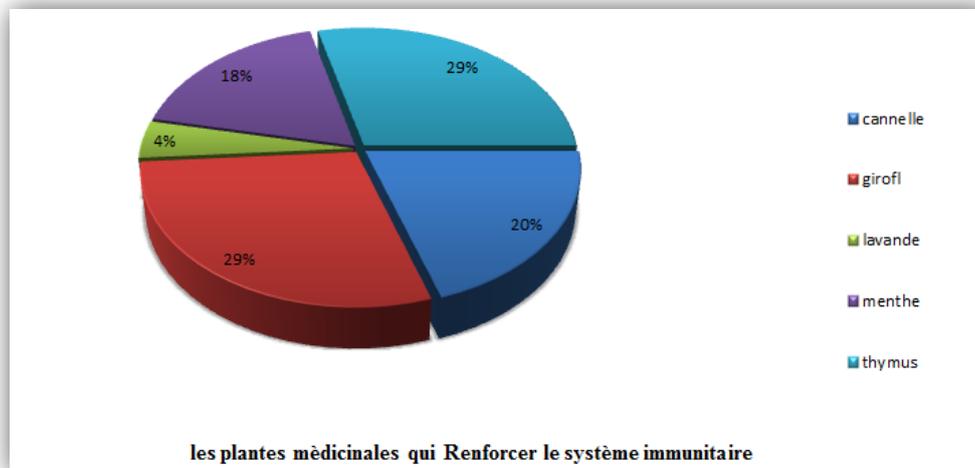


**Figure 42:** Plantes médicinales utilisées pour la prévention contre le covid-19.

## Partie pratique

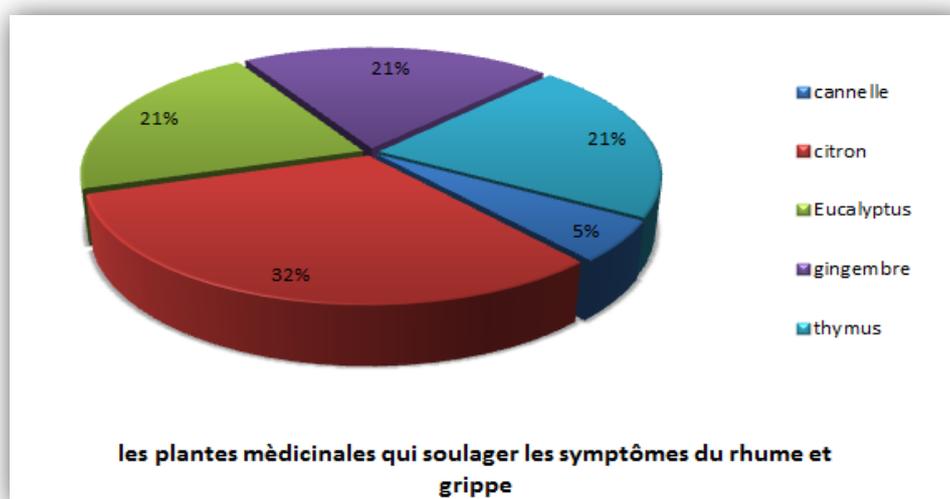
### II.2.3.2. Effets bénéfiques des plantes médicinales dans la prévention contre le covid-19

Les individus indemnes du covid-19 utilisant les plantes médicinales dans le but de la prévention contre le virus confirment que celles-ci avait contribué au renforcement de leurs systèmes immunitaires (**Figure 43**).



**Figure 43** : Plantes médicinales renforçant le système immunitaire

Ils affirment également qu'elles contribuent au soulagement des symptômes du rhume et de grippe notamment : le citron (32%), l'eucalyptus, le thymus et le gingembre (21%) et la cannelle (5%) (**Figure 44**)



**Figure 44** : Plantes médicinales soulageant les symptômes de rhume et de grippe.

## Partie pratique

### II.2.3.3. Effets bénéfiques des plantes médicinales dans le co-traitement de covid-19

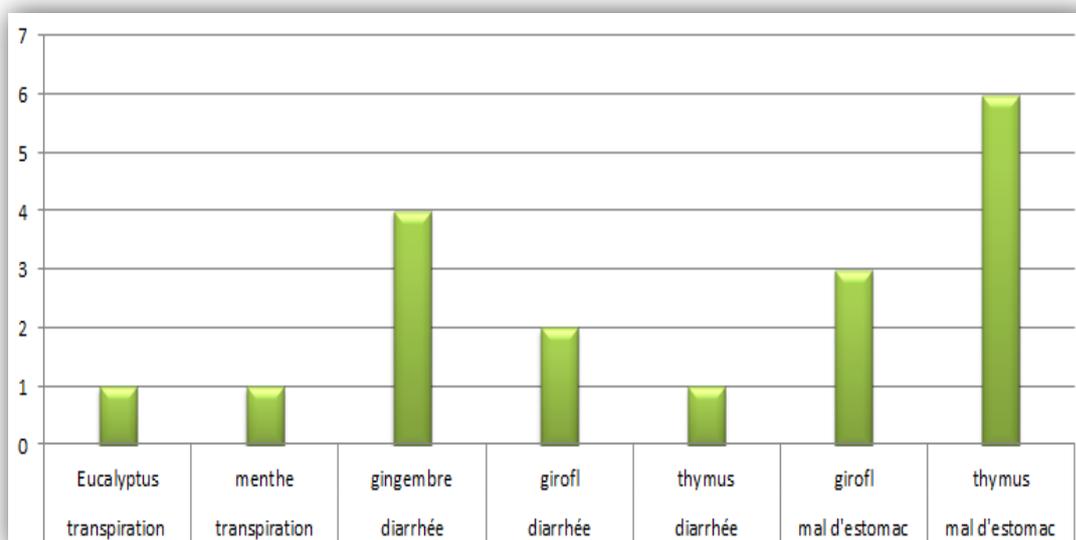
Les personnes atteintes de covid-19 ayant utilisé les plantes médicinales en co-traitement contre le covid-19, affirment que :

- Le citron et l'eucalyptus contribuent à l'élimination des maux de tête (**Figure 21**).
- Le miel éliminé le plus les maux de gorge
- La lavande soulage mieux les courbatures et les contractions musculaires
- L'eucalyptus et le thymus éliminé surtout les toux grasses et les bronchites

### II.2.3.4. Effets indésirables associés à l'utilisation des plantes médicinales

Qu'elles soient utilisées pour des fins curatives ou préventives, presque les deux tiers (65,9%) d'individus enquêtés rapportent que les plantes médicinales sont dépourvues d'effets indésirables. Cependant, certaines personnes remarquent que les plantes médicinales sont à l'origine que quelques effets gênant. En effet :

- 07 personnes indemnes de covid-19 ont remarqué que le clou de girofle, le gingembre et le thymus causent la diarrhée
- 02 personnes indemnes de covid-19 ont remarqué que la menthe et l'eucalyptus causent la transpiration
- 09 personnes indemnes de covid-19 ont remarqué que le clou de girofle et le thymus causent des maux d'estomac (**Figure 45**)



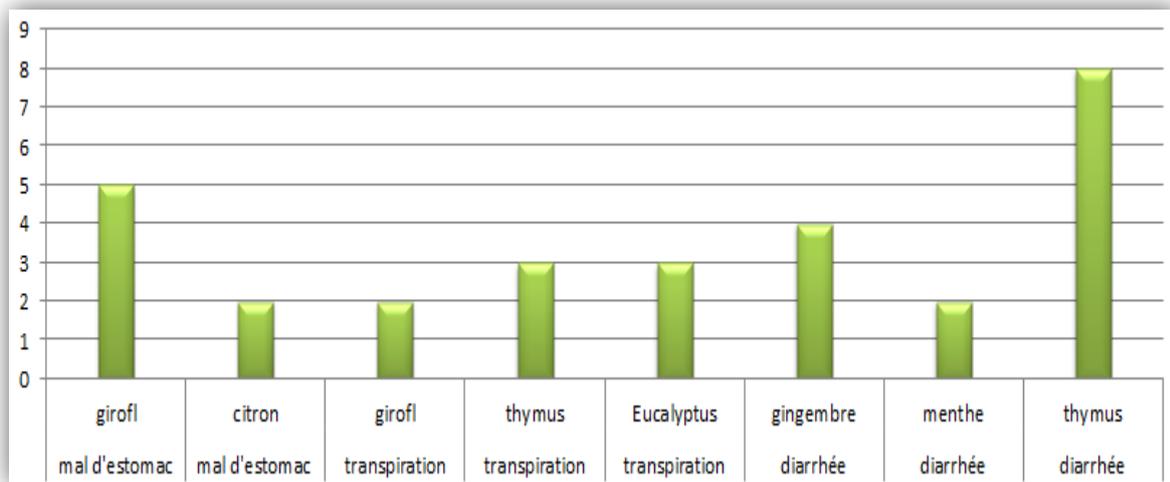
**Figure 45** : Répartition des effets indésirables des plantes médicinales chez les individus indemnes de covid-19 les utilisant en prévention.

## Partie pratique

---

En revanche,

- 14 personnes utilisant les plantes médicinales en co-traitement du covid-19 ont remarqué que le gingembre, le thymus et la menthe causent la diarrhée
- 08 personnes utilisant les plantes médicinales en co-traitement du covid-19 ont remarqué que l'eucalyptus, le thymus et le clou de girofle causent la transpiration.
- 07 personnes utilisant les plantes médicinales en co-traitement du covid-19 ont remarqué que le clou de girofle et le citron causent des maux d'estomac (**Figure 46**).



**Figure 46** : Répartition des effets indésirables des plantes médicinales chez les individus atteints du covid-19 les utilisant en co-traitement.

## Partie pratique

### II.3. Discussion

#### II.3.1. Age

Dans notre étude l'âge moyen des personnes atteintes était de  $34 \pm$  ans avec un âge minimal de 18 un âge maximal de 69 ans. Sur 147 individus enquêtés, la médiane d'âge était 36 ans. Dans les études antérieures de (Guan et al. 2020), les auteurs ont rapporté des moyennes d'âge proches aux nôtres. En effet ils ont rapporté une moyenne d'âge de 50 ans. De même (Wu et al.,2020) ont rapporté des valeurs de moyenne d'age de 45 (Tableau 07).

43-60 dans l'étude de (Wu et al., 2020) 35-58 dans l'étude de (Guan et al., 2020 )

**Tableau 08:** Comparaison de l'âge.

Etude	Pays	Nombre de cas	Médiane d'âge	Les extrêmes (min-max)
<b>Wu et al. (2020).</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, chine	<b>201</b>	<b>51</b>	<b>21-83</b>
<b>Guan et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, chine	<b>1099</b>	<b>47</b>	-
<b>Zhou et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan et hôpital pulmonair de Wuhan, chine	<b>191</b>	<b>56</b>	<b>18-87</b>
<b>Notre étude (individus atteints et non atteints)</b>	Algérie (Tébessa)	<b>147</b>	<b>34</b>	<b>18-69</b>

#### II.3.2. Sexe

Dans notre étude, on a noté une prédominance féminine avec un pourcentage de 65%. Ceci peut être expliqué par l'augmentation du nombre de la femme en activité (63% au secteur privé et 37% au secteur étatique en 2020, ONS), et de la qualité d'échantillonnages en ce qui concerne celle de la résidence universitaire des filles. Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par en Guinée par **Camara et al. (2020)** : 60,32% de sexe féminin. Ceci s'explique par la nette supériorité de ce sexe dans la population guinéenne en générale et pédiatrique en particulier (**Tableau 08**). En revanche, une prédominance de l'atteinte chez les hommes a été notée dans une étude faite en Chine par **Wu et al. (2020)** : 63,7%, **Guan et al. (2020)** : 58,1% et **Zhou et al. (2020)** : 62%. Ceci s'explique par la fréquence plus élevée de

## Partie pratique

facteurs de risques de sévérité de la maladie dans la population masculine adulte (**Guan et al., 2020**).

**Tableau 09** : Comparaison de sexe.

Etude	Pays	Nombre de cas	% Masculin	% Féminin
<b>Wu et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, Chine	<b>201</b>	<b>62%</b>	<b>38%</b>
<b>Guan et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, Chine	<b>1099</b>	<b>58,1%</b>	<b>41,9%</b>
<b>Camara et al. (2020)</b>	Guinée	<b>189</b>	<b>39,68%</b>	<b>60,32%</b>
<b>La présente étude (individus atteints et indemnes)</b>	Algérie (Tébessa)	<b>147</b>	<b>35%</b>	<b>65%</b>

### II.3.3. Facteurs socio-économique (Fonction et lieu de travail)

Dans notre série, on a noté une augmentation d'infection au niveau des travailleurs salariés 71.05%, dont 22.6% de nos travailleurs atteints ont déclarés l'infection dans le lieu de travail et 41.5% ont déclaré le manque de prévention comme cause, ceci peut expliquer la cause et le mode d'infection par contact. (Les pourcentages sont calculés pour les 83 individus atteints seulement).

Nos résultats sont comparables à ceux faite en Etats unies Américaine à Géorgia par (**Sharon et al., 2020**), 56.5% sont infectés aux lieux de travail, (**Sharon et Bergquist, 2020**).

### II.3.4. Maladies chroniques

Dans cette série des individus atteints (83 personnes) de covid-19, on a noté un pourcentage de maladies chroniques de 52% de la population atteinte sont chroniquement malade dont 18% ont un diabète, 24% ont des problèmes cardiovasculaire, et 10% ont un asthme.

Dans la série des individus non atteints, on a noté un pourcentage de 33% de la population non atteintes ont des maladies chroniques, dont 02% ont un diabète, 11% ont ont des problèmes cardiovasculaire, et 14% ont un asthme.

Nos résultats sont comparables à ceux faite en Chine de **Zhou et al., (2020)** : 30% ; HTA ;

## Partie pratique

19%. Les principales comorbidités retrouvées dans la population atteinte étaient l'hypertension artérielle (HTA) (39 à 15 %), le diabète (39 à 7.4%), asthme (28.6% à 4%).(Tableau 10).

**Tableau 10:** Comparaison de maladies chroniques

Etude	Pays	Nombre de cas	Diabète	des maladies cardiovasculaires	Asthme
<b>Wu et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, chine	<b>201</b>	<b>10.9%</b>	<b>19.4%</b>	<b>-</b>
<b>Guan et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, chine	<b>1099</b>	<b>7.4%</b>	<b>15%</b>	<b>-</b>
<b>Zhou et al. (2020)</b>	Hôpital de Jinyintan Wuhan, chine	<b>191</b>	<b>19%</b>	<b>30%</b>	<b>4%</b>
<b>Grasselli et al. (2020)</b>	Lambardia, Italie	<b>1591</b>	<b>17%</b>	<b>49%</b>	<b>4%</b>
<b>Notre étude (individus atteints)</b>	Algérie (Tebessa)	<b>83</b>	<b>18%</b>	<b>24%</b>	<b>10%</b>
<b>Notre étude (individus indemnes)</b>		<b>64</b>	<b>02%</b>	<b>11%</b>	<b>14%</b>

### II.3.5. Phytothérapie

Dans notre série, on a noté que les plantes majeurs utilisées par les personnes enquêtées que ce soit pendant l'hospitalisation ou le confinement par ordre décroissant sont : le thym, le citron, le girofle, la menthe, l'eucalyptus et le gingembre.

Aujourd'hui, les traitements à base de plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves), décroît : les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus. Les plantes médicinales sont en mesure de soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus, certaines allergies ou affections (**Estevam et al., 2015**).

### II.3.5.1. Effets bénéfiques des plantes médicinales dans le traitement et/ou la prévention de covid-19

Les 06 plantes médicinales évoquées dans notre enquête sont utilisées soit, pour la prévention soit pour le traitement de covid-19. Les effets bénéfiques de leur utilisation sont les suivants :

- Soulager les symptômes causés par le Coronavirus
- Soulagement des symptômes du rhume et grippe.
- Élimine la fièvre et les maux de tête et soulager la dyspnée et la fatigue.
- Renforcer le système immunitaire et assainir l'air inspiré.

Selon notre étude analytique sur les effets bénéfiques des plantes médicinales citées soit dans le traitement et/ou la prévention contre le covid-19, citées par nos enquêtés nous a permis de trouver qu'elles sont très riches en composés bioactives voir meme des minéraux intéressants et disposent d'un grand nombre d'activités biologiques qui sont en grande partie peuvent être impliquées d'une manière directe ou indirecte (pour le système respiratoire ou pour les symptômes engendrés du COVID-19) pour la prévention et même le traitement contre les Coronavirus ou même contre le COVID-19 chez certaines plantes. On peut citer l'activité antimicrobienne, anti-inflammatoire, antiviral, antibactérienne (bactéries Gram-négative et/ou Gram-positif), antifongique, antiparasitaire, antioxydante, antidouleur, antiseptique, immuno-modulatoire, anti-bronchospasme, broncho-protective et même anti-COVID ou antivirale (COVID-19).

Les plantes telles que le clou de girofle, le thym, le gingembre, la cannelle, le citron et l'eucalyptus ont été prouvés d'avoir une activité antivirale dont la majorité de ces plantes ont une activité anti-COVID-19.

Des molécules bioactives contenues dans ces plantes tel que l'eugenol, le thymol, l'eucalyptol, le Menthone, le Limonene, le  $\alpha$ -zingiberene, et le 6-shogaol ont été démontrés par des tests *in silico* ou *in vitro*, voire même *in vivo* d'avoir une activité anti-COVID-19 dans un grand nombre d'étude.

Pour mieux analyser les résultats de notre enquête des plantes médicinales citées par nos enquêtés, nous avons pris les plantes les plus citées avec la réglisse que nous avons essayé de chercher les molécules bioactives déjà citées et prouvées et de voir leurs relations ou effets sur les Coronavirus (principalement le COVID-19) tous en se basant sur les recherches déjà

## Partie pratique

effectuées ou par proposition des effets possibles. Certaines de ces molécules sont citées dans le **Tableau 11**.

**Tableau 11** : Les molécules bioactives des plantes les plus citées

Clou de girofle ( <i>Syzygium aromaticum</i> )	Thymus vulgaire ( <i>Thymus sp</i> )	Menthe ( <i>Mentha spicata</i> )	Eucalyptus ( <i>Eucalyptus globulus</i> )	Citron ( <i>Citrus limon</i> )	Gingembre ( <i>Zingiber officinale</i> )
Eugenol	Thymol	Menthol	Gentisic acid	Limonene	$\alpha$ -zingiberene
$\beta$ -Caryophyllene	D-Limonene	Limonène	Chlorogenic acid	p-mentha-3	$\beta$ -sesquiphellandrene
Thymol	Géraniol	Dihydrocarvéol	p-Coumaric acid	8-diene	6-Shogaol
Kaempferol	Carvacrol	Cis-dihydrocarveol	Quercitrin	citropten	$\alpha$ -farnesene
Rhamnetin	Terpineol	Carvone	Eucalyptol	$\gamma$ -terpinene	$\beta$ -bisabolene
Carvacrol	p-Cymene	Dihydrocarvone	Luteoline	$\alpha$ -pinene	geranial
Quercetin	Terpinen-4-ol	Terpinen-4-ol	Apigenine	geranial	Eucalyptol
(El-Saber Batiha, Alkazmi, et al., 2020)	(Kowalczyk et al., 2020)	(Ay Kee et al., 2017)	(Boukhatem et al., 2017)	(Klimek-Szczykutowicz et al., 2020)	(Mahboubi, 2019)

En analysant les plantes les plus citées par les enquêtées avec Analyse les effets bénéfique de ces plantes contre le covid-19

### I.2.2.1 Clou de girofle

Le clou de girofle est l'une des principales sources végétales de composés phénoliques comme les flavonoïdes (Cortés-Rojas et al., 2014). Ses huiles essentielles sont utilisées pour traiter une variété de troubles de santé, notamment la toux, l'asthme, les maux de tête, le stress et les problèmes sanguins. Il est aussi un médicament important du point de vue médicinal (Agrawal et al., 2014). Il a été aussi révélé que les huiles essentielles de girofle possèdent des activités antivirales, antimicrobiennes, anticancéreuses, antioxydantes et anti-inflammatoires

## Partie pratique

---

(El-Saber Batiha *et al.*, 2020).

L'agence américaine Food and Drug Administration (FDA) a confirmé l'innocuité du clou de girofle en tant que complément alimentaire, il contient une bonne quantité de minéraux et de vitamines bénéfiques pour l'organisme et est parmi les plantes médicinales actuellement utilisées pour prévenir et contrôler la maladie associée au SARS-CoV-2. L'eugénol, étant leur principal constituant, a été étudié pour son activité antivirale par plusieurs groupes de chercheurs, comme anti HSV-1, HSV-2 et contre le virus de la grippe A (IAV) (Vicidomini *et al.*, 2021), également comme inhibiteur de recrutement des leucocytes dans les poumons et réduit l'expression de certaines cytokines pro-inflammatoires (Asif *et al.*, 2020). Une étude par Da Silva et ses collaborateurs utilisant l'amarrage moléculaire (Le docking) montre que l'eugénol a des affinités de liaison vers certaines protéines de SARSCoV-2 (da Silva *et al.*, 2020). Une autre étude a indiqué que l'huile de girofle a des activités anti-inflammatoires et antiplaquettaires *in vivo*, qui pourrait être bénéfique pour le traitement de l'inflammation aiguë et la prévention de la thrombose sans effet toxique sur le foie (Aiamsa-ard *et al.*, 2017). Dans le même contexte, le clou de girofle a avéré son activité antioxydante et hépato-protectrice *in vivo* (Hussein, 2016)

L'utilisation thérapeutique du clou de girofle en médecine traditionnelle pour traiter les affections respiratoires et son activité expérimentalement prouvée contre différents types de virus, ainsi que ses propriétés anti-inflammatoires, immunostimulantes (Vicidomini *et al.*, 2021) et antiplaquettaires empêchent la formation d'un thrombus ou d'une coagulation sanguine. Ceux-ci concourent à composer une image de l'importance potentielle des clous de girofle et de leurs constituants phytochimiques dans la lutte contre le COVID-19 et la protection contre la mort subite observée chez certains patients infectés (Jayyab, 2020).

### 1.2.2.2 Thym

Le genre *Thymus* de la famille des *Lamiaceae* contient de nombreux représentants. Ses plantes, originaires de la région méditerranéenne, sont couramment utilisées à des fins alimentaires, cosmétiques et médicinales (Kowalczyk *et al.*, 2020). Le thym est une herbe aromatique riche en phyto-nutriments, de vitamines A et C. Ses feuilles sont une excellente source de minéraux qui sont indispensables à la bonne santé (Dauqan & Abdullah, 2017).

Les composés d'huiles essentielles tels qu'on les trouve dans l'extrait de thym sont fréquemment utilisés pour le traitement des bronchites chroniques et aiguës (Kohlert *et al.*, 2002). Tariq et ses collègues ont montré que ces huiles sont aussi efficaces contre les

## Partie pratique

---

bactéries Gram-négatives et Gram-positives, les virus, les champignons et les levures (**Tariq et al., 2019**). Parmi ses autres bioactivités, le thymol et le carvacrol possèdent tous les deux des propriétés antitussives, antioxydantes, antimicrobiennes, des expectorants et des antispasmodiques (**Salehi et al., 2018**). De plus, des activités antivirales contre le virus de la grippe A et le virus respiratoire syncytial ont été trouvés pour l'extrait de thym dans le test de réduction de plaque (**Kohlert et al., 2002**). L'extrait aqueux du thym a aussi montré une activité antivirale élevée contre le virus de l'herpès simplex-1 (HSV-1), le virus de l'herpès simplex-2 (HSV-2) et la souche de HSV-1 résistante à l'acyclovir (**Sardari et al., 2021**). Cependant l'extrait d'éthanol de thym a prouvé un effet anti-IVB (virus de la bronchite infectieuse aviaire) qui appartient à la famille de coronavirus (**Lelešius et al., 2019**). Une étude réalisée par Sampangi avec ses collègues a montré que certains composés de thym présentent une affinité de liaison parfaite avec la protéine Spike et main protease de SARS-CoV-2 (**Sampangi-Ramaiah et al., 2020**).

En dehors de l'activité antivirale, il peut y avoir un certain soulagement des symptômes du COVID-19 fourni par les activités biologiques des composants phytochimiques d'huiles essentielles (**da Silva et al., 2020**). Ses propriétés toniques l'en font un tonique utile pour le système immunitaire en cas d'infections chroniques, ainsi qu'un remède efficace contre les infections thoraciques comme la pleurésie (**Dauqan & Abdullah, 2017**), qui se présentent par des douleurs persistantes dans la poitrine qui est possible d'apparaître durant l'infection par le COVID-19 (**Paul Marre, 2020**).

### Le gingembre

Le gingembre, *Zingiber officinale* Roscoe, est une plante pérenne des régions tropicales appartenant à la famille des Zingiberaceae. Il est cultivé pour ses rhizomes qui constituent une matière première de base pour la préparation d'une boisson rafraîchissante locale (gnamankoudji) et d'une épice très prisée dans le monde pour son caractère aromatique (**Ratnambal et al., 1997; Borget, 1991; Chen et al., 1986**).

Le potentiel protecteur du gingembre frais dans l'inhibition du virus respiratoire syncytial humain (VRS ou HRSV). Les HRSV sont la cause la plus fréquente des infections respiratoires des jeunes enfants. La prescription de 300 µg/mL du gingembre frais stimulait les cellules respiratoires à sécréter une protéine antivirale appelée interféron bêta (Luo Hui et al., 2020). les études de (**Chang JS., Wang KC., et al., 2020**) a clairement démontré que le gingembre frais avait une activité antivirale contre le VRHC sur les cellules HEp2 et A549.

## Partie pratique

---

300 µg/ml de gingembre frais ont diminué de plus de 70 % l'infection à RHS dans les cellules HEP-2 et A549, contrairement au gingembre séché qui protège environ 20 % contre la formation de plaque virale dans les cellules HEP-2 seulement. Le gingembre séché n'avait pas d'activité anti-HRSV, contrairement au gingembre frais. Cela pourrait expliquer pourquoi le gingembre séché est couramment utilisé pour les applications métaboliques, mais pas pour les infections virales des voies respiratoires.

Le gingembre a plusieurs actions sur le système respiratoire; il ralentit l'entrée de certains virus au niveau des tissus de ce système. Il s'est notamment montré actif contre le virus HRSV (Human Respiratory Syncytial Virus) en bloquant sa capacité à s'attacher à l'épithélium des organes des voies respiratoires (**Ahmad et al., 2020**), Il réduit l'inflammation au niveau des bronches, stimule la circulation et a une action sur l'immunité (**Ajala et al., 2017**). Le gingembre a aussi démontré une action positive sur la fonction endothéliale exercée par les vaisseaux sanguins et mise à mal chez certains patients atteints de covid-19 selon de nouvelles observations; il protège également contre les complications vasculaires (22), Les auteurs d'une étude récemment réalisée en Inde considèrent le 6-gingérol comme une drogue à très bon potentiel contre la Covid 19 (**Rathinavel et al., 2020**). A cause de ses effets anticoagulants, le gingembre ne doit pas être utilisé en excès, en particulier si on consomme plusieurs autres plantes à effet anticoagulant ou si on est déjà sous anticoagulant pharmaceutique (par exemple sous la warfarine) (**Chegu et al., 2018**).

### **Eucalyptus**

L'eucalyptus est une plante originaire d'Australie utilisée depuis toujours par les aborigènes pour lutter contre les infections et la fièvre. Il est introduit dans tout le bassin méditerranéen pour assécher les zones marécageuses. Les anciens faisaient brûler ses feuilles pour désinfecter les lieux et prévenir l'épidémie.

L'huile essentielle d'eucalyptus riche en eucalyptol (80-85%), très utilisée contre les problèmes respiratoires, aseptise les voies pulmonaires, et fluidifie des mucosités pulmonaires. Elle est utilisée pour les frictions, les inhalations, les fumigations et les diffusions dans l'atmosphère. Les propriétés anti-inflammatoires et anti-infectieuses de l'huile essentielle d'eucalyptus, ainsi que de l'eucalyptol ont été confirmées. L'huile d'eucalyptus (OE) utilisée en médecine traditionnelle continue de se révéler utile pour l'aromathérapie dans les affections respiratoires; cependant, il y a peu d'informations sur son mécanisme d'action et composants actifs.

## Partie pratique

---

Les huiles essentielles extraites de l'arbre *Eucalyptus globulus* pouvaient aider à soigner un large éventail de troubles respiratoires, tels que la bronchite, la pharyngite ainsi que la sinusite. Il a été constaté que le 1,8-cinéole, l'ingrédient actif de l'huile d'eucalyptus, réduit les contractions des muscles lisses des voies respiratoires induites par plusieurs traitements. , qui sont les symptômes de COVID-19. (Asif et al., 2020)

Selon certaines études, l'eucalyptol serait un anti viral qui aurait le potentiel de s'opposer à la covid-19. Une autre substance contenue dans la plante, la jensenone pourrait quant-à- elle contrer l'action des virus (Farshi et al., 2020)

### La menthe

La menthe a une grande importance, à la fois médicinale et commerciale. Ses feuilles, ses fleurs et ses tiges sont fréquemment utilisées dans les tisanes ou comme additifs dans les mélanges d'épices commerciaux pour de nombreux aliments afin de leur conférer arôme et saveur. (Hajlaoui et al., 2009)

Différentes études confirmé par (Wannes et Tounsi, 2020) ont rapporté les activités biologiques de l'huile essentielle de menthe et de ses principaux composés abondants comme la carvone, la pulégone, le limonène, et le menthol. Ces études ont mis en évidence le rôle potentiel du menthol et de la pulégone dans le traitement du COVID-19. Le menthol est le principal composé de *Mentha* et il est connu pour favoriser la respiration libre et aussi pour relaxer les muscles des voies respiratoires.

### Le citron

Le citron est une importante plante médicinale, il est contient la vitamine C qui joue un rôle de barrière contre les microorganismes en renforçant les tissus épithéliaux et en activant la production d'anticorps. Chez l'homme, des essais ont révélé que la consommation de cette vitamine diminuait les infections du système respiratoire en général (Farshi et al., 2020).

Les Citrus en général sont également riches en certains flavonoïdes qui pourraient prévenir la contamination au Sars cov 2 en se fixant sur les récepteurs ACE2. L'hesperétine, la naringine et la diosmine sont 3 de ces flavonoïdes qui contribueraient à contrer l'infection de la covid-19 selon des études chinoises (Cheng et al., 2020)

### II.3.5.2. Effets indésirables des plantes médicinales dans le traitement et/ou la prévention de covid-19

#### En analysant les effets indésirables des plantes qui ont été utilisées contre le covid-19

- selon les Principes actifs de menthe les tanins, ils ont des effets astringents, très utiles en cas de bronchites, de **diarrhées**, de leucorrhées et de plaies saignees, néanmoins ils dessèchent et peuvent entraîner des lésions de la muqueuse gastrique et intestinale.. (**BOUMEDIOU et Addoun 2017**).
- selon les Principes actifs de Citrons les flavonoïdes sont à éviter chez les personnes qui prennent des anticoagulants ou qui souffrent d'**hypotension** car ils sont veinotoniques et fluidifiants du sang. Les plantes réputées pour leur richesse en flavonoïdes sont : (Oranges, Mandarines, Citrons). (**BOUMEDIOU et Addoun, 2017**).
- Le thym vulgaire contient des flavonoïdes catéchine, et anthocyanine et dans l'infusion aqueuse préparée du Thymus vulgaris a été déterminé par des méthodes spectrophotométriques (**Kulišić et al., 2006**) qui provoquent l'hypotension car ils sont veinotoniques et fluidifiants du sang. (**BOUMEDIOU et Addoun 2017**).
- A forte dose, le **Gingembre** peut irriter la peau, déclencher des allergies (augmente la photosensibilité de la peau), et causer une sidération de l'estomac, des crampes intestinales ou un blocage de l'activité de l'estomac. La toxicité existe et elle est liée aussi à l'HE : il s'agit d'une intoxication grave neurologique, par surdosage de l'HE. L'application de l'huile de Gingembre est déconseillée aux femmes enceintes, car elle peut déclencher des contractions comme elle peut causer des effets tératogènes (**BOUMEDIOU et Addoun 2017**).
- L'usage abusif du **clou de girofle** peut devenir toxique. Le clou de girofle peut être irritant pour les voies gastro-intestinales et devrait être évité chez des personnes ayant des ulcères gastriques, des colites ou le syndrome du côlon irritable. Dans les surdoses, les clous de girofle peuvent causer des nausées, des vomissements, des diarrhées et de fortes hémorragies digestives Parce qu'il contient de l'**Eugenol**
- L'huile essentielle de l'**eucalyptus** est constituée essentiellement de l'eucalyptol nommé aussi cinéol ; c'est la substance toxique majeure dans l'eucalyptus, Les symptômes de l'intoxication peuvent être des douleurs à l'estomac, des étourdissements, une faiblesse musculaire, de petites pupilles, une sensation d'asphyxie, et peuvent causer des nausées, des vomissements,

## Partie pratique

---

de la diarrhée, elle est testée neurotoxique (épileptogène) à forte dose (DL 50 =1.7 ml/kg) chez le rat. Leurs organes cibles sont: les poumons, le système nerveux central et le système gastrointestinal.

# Conclusion

## Conclusion

---

### Conclusion

La pandémie de coronavirus de 2019 (Covid-19) a causé une crise sanitaire mondiale et a entraîné des pertes dans tous les secteurs. La propagation rapide de ce virus a fait craindre à certains l'absence d'une prise en charge adéquate, ce qui les a amené à chercher d'autres alternatives dont l'utilisation de plantes médicinales pour lutter contre ce virus. L'objectif de cette étude, consiste d'abord à recenser les plantes les plus utilisées pour se traiter ou se prévenir du Covid-19, puis déterminer les avantages et les effets secondaires de ces plantes.

Afin d'atteindre cet objectif, une enquête a été menée sur 147 personnes de la région de Tébessa et de Bir-Elater entre 01/02/2022 et 30/03/2022. Un questionnaire a été confectionné sur la base d'informations relatives à l'état civil, au statut par rapport au covid-19 et à la phytothérapie. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie ont été également recensés.

Les résultats de la présente étude nous ont permis de conclure une prédominance féminine (70% femmes vs 30% d'hommes). L'âge moyen des personnes enquêtées est de 34 ans. Les personnes atteintes de covid-19 souffrant de maladies chroniques sont de : 24% maladies cardiaques, 18 % diabète et 10% d'asthme. Nous avons constaté que 69% des personnes infectées par Covid-19 utilisent des plantes médicinales en co-traitement dont 18,5% utilisent le clou de girofle, 13% la menthe, 22% le thymus vulgaires, 09 % le gingembre et 12% le citron et l'eucalyptus. Soixante-dix-sept (77%) des personnes saines utilisent les plantes médicinales pour se prévenir de Covid-19 avec : 12% utilisent la menthe, 26% le thymus, 20% le clou de girofle, 09% le citron et 06% le gingembre et l'eucalyptus.

Nos résultats ont permis également de conclure que la majorité des personnes enquêtées confirment que les plantes médicinales ne présentent aucun danger d'utilisation. Les avantages de l'utilisation de ces plantes, que ce soit pour le traitement ou la prévention de Covid-19, sont : le renforcement du système immunitaire et soulagement des effets de l'infection à coronavirus. En revanche, les effets secondaires les plus observés lors de l'utilisation de ces plantes sont la diarrhée les maux d'estomac et la transpiration.

En conclusion, il est évident que notre population semble avoir une bonne connaissance de la phytothérapie et sait formuler des recettes qui répondent à la fois à l'atténuation des symptômes et au blocage des complications.

# Conclusion

---

## Références bibliographiques

## Références bibliographiques

---

- Adem, S., Eyupoglu, V., Sarfraz, I., Rasul, A., & Ali, M. (2020). Identification of potent COVID-19 main protease (Mpro) inhibitors from natural polyphenols: an in silico strategy unveils a hope against CORONA.
- ADOUANE, S. (2016). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région méridionale des Aurès (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).
- Ahmad, A., Rehman, M. U., & Alkharfy, K. M. (2020). An alternative approach to minimize the risk of coronavirus (Covid-19) and similar infections. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 24(7), 4030-4034.
- Ajala, O. S., Ogunmade, S., Adelekan, T. A., & Oyewole, K. M. (2017). Anticoagulant activity of ginger (*Zingiber officinale* Rosc., Zingiberaceae) rhizome extract. *Nigerian Journal of Pharmaceutical Research*, 13(2), 167-173.
- Allais, D. (2009). Phytothérapie: Le gingembre. *Actualités pharmaceutiques*, (483), 53-54.
- Al-Snafi, A. E. (2016). Nutritional value and pharmacological importance of citrus species grown in Iraq. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6(8), 76-108.
- Amir, I. J., & Lebar, Z. (2020). Covid-19: virologie, épidémiologie et diagnostic biologique. *Option/Bio*, 31(619), 15.
- Amiri, H. (2012) Essential Oils Composition and Antioxidant Properties of Three Thymus Species. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, Article ID: 728065.
- Amorim, J. L., Simas, D. L. R., Pinheiro, M. M. G., Moreno, D. S. A., Alviano, C. S., da Silva, A. J. R., & Dias Fernandes, P. (2016). Anti-inflammatory properties and chemical characterization of the essential oils of four citrus species. *PLoS one*, 11(4), e0153643.
- Arvy MP, Gallouin F. *Épices, aromates et condiments*. Édition Clerc- Saint- Amand-Montrond. N d'édition : 003063-02.2007. France
- Arvy, M. P., & Gallouin, F. (2007). *Especias, aromatizantes y condimentos* (No. F01 ARV 18360). Ediciones Mundi-Prensa.
- Asif, M., Saleem, M., Saadullah, M. et al. COVID-19 and therapy with essential oils having antiviral, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties. *Inflammopharmacol* **28**, 1153–1161 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10787-020-00744-0>

## Références bibliographiques

---

- Baccini, A. G. S. J., Goetz, S. J., Walker, W. S., Laporte, N. T., Sun, M., Sulla-Menashe, D., ... & Houghton, R. (2012). Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature climate change*, 2(3), 182-185.
- Bellakhdar J. *La Pharmacopée marocaine traditionnelle : Médecine arabe ancienne et savoirs populaires*, Paris, Ibis Press, 1997, 764.
- Bellakhdar, J. (1997). Contribution à l'étude de la pharmacopée traditionnelle au Maroc: la situation actuelle, les produits, les sources du savoir (enquête ethnopharmacologique de terrain réalisée de 1969 à 1992) (Doctoral dissertation, Université Paul Verlaine-Metz).
- Bertoni, R., Cammarata, M., Lorenc, M., Matar, S. F., Létard, J. F., Lemke, H. T., & Collet, E. (2015). Ultrafast light-induced spin-state trapping photophysics investigated in Fe (phen) 2 (NCS) 2 spin-crossover crystal. *Accounts of Chemical Research*, 48(3), 774-781.
- Bertoni, R., Cammarata, M., Lorenc, M., Matar, S. F., Létard, J. F., Lemke, H. T., & Collet, E. (2015). Ultrafast light-induced spin-state trapping photophysics investigated in Fe (phen) 2 (NCS) 2 spin-crossover crystal. *Accounts of Chemical Research*, 48(3), 774-781.
- Biscayart, C., Angeleri, P., Lloveras, S., Chaves, T. D. S. S., Schlagenhaut, P., & Rodríguez-Morales, A. J. (2020). The next big threat to global health? 2019 novel coronavirus (2019-nCoV): What advice can we give to travellers?—Interim recommendations January 2020, from the Latin-American society for Travel Medicine (SLAMVI). *Travel medicine and infectious disease*, 33, 101567.
- Blumenthal M, Goldberg A, Brinkmann J, éditeurs. *Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs*. Boston (MA): Integrative Medicine Communications; 2000.
- Bonilla-Aldana, D. K., Dhama, K., & Rodriguez-Morales, A. J. (2020). Revisiting the one health approach in the context of COVID-19: a look into the ecology of this emerging disease. *Adv Anim Vet Sci*, 8(3), 234-237.
- Bouhdid S., Idaomar, M. ; Zhiri, A.; Bouhdid, D.; Skali, N. S. ; Abrini, J. (2006) Thymus essential oils: chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial activities. *Biochimie, Substances Naturelles et environnement, Congrès Intrntional de biochimies*, Agadir. 324-327

## Références bibliographiques

---

- Bouhdid, S., Idaomar, M., Zhiri, A., Baudoux, D., Skali, N. S., & Abrini, J. (2006). Thymus essential oils: chemical composition and in vitro antioxidant and antibacterial activities. *Congrès international de biochimie*, 324, 327.
- Boukhatem, M.N., Ferhat, M.A., Kameli, A. et al. *Eucalyptus globulus* (Labill.) : un arbre à essence aux mille vertus. *Phytothérapie* (2017). <https://doi.org/10.1007/s10298-017-1114-3>
- Bourgeois, L. (2013). *Remèdes et recettes à la menthe*. Fleurus.
- Bradley PR, éditeur. *British Herbal Compendium: A Handbook of Scientific Information on Widely Used Plant Drugs, Volume 2*. Bournemouth (UK): British Herbal Medicine Association; 2006.
- Bruneton J. (1999) *Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales*. 3 ème Ed Tec&Doc. Paris.
- Cerasoli, S., Caldeira, M. C., Pereira, J. S., Caudullo, G., & De Rigo, D. (2016). *European Atlas of Forest Tree Species*.
- Cevik, M., Kuppalli, K., Kindrachuk, J., & Peiris, M. (2020). Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2. *bmj*, 371.
- Chabrier, J. Y. (2010). *Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie* (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
- Chaieb K, Hajlaoui H, Zmantar T, Kahla-Nakbi AB, Rouabhia M, Mahdouani K, et al. The chemical composition and biological activity of clove essential oil, *Eugenia caryophyllata* (*Syzygium aromaticum* L. Myrtaceae): a short review. *Phytotherapy Research* 2007;21(6):501-6.
- Chan, M., Han, S. C., Kelly, S., Tamimi, M., Giglio, B., & Lewis, A. (2020). A case series of Guillain-Barré Syndrome following Covid-19 infection in New York. *Neurology: Clinical Practice*.
- Chaturvedi Dev, Shrivastava Rishi Raj Suhane Nidhi. Basketful benefit of Citrus limon. *Int. Res. J. Pharm.* 2016;7(6):1-4
- Chen, Z., Wu, Q., Chen, J., Ni, X., & Dai, J. (2020). A DNA aptamer based method for detection of SARS-CoV-2 nucleocapsid protein. *Virologica Sinica*, 35(3), 351-354.
- Cheng, L., Zheng, W., Li, M., Huang, J., Bao, S., Xu, Q., & Ma, Z. (2020). Citrus fruits are rich in flavonoids for immunoregulation and potential targeting ACE2.
- Chevallier, A. (1996). *Encyclopédie des plantes médicinales, identification. préparation, soins*

## Références bibliographiques

---

- Chevallier, A. (1996). The encyclopedia of medicinal plants.
- Chevallier, A. (1996). The encyclopedia of medicinal plants.
- Code, J., Ralph, R., & Forde, K. (2020). Pandemic designs for the future: perspectives of technology education teachers during COVID-19. *Information and Learning Sciences*.
- DUPONT F, GUIGNARD JL. Botanique : les familles des plantes. 15e éd. Issy-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2012. p. 16.
- El Menyiy, N., Mrabti, H. N., El Omari, N., Bakili, A. E., Bakrim, S., Mekkaoui, M., ... & Bouyahya, A. (2022). Medicinal Uses, Phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology of *Mentha spicata*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022.
- Elhai, J. D., Yang, H., McKay, D., & Asmundson, G. J. (2020). COVID-19 anxiety symptoms associated with problematic smartphone use severity in Chinese adults. *Journal of Affective Disorders*, 274, 576-582.
- El-Hilaly, J., Hmammouchi, M., & Lyoussi, B. (2003). Ethnobotanical studies and economic evaluation of medicinal plants in Taounate province (Northern Morocco). *Journal of Ethnopharmacology*, 86(2-3), 149-158.
- Espina, L.; Somolinos, M.; Ouazzou, A.A.; Condón, S.; García-Gonzalo, D.; Pagán, R. Inactivation of *Escherichia coli* O157: H7 in fruit juices by combined treatments of citrus fruit essential oils and heat. *Int. J. Food Microbiol.* **2012**, 159, 9–16
- Ettayebi K., El Yamani J., Rossi-Hassani B. D. (2000) Synergistic effects of nisin and thymol on antimicrobial activities in *Listeria monocytogenes* and *Bacillus subtilis*. *FEMS Microbiology Letters*. 183:191-195
- Ettayebi, K., El Yamani, J., & Rossi-Hassani, B. D. (2000). Synergistic effects of nisin and thymol on antimicrobial activities in *Listeria monocytogenes* and *Bacillus subtilis*. *FEMS Microbiology Letters*, 183(1), 191-195.
- Fadaki F, Modaresi M, Sajjadian I. 2017. The effects of ginger extract and diazepam on anxiety reduction in animal model. *Indian J Pharm Educ Res.* 51(3):S159–S162.
- Faivre, C., Lejeune, R., Staub, H., & Goetz, P. (2006). *Zingiber officinale* Roscoe. *Phytothérapie*, 4(2), 99-102.
- Farnsworth, N. R., Akerele, O., Bingel, A. S., Soejarto, D. D., & Guo, Z. (1986). Place des plantes médicinales dans la thérapeutique. *Bulletin of the World Health Organization*, 64(2), 159.

## Références bibliographiques

---

- Farshi, P., Kaya, E. C., Hashempour-Baltork, F., & Khosravi-Darani, K. (2020). A comprehensive review on the effect of plant metabolites on coronaviruses: focusing on their molecular docking score and IC50 values.
- Farshi, P., Kaya, E. C., Hashempour-Baltork, F., & Khosravi-Darani, K. (2020). A comprehensive review on the effect of plant metabolites on coronaviruses: focusing on their molecular docking score and IC50 values.
- Fernandez M (2003) Quelques plantes médicinales et leurs fonctions. Ed Aenigma, 63 p
- Ficker, C. E., Smith, M. L., Susiarti, S., Leaman, D. J., Irawati, C., & Arnason, J. T. (2003). Inhibition of human pathogenic fungi by members of Zingiberaceae used by the Kenyah (Indonesian Borneo). *Journal of ethnopharmacology*, 85(2-3), 289-293.
- Ficker, C. E., Smith, M. L., Susiarti, S., Leaman, D. J., Irawati, C., & Arnason, J. T. (2003). Inhibition of human pathogenic fungi by members of Zingiberaceae used by the Kenyah (Indonesian Borneo). *Journal of ethnopharmacology*, 85(2-3), 289-293.
- Figure site web :
- [Figure,https://fr.wikipedia.org/wiki/Citronnier#/media/Fichier:Citrus\\_x\\_limon\\_-\\_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-041.jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Citronnier#/media/Fichier:Citrus_x_limon_-_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-041.jpg)
- Fok, M., Ndoye, O., & Koné, S. (2015). AGRAR-2013: 1re conférence de la recherche africaine sur l'agriculture, l'alimentation et la nutrition. Yamoussoukro, Côte d'Ivoire, 4-6 juin 2013. L'agriculture face aux défis de l'alimentation et de la nutrition en Afrique: quels apports de la recherche dans les pays cotonniers. PAG.
- Getahun, Z., Asres, K., & Mazumder, A. (2007). Essential oil composition, antibacterial and antioxidant activities of four *Mentha* species growing in Ethiopia. *Ethiopian Pharm. J*, 25, 91-102.
- Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R. (2008). *Eucalyptus globulus* Labill. *Phytothérapie*, 6(3), 197-200.
- Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R. (2010). *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry (Myrtaceae) Giroflier. *Phytothérapie*, 8(1), 37-43.
- Gigon, F. (2012). Le gingembre, une épice contre la nausée. *Phytothérapie*, 10(2), 87-91.
- Gigon, F. (2012). Le gingembre, une épice contre la nausée. *Phytothérapie*, 10(2), 87-91.
- Goetz P.,Ghedira K.(2012). *Phytotherapie infectieuse*, Springer Verlag, France , Paris, P 272

## Références bibliographiques

---

- Gralinski, L. E., Ferris, M. T., Aylor, D. L., Whitmore, A. C., Green, R., Frieman, M. B., ... & Baric, R. S. (2015). Genome wide identification of SARS-CoV susceptibility loci using the collaborative cross. *PLoS genetics*, 11(10), e1005504.
- Guignard, J. L., & Dupont, F. (2012). *Botanique: les familles de plantes*. Elsevier Masson
- Guillén M. D., Manzanos M. J. (1998) Study of the composition of the different parts of a Spanish *Thymus Vulgaris* L. plant. *Food chemistry*. 63 (3) : 373-383.
- Guillen, M. D., & Manzanos, M. J. (1998). Study of the composition of the different parts of a Spanish *Thymus vulgaris* L. plant. *Food Chemistry*, 63(3), 373-383.
- Hajlaoui, H., Trabelsi, N., Noumi, E., Snoussi, M., Fallah, H., Ksouri, R., & Bakhrouf, A. (2009). Biological activities of the essential oils and methanol extract of two cultivated mint species (*Mentha longifolia* and *Mentha pulegium*) used in the Tunisian folkloric medicine. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25(12), 2227-2238.
- Hamdan, D.; Ashour, M.L.; Mulyaningsih, S.; El-Shazly, A.; Wink, M. Chemical composition of the essential oils of variegated pink-fleshed lemon (*Citrus x limon* L. Burm. f.) and their anti-inflammatory and antimicrobial activities. *Zeitschrift für Naturforsch.-Sect. C J. Biosci.* **2013**, 68C, 275–284.
- Hannan, M. A., Rahman, M. A., Rahman, M. S., Sohag, A. A. M., Dash, R., Hossain, K. S., ... & Uddin, M. J. (2020). Intermittent fasting, a possible priming tool for host defense against SARS-CoV-2 infection: Crosstalk among calorie restriction, autophagy and immune response. *Immunology letters*, 226, 38-45.
- Hayat, U., Jilani, M. I., Rehman, R., & Nadeem, F. (2015). A review on *Eucalyptus globulus*: a new perspective in therapeutics. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences*, 8, 85-91.
- Hewitt, J. A., Lutz, C., Florence, W. C., Pitt, M. L. M., Rao, S., Rappaport, J., & Haigwood, N. L. (2020). ACTIVating resources for the COVID-19 pandemic: in vivo models for vaccines and therapeutics. *Cell Host & Microbe*, 28(5), 646-659
- Hoffmann D. 2003. *Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine*. Rochester (VT): Healing Arts Press.
- Hosseinzadeh, S., Jafarikukhdan, A., Hosseini, A., & Armand, R. (2015). The application of medicinal plants in traditional and modern medicine: a review of *Thymus vulgaris*. *International Journal of Clinical Medicine*, 6(09), 635.

## Références bibliographiques

---

- Hosseinzadeh, S., Kukhdan, A., Hosseini, A., Armand, R., 2015. The application of *Thymus vulgaris* in traditional and modern medicine: a review. *Glob. J. Pharmacol.* 9 (3), 260–266.
- Idm'hand, E., Msanda, F., & Cherifi, K. (2020). Ethnopharmacological review of medicinal plants used to manage diabetes in Morocco. *Clinical Phytoscience*, 6(1), 1-32.
- Ippoushi, K., Azuma, K., Ito, H., Horie, H., & Higashio, H. (2003). [6]-Gingerol inhibits nitric oxide synthesis in activated J774. 1 mouse macrophages and prevents peroxynitrite-induced oxidation and nitration reactions. *Life sciences*, 73(26), 3427-3437.
- Ippoushi, K., Azuma, K., Ito, H., Horie, H., & Higashio, H. (2003). [6]-Gingerol inhibits nitric oxide synthesis in activated J774. 1 mouse macrophages and prevents peroxynitrite-induced oxidation and nitration reactions. *Life sciences*, 73(26), 3427-3437.
- Iserin P. Vican P, 2001, Encyclopédie des plantes médicinales/ Identification, préparations, soins. Larousse édition, Paris, 335p
- Jamila, F., & Mostafa, E. (2014). Ethnobotanical survey of medicinal plants used by people in Oriental Morocco to manage various ailments. *Journal of ethnopharmacology*, 154(1), 76-87..
- Janati, S. S. F., Beheshti, H. R., Feizy, J., & Fahim, N. K. (2012). Chemical composition of lemon (*Citrus limon*) and peels its considerations as animal food. *GIDA: Journal of Food*, 37(5), 267-71.
- Jekayinoluwa, T., Tripathi, J. N., Obiero, G., Muge, E., & Tripathi, L. (2020). Phytochemical analysis and establishment of embryogenic cell suspension and *Agrobacterium*-mediated transformation for farmer preferred cultivars of West African plantain (*Musa* spp.). *Plants*, 9(6), 789.
- Kamatou, G. P., Vermaak, I., & Viljoen, A. M. (2012). Eugenol—from the remote Maluku Islands to the international market place: a review of a remarkable and versatile molecule. *Molecules*, 17(6), 6953-6981.
- Kanyinda, J. N. M. (2020). Coronavirus (COVID-19): a protocol for prevention and treatment (Covalyse®). *European Journal of Medical and Health Sciences*, 2(3).
- Kassahun, B. M., Egata, D. F., Lulseged, T., Yosef, W. B., & Tadesse, S. (2014). Variability in agronomic and chemical characteristics of Spearmint (*Mentha spicata* L.) genotypes in Ethiopia. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 2(10), 2704-2711.

## Références bibliographiques

---

- Kaur, D., & Chandrul, K. K. (2017). *Syzygium aromaticum* L.(Clove): A vital herbal drug used in periodontal disease. *Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, 5(02), 45-51.
- Kim, J. H., Kim, M. J., Choi, S. K., Bae, S. H., An, S. K., & Yoon, Y. M. (2011). Antioxidant and antimicrobial effects of lemon and eucalyptus essential oils against skin floras. *Journal of the Society of Cosmetic Scientists of Korea*, 37(4), 303-308.
- Kitajima J., Ishikawa T., Urabe A., Satoh M. (2004) Monoterpenoids and their glycosides from the leaf of thyme. *Phytochemistry*. 65 : 3279-3287
- Kokkini, S., Karousou, R., & Lanaras, T. (1995). Essential oils of spearmint (carvone-rich) plants from the island of Crete (Greece). *Biochemical Systematics and Ecology*, 23(4), 425-430.
- Kuete, V. (2017). *Thymus vulgaris*. Medicinal spices and vegetables from Africa, 599-609.
- Kulšić T., Dragovic-Uzelac V., Miloš M. (2006) Antioxidant Activity of Aqueous Tea Infusions Prepared from Oregano, Thyme and Wild Thyme. *Food Technol. Biotechnol.* 44 (4) : 485-492
- Kumar, A., Zarychanski, R., Pinto, R., Cook, D. J., Marshall, J., Lacroix, J., ... & Canadian Critical Care Trials Group H1N1 Collaborative. (2009). Critically ill patients with 2009 influenza A (H1N1) infection in Canada. *Jama*, 302(17), 1872-1879.
- Kunwar, G., Pande, C., & Tewari, G. (2017). Essential oil composition of the aerial parts of *Mentha spicata* L. *World J Pharm Res*, 6, 853-859.
- Labiad, H., Et-tahir, A., Ghanmi, M., Satrani, B., Aljaiyash, A., Chaouch, A., & Fadli, M. (2020). Ethnopharmacological survey of aromatic and medicinal plants of the pharmacopoeia of northern Morocco. *Ethnobotany Research and Applications*, 19, 1-16.
- Lan, L., Xu, D., Ye, G., Xia, C., Wang, S., Li, Y., & Xu, H. (2020). Positive RT-PCR test results in patients recovered from COVID-19. *Jama*, 323(15), 1502-1503.
- Letko, M., Marzi, A., & Munster, V. (2020). Functional assessment of cell entry and receptor usage for SARS-CoV-2 and other lineage B betacoronaviruses. *Nature microbiology*, 5(4), 562-569.
- Liu, W., Zhang, Q. I., Chen, J., Xiang, R., Song, H., Shu, S., ... & Liu, Y. (2020). Detection of Covid-19 in children in early January 2020 in Wuhan, China. *New England Journal of Medicine*, 382(14), 1370-1371.
- Lowe, B., & Bopp, B. (2020). COVID-19 vaginal delivery—a case report. *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 60(3), 465-466.

## Références bibliographiques

---

- Lu, J., Gu, J., Li, K., Xu, C., Su, W., Lai, Z., ... & Yang, Z. (2020). COVID-19 outbreak associated with air conditioning in restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerging infectious diseases*, 26(7), 1628.
- Luk, H. K., Li, X., Fung, J., Lau, S. K., & Woo, P. C. (2019). Molecular epidemiology, evolution and phylogeny of SARS coronavirus. *Infection, Genetics and Evolution*, 71, 21-30.
- M. Bayani, M. Ahmadi-hamedani, and A. Jebelli Javan, “Study of hypoglycemic, hypocholesterolemic and antioxidant activities of Iranian mentha spicata leaves aqueous extract in diabetic rats,” *Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR*, vol. 16, no. 8, pp. 75–82, 2017
- M. Mohanapriya, Dr. Lalitha Ramaswamy: Health and Medicinal Properties of Lemon (Citrus Limonum). *International Journal Of Ayurvedic And Herbal Medicine* 2013;3:1095-1100.
- Majeed, S., Nawaz, F., Naeem, M., Ashraf, M. Y., Ejaz, S., Ahmad, K. S., ... & Mehmood, K. (2020). Nitric oxide regulates water status and associated enzymatic pathways to inhibit nutrients imbalance in maize (*Zea mays* L.) under drought stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 155, 147-160.
- Malik, Y. S., Sircar, S., Bhat, S., Sharun, K., Dhama, K., Dadar, M., ... & Chaicumpa, W. (2020). Emerging novel coronavirus (2019-nCoV)—current scenario, evolutionary perspective based on genome analysis and recent developments. *Veterinary quarterly*, 40(1), 68-76.
- Menachery, V. D., Yount, B. L., Debbink, K., Agnihothram, S., Gralinski, L. E., Plante, J. A., ... & Baric, R. S. (2015). A SARS-like cluster of circulating bat coronaviruses shows potential for human emergence. *Nature medicine*, 21(12), 1508-1513.
- Mishra, A. K., Sahu, N., Mishra, A., Ghosh, A. K., Jha, S., & Chattopadhyay, P. (2010). Phytochemical screening and antioxidant activity of essential oil of Eucalyptus leaf. *Pharmacognosy Journal*, 2(16), 25-28.
- Morales, R. (2002) The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In : *Thyme : the genus Thymus*. Ed. Taylor & Francis, London. pp. 1-43.
- Naidu, J. R., Ismail, R., & Sasidharan, S. (2014). Acute oral toxicity and brine shrimp lethality of methanol extract of *Mentha Spicata* L (Lamiaceae). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1), 101-107.
- Nandkangre, H., Ouedraogo, M., & Sawadogo, M. (2015). Caractérisation du système de production du gingembre (*Zingiber officinale* Rosc.) au Burkina Faso: Potentialités,

## Références bibliographiques

---

- contraintes et perspectives. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 861-873.
- Nandkangre, H., Ouedraogo, M., & Sawadogo, M. (2015). Caractérisation du système de production du gingembre (*Zingiber officinale* Rosc.) au Burkina Faso: Potentialités, contraintes et perspectives. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 861-873
  - Neveu, V., Perez-Jiménez, J., Vos, F., Crespy, V., Chaffaut, L., & Mennen, L. (2010). An online comprehensive database on polyphenol contents in foods. *Database: The Journal of Biological Databases and Curation*, (2010).
  - Ortes-Rojas DF, Femandes de Souza CR, Oliveria WP. Clove (*Syzygium aromaticum*): A precious spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedical*. 2014; 4:90-96.
  - Oyebadejo, S. A., & Solomon, I. P. (2019). Acute and Sub-Acute Toxicity Study of Citrus limon (L) Juice in Sprague Dawley Rats. *East African Scholars Journal of Biotechnology and Genetics*, 1.
  - PADRINI, P et LUCHERONI, M.T., 1996. Le grand livre des huiles essentielles-guide• pratique pour retrouver vitalité, bien-être et beauté avec les essences. Ed : De Vecchi, Paris.
  - Parhiz, H., Roohbakhsh, A., Soltani, F., Rezaee, R., & Iranshahi, M. (2015). Antioxidant and anti-inflammatory properties of the citrus flavonoids hesperidin and hesperetin: an updated review of their molecular mechanisms and experimental models. *Phytotherapy Research*, 29(3), 323-331.
  - Pei, G., Zhang, Z., Peng, J., Liu, L., Zhang, C., Yu, C., ... & Xu, G. (2020). Renal involvement and early prognosis in patients with COVID-19 pneumonia. *Journal of the American Society of Nephrology*, 31(6), 1157-1165.
  - Pinar Senkalfa, B., Sismanlar Eyuboglu, T., Aslan, A. T., Ramaslı GURSOY, T., Soysal, A. S., Yapar, D., & İlhan, M. N. (2020). Effect of the COVID-19 pandemic on anxiety among children with cystic fibrosis and their mothers. *Pediatric pulmonology*, 55(8), 2128-2134.
  - Platto, S., Xue, T., & Carafoli, E. (2020). COVID19: an announced pandemic. *Cell Death & Disease*, 11(9), 1-13.
  - Poletti A. (1988) *Fleurs et plantes médicinales*. 2 ème Ed. Delachaux & Nistlé S. A. Suisse. Pp : 103 et 131. Quezel P. et Santa S. (1962) *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* Ed C.N.R.S. Tome I. 565 p.

## Références bibliographiques

---

- RAKOTOATIMANANA B. V.( 1999). «Contribution à l'optimisation d'une unité de production d'huiles essentielles», mémoire de fin d'études, Département Génie Chimique, Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo ESPA, Université d'Antananarivo.
- Rathinavel, T., Palanisamy, M., Palanisamy, S., Subramanian, A., & Thangaswamy, S. (2020). Phytochemical 6-Gingerol—A promising Drug of choice for COVID-19. *Int. J. Adv. Sci. Eng*, 6(4), 1482-1489.
- Rathinavel, T., Palanisamy, M., Palanisamy, S., Subramanian, A., & Thangaswamy, S. (2020). Phytochemical 6-Gingerol—A promising Drug of choice for COVID-19. *Int. J. Adv. Sci. Eng*, 6(4), 1482-1489.
- Chegu, K., Mounika, K., Rajeswari, M., Vanibala, N., Sujatha, P., Sridurga, P., & Reddy, D. B. (2018). In vitro study of the anticoagulant activity of some plant extracts. *World J Pharm Pharm Sci*, 7(5), 904-13.
- Razafimamonjison, G., Boulanger, R., Jahiel, M., Rakotoarison, M., Sandratriniaina, R., Rasoarahona, J., ... & Danthu, P. (2016). Pour l'optimisation de la qualité des produits du giroflier de Madagascar (clous et huiles essentielles): étude des facteurs de leurs variabilités.
- Rodríguez-Morales, A. J., MacGregor, K., Kanagarajah, S., Patel, D., & Schlagenhauf, P. (2020). Going global—Travel and the 2019 novel coronavirus. *Travel medicine and infectious disease*, 33, 101578
- Rossen, L. M., Branum, A. M., Ahmad, F. B., Sutton, P., & Anderson, R. N. (2020). Excess deaths associated with COVID-19, by age and race and ethnicity—United States, January 26–October 3, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(42), 1522.
- Sabir, J. S., Lam, T. T. Y., Ahmed, M. M., Li, L., Shen, Y., EM Abo-Aba, S., ... & Guan, Y. (2016). Co-circulation of three camel coronavirus species and recombination of MERS-CoVs in Saudi Arabia. *Science*, 351(6268), 81-84.
- Sabulal AB, Dan MB, Anil John AJa, Kurup RA, Pradeep NSC, Valsamma RKC, George V (2006). Caryophyllene-rich rhizome oil of *Zingiber nimmonii* from South India: Chemical characterization and antimicrobial activity. *Phytochem*, 67, 2469–2473.
- Sabulal, B., Dan, M., Kurup, R., Pradeep, N. S., Valsamma, R. K., & George, V. (2006). Caryophyllene-rich rhizome oil of *Zingiber nimmonii* from South India: Chemical characterization and antimicrobial activity. *Phytochemistry*, 67(22), 2469-2473.

## Références bibliographiques

---

- Said, L. B., Bechikh, S., & Ghédira, K. (2010). The r-dominance: a new dominance relation for interactive evolutionary multicriteria decision making. *IEEE transactions on Evolutionary Computation*, 14(5), 801-818.
- Sailer, R., Berger, T., Reichling, J., & Harkenthal, M. (1998). Pharmaceutical and medicinal aspects of Australian tea tree oil. *Phytomedicine*, 5(6), 489-495.
- Santin, J. R., Lemos, M., Klein-Júnior, L. C., Machado, I. D., Costa, P., de Oliveira, A. P., ... & de Andrade, S. F. (2011). Gastroprotective activity of essential oil of the *Syzygium aromaticum* and its major component eugenol in different animal models. *Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology*, 383(2), 149-158.
- Sardari S, Mobaiend A, Ghassemifard L, Kamali K, Khavasi N. Therapeutic Effect of Thyme (*Thymus Vulgaris*) Essential Oil on Patients with COVID19: A Randomized Clinical Trial. *J Adv Med Biomed Res*. 2021; 29 (133) :83-91
- Sardari, A., Tabarsi, P., Borhany, H., Mohiaddin, R., & Houshmand, G. (2021). Myocarditis detected after COVID-19 recovery. *European Heart Journal-Cardiovascular Imaging*, 22(1), 131-132.
- Sassi, N., & Neveu, J. P. (2010). Traduction et validation d'une nouvelle mesure d'épuisement professionnel: Le shirom-melamed burnout measure. *Canadian Journal of Behavioural Science/Revue canadienne des sciences du comportement*, 42(3), 177.
- Setty AR and Sigal LH (2005). Herbal medications commonly used in the practice of rheumatology: mechanisms of action, efficacy and side effects. *Semin Arthritis Rheum*. 34,
- Setty, A. R., & Sigal, L. H. (2005, June). Herbal medications commonly used in the practice of rheumatology: mechanisms of action, efficacy, and side effects. In *Seminars in arthritis and rheumatism* (Vol. 34, No. 6, pp. 773-784). WB Saunders.
- Sharifi, I., Shokrollahi, H., & Amiri, S. (2012). Ferrite-based magnetic nanofluids used in hyperthermia applications. *Journal of magnetism and magnetic materials*, 324(6), 903-915.
- Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R. (2020). COVID-19 infection: Emergence, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *Journal of advanced research*, 24, 91-98.
- Shi, Y., Wang, J., Yang, Y., Wang, Z., Wang, G., Hashimoto, K., ... & Liu, H. (2020). Knowledge and attitudes of medical staff in Chinese psychiatric hospitals regarding COVID-19. *Brain, Behavior, & Immunity-Health*, 4, 100064.

## Références bibliographiques

---

- Simpson A, Sellers E, Pagad S (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species - Hawaii, United States. United States Geological Survey.
- Singh, N. A., Kumar, P., & Kumar, N. (2021). Spices and herbs: Potential antiviral preventives and immunity boosters during COVID-19. *Phytotherapy Research*, 35(5), 2745-2757.
- Spaan, W., Cavanagh, D., & Horzinek, M. C. (1988). Coronaviruses: structure and genome expression. *Journal of General Virology*, 69(12), 2939-2952.
- Stahl-Biskup, E., Venskutonis, R.P., 2012. 27—Thyme. In: Peter, K.V. (Ed.), *Handbook of Herbs and Spices*. second ed. Woodhead Publishing, Abington, Cambridge, UK, pp. 499–525.
- THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE LIMITES ET RISQUES DE LA PHYTOTHERAPIE **Amandine CHRISTOPHE** Faculté de Pharmacie de Limoges | février 2014 page 30
- Tyrrell, D. A., Almeida, J. D., Cunningham, C. H., Dowdle, W. R., Hofstad, M. S., McIntosh, K., ... & Bingham, R. W. (1975). Coronaviridae. *Intervirology*, 5(1-2), 76.
- Tyrrell, D. A., Bynoe, M. L., & Hoorn, B. (1968). Cultivation of "difficult" viruses from patients with common colds. *British medical journal*, 1(5592), 606.
- V'kovski, P., Kratzel, A., Steiner, S., Stalder, H., & Thiel, V. (2021). Coronavirus biology and replication: implications for SARS-CoV-2. *Nature Reviews Microbiology*, 19(3), 155-170
- Vernet, J., Dekker, H., d'Odorico, S., Kaper, L., Kjaergaard, P., Hammer, F., ... & Zacchei, A. (2011). X-shooter, the new wide band intermediate resolution spectrograph at the ESO Very Large Telescope. *Astronomy & Astrophysics*, 536, A105.
- Vouillamoaz, J. F., Schaller, M., Rossinelli, M., Carron, C. A., & Carlen, C. (2011). 'Varico 3', nouvel hybride de thym (*Thymus vulgaris* L.) pour la production en Suisse. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 43(6), 370-376.
- Wannes, W. A., & Tounsi, M. S. (2020). Can medicinal plants contribute to the cure of Tunisian COVID-19 patients. *Journal of Medicinal Plants*, 8(5), 218-226.
- WERNER M, VON BRAUNSCHWEIG R. L'aromathérapie : principes, indications, utilisations. Paris : Ed. Vigot ; 2008. 334 p.
- Xavier, S.M.; Barbosa, C.O.; Barros, D.O.; Silva, R.F.; Oliveira, A.A.; Freitas, R.M. Vitamin C antioxidante\_ects in hippocampus of adult Wistar rats after seizures and status epilepticus induced by pilocarpine. *Neurosci. Lett.* **2007**, 420, 76–79.

## Références bibliographiques

---

- Yousuf, P. M. H., Noba, N. Y., Shohel, M., Bhattacharjee, R., & Das, B. K. (2013). Analgesic, Anti-Inflammatory and Antipyretic Effect of *Mentha spicata* (Spearmint).
- Zerrouk, Salim. (2017). Support des travaux pratiques de Biologie végétale; les plantes à fleurs.
- Zhang, S. X., Liu, J., Jahanshahi, A. A., Nawaser, K., Yousefi, A., Li, J., & Sun, S. (2020). At the height of the storm: Healthcare staff's health conditions and job satisfaction and their associated predictors during the epidemic peak of COVID-19. *Brain, behavior, and immunity*, 87, 144-146.
  
- Zheng G.Q., Kenny P.M. and Lam K.T. (1992). Sesquiterpenes from clove (*Eugenita caryophyllata*) as potential anticarcinogenic agents. *J. Nat.Prod.*; 55: 999–1003.

# Les Annexes

## Annex

---

### Annexe I : Questionnaire destiné aux femmes interrogées

#### Enquête sur effets bénéfiques et indésirables de certaines plantes médicinales dans la prévention et/ou le traitement du covid19

Date de naissance ? تاريخ الميلاد *
Votre réponse _____
Lieu de naissance? مكان الميلاد *
Votre réponse _____
Age : ? العمر *
<input type="checkbox"/> - entre 18 et 29 ans
<input type="checkbox"/> - Entre 30 et 39 ans
<input type="checkbox"/> - Entre 40 et 49 ans
<input type="checkbox"/> - Entre 50 et 59 ans
<input type="checkbox"/> - Entre 60 et 69 ans
<input type="checkbox"/> - Entre 70 et 79 ans
<input type="checkbox"/> - 80 ans et plus
sexe? الجنس *
<input type="radio"/> Homme ذكر
<input type="radio"/> femme انثى
groupe sanguin ? زمرة الدم *
<input type="checkbox"/> A
<input type="checkbox"/> B
<input type="checkbox"/> AB
<input type="checkbox"/> O
<input type="checkbox"/> Rh-
<input type="checkbox"/> Rh+
le poids? الوزن *
Votre réponse _____

## Annex

\* الطول ؟ la taille ?

Votre réponse

\* الحالة الاجتماعية ؟ État social :

- أعزب؟ célibataire
- متزوج؟ Marié
- مطلق؟ Divorcé
- أرمل؟ Veuf

\* الدخل الفردي؟ salaire?

- entre 3000 et 8000 DA
- Entre 9000 et 15000DA
- Entre 15000 et 30000 DA
- Entre 30000 et 50000 DA
- Entre 50000 et 90000 DA
- 90000 ≥

هل تعمل ؟ travaillez-vous ?

- نعم/Oui
- لا/Non

\* هل تعانيون من مرض مزمن ، انكره

Avez vous une maladie chronique si oui laquelle : ?

Votre réponse

\* هل أصيبت بأعراض الزكام مؤخرا ؟ Avez-vous sembler rhumé les mois dernier ?

- نعم Oui
- لا No

\* هل أصيبت بفيروس كوفيد 19 ؟ avez-vous été infecté par le covide-19 ?

- نعم Oui
- لا No

## Annex

\* متى اصبت بفيروس كوفيد-19 -19 quand-vous avez été infecté par le covid-19

Votre réponse \_\_\_\_\_

\* هل اصيب احد القريبين منك بفيروس كوفيد-19  
avez-vous un de vos proches infecté par covid-19  
كوفيد 19

- Oui نعم
- No لا

\* هل قمت بحجر صحي بالرغم من عدم اصابتك بفيروس كوفيد 19  
Avez-vous effectué un confinement malgré que vous n'étiez pas infecté par  
covid-19

- Oui نعم
- No لا

\* هل اصيب احد القريبين منك بفيروس كوفيد-19  
avez-vous un de vos proches infecté par covid-19  
كوفيد 19

- Oui نعم
- No لا

\* هل قمت بحجر صحي بالرغم من عدم اصابتك بفيروس كوفيد 19  
Avez-vous effectué un confinement malgré que vous n'étiez pas infecté par  
covid-19

- Oui نعم
- No لا

\* هل قمت بحجر صحي بسبب اعراض مشابهة  
Avez-vous effectué un confinement a cause de symptômes similaire

- Oui نعم
- No لا

## Annex

\* Avant ta maladie et / ou avant le confinement de 14 jours avez-vous ? Limiter votre temps de travail ? هل قمت بالحد من وقت عملك المعتاد قبل مرضك او قبل حجرك الصحي ل 14 يوما

Oui نعم

No لا

\* Avant ta maladie et / ou avant le confinement de 14 jours avez-vous ? faire ton travail avec effort ? قبل مرضك او قبل حجرك الصحي ل 14 يوما تكمل اعمالك بصعوبة

Oui نعم

No لا

\* Avez-vous des souffrances physiques remarquables au cours du mois dernier ? خلال الشهر الماضي هل عانيت من الام جنسية غير عادية ?

Oui نعم

No لا

\* هل دخلت المستشفى بسبب كوفيد 19? Avez-vous (ils) été hospitalisé à cause du covid-19?

Oui نعم

No لا

\* ما هو عدد الافراد المصابين من نفس العائلة? Combien de membre de la famille touché la même maison ?

Votre réponse

\* هل قمت باجراءات الوقاية قبل مرضك? Avez-vous prenez les mesures de prévention avant ta maladie?

Oui نعم

No لا

\* ماهية وسائل الوقاية ? Quels sont les moyens de prévention ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

\* ماذا كانت اعراض الاصابة ? Quels sont les signes d'infection ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

\* ماذا استخدمت كعلاج ? Utilisez-vous (ils) comme traitement ?

- Medicaments ادوية
- herbes اعشاب

\* هل انت مع الاستخدام الطبيعي للنباتات الطبية ? Est-ce que vous êtes pour ou contre l'utilisation naturelle des plantes médicinales ?

- Pour مع
- Contre ضد

\* ماهي الاعشاب التي تستخدمها غالباً للوقاية من فيروس كوفيد-19 ? Quels sont les plantes que vous utiliser le plus souvent ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

\* ماهي الاعشاب التي تستخدمها غالباً لعلاج فيروس كوفيد-19 ? Quels sont les plantes que vous utiliser le plus souvent ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

\* نوع استعمال هذه الاعشاب type d'utilisation

- علاجي thérapeutique
- وقائي préventif

\* ماهي النباتات الطبية التي استخدمتها للعلاج من فيروس كوفيد-19 ? Quelles plantes médicinales avez-vous utilisées pour traiter le virus Covid-19 ?

Votre réponse \_\_\_\_\_

Quelles plantes médicinales avez-vous utilisées pour prévenir le virus Covid-19 ? \*  
ما هي النباتات الطبية التي استخدمتها للوقاية من فيروس كوفيد-19 ؟

Votre réponse \_\_\_\_\_

source \* مصدر النباتات الطبية التي تستخدمها

- Herboriste ? بائع اعشاب
- récolte de plantes ? محاصيل زراعية
- Autre source ? مصادر اخرى

Partie utilisée ? الجزء المستعمل

- Tige الساق
- Feuille الاوراق
- fleur الازهار
- fruits الثمار
- graine البذر
- Racine الجذر
- Plante entière كل النبتة

Mode de préparation ? طريقة التحضير \*

- Infusion التسريب بالماء الساخن
- décoction الاداية في الماء
- macération الاستخلاص بالماء

Usage ? طرق الاستعمال

- Interne داخلي
- Externe خارجي

Avez-vous utilisé ces plantes médicinales pour prévenir le virus de la COVID-19 ? \*  
هل استخدمت هذه الاعشاب للوقاية من فيروس كوفيد-19 ؟

- Oui نعم
- No لا

Avez-vous utilisé ces plantes médicinales pour traiter la COVID-19 ? \*  
هل استخدمت هذه النباتات الطبية للعلاج من فيروس كوفيد-19 ؟

- Oui نعم
- No لا

## Annex

\* كم من جرعة تستخدم في اليوم؟ Combien de doses avez vous prenez par jour?

- 1 dose واحدة جرعة
- 2 dose جرعتين
- 3 dose ثلاثة جرعات

\* هل شعرت بتحسن بعد تناول هذه الاعشاب؟ Tu t'es senti mieux après avoir mangé cette herbe ?  
الاعشاب

- Oui نعم
- No لا

\* Quels sont les effets indésirables d'utilisé ces plantes médicinale dans la prévention ou le traitement de COVID-19, avec la mention de chaque plante?  
ماهي الآثار الجانبية الغير مرغوبة عند استعمال هذه الاعشاب في الوقاية او العلاج من فيروس كوفيد-19 مع ذكر كل عشبة

Votre réponse \_\_\_\_\_

Quels sont les bienfaits d'utilisation ces plantes médicinale dans la prévention ou le traitement de la COVID-19, avec la mention de chaque herbe?  
ماهي ايجابيات تناول هذه الاعشاب في الوقاية او العلاج من فيروس كوفيد-19 مع ذكر كل عشبة

Votre réponse \_\_\_\_\_