



Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par :

SOLTANI Imane
ROUBACHE Djoumana

Intitulé

Etude des traitements traditionnels sur la maladie à
coronavirus : SARS-COV-2, COVID-19

Soutenu devant le jury composé de :

A. Reffas	Université de M'sila	Président
N. Benzeggouta	Université de M'sila	Encadreur
N. Laib	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements



Louange à Dieu, louange à lui,

En premier lieu, nous remercions ALLAH le tout puissant, qui nous a aidé à terminer ce travail et nous a facilité la tâche.

Nous adressons également nos sincères remerciements au superviseur de ce travail à Dr. BENZEGGOUTA Nairouz, qui nous a aidé par ses conseils et ses orientations.

Nous remercions aussi le comité de discussion qui a accepté de discuter et lire et évaluer notre travail.

Nous remercions également tous ceux qui nous ont dirigés, que ce soit de près ou de loin.

Dédicaces

Je dédie mes chers parents mon père **NADIR** et ma mère, qui m'ont tant soutenu tous au long de mes études par leurs sacrifices, et me soutiennent pour terminer ce travail avec leur amour et leurs encouragements pour moi et poussent vers mes rêves, qui ont toujours aimé me voir dans des hauts grades scientifiques ... Je t'aime.

À mon défunt grand-père : **Ahmed** ♥ que Dieu lui fasse miséricorde.

À mes frères : **Issam** ; **Kotaiba**; À mes soeurs: **Aya** ; **Baraa**, la source de ma force. À ma cousine et soeur: **Şaadia** qui m'a encouragé et guidé pour terminer le travail.

♥ À toute ma famille **Şoltani** et la famille **Chaham** de ma chère mère ♥

À mes amis : **Nessrin Ben Hamida** ; **Racha Mohamed said** ;

Hadjer DJemiat ; **Ilham Şouidi** ; **Manal El bekkari** ; **Marwa Amari**.

À ma binôme, et à toute sa famille.

À tous les enseignants depuis le primaire jusqu'à mon cursus universitaire qui ont contribué à ma formation Que Dieu les sauve tous.

À Tous ceux qui ont contribué à m'aider, de près ou de loin, à la réalisation de ce modeste mémoire.

♥ À toute personne que j'aime tu as tout mon amour ♥

Imane Soltani



Dédicaces

Je Dédie ce modeste travail à :

Mammon de mon cœur sans ton amour, tes prières, tes lettres et tes encouragements je ne sais pas si j'y serai aujourd'hui. Ton sourire un moteur, je t'aime

Papa chéri, ton amour, ton soutien, tes conseils, ta confiance, ta présence n'ont mené jusqu'à aujourd'hui. J'ai le plus merveilleux papa de monde que dire de plus si non que je t'aime.

A chers frères et sœurs, vouez été la source de mon bonheur.

A toute ma famille

A mes amis

Djoumana



Résumé

Une enquête ethnopharmacologique sur les plantes médicinales vendues par les herboristes ou utilisées par les malades en période de la COVID-19 a été réalisée dans la commune de Ouled Addi Guebala, Wilaya de M'sila. Les résultats obtenus montrent une similarité des plantes employées, comme le citron, les clous de girofle, la menthe, le thym, le galanga, le gingembre, l'eucalyptus, et plusieurs autres plantes. La plupart de ces plantes sont préparées sous forme de décoction, jus, inhalation ou en massage, pour diminuer les symptômes de la maladie. Mais aucune preuve scientifique à ce jour de l'efficacité des plantes sur le nouveau coronavirus SARS-CoV-2.

Mots clés : COVID-19, Enquête ethnopharmacologique, Plantes médicinales, SARS-CoV-2.

Abstract

An ethnopharmacological survey of medicinal plants sold by herbalists or used by patients during the COVID-19 period was carried out in the commune of Ouled Addi Guebala, Wilaya of M'sila. The results obtained show a similarity of the plants used, such as lemon, cloves, mint, thyme, galangal, ginger, eucalyptus, and several other plants. Most of these plants are prepared in the form of a decoction, juice, inhalation or massage, to reduce the symptoms of the disease. But no scientific proof to date of the effectiveness of plants on the new coronavirus SARS-CoV-2.

Key words :COVID-19, Ethnopharmacological survey, Medicinal plants,SARS-CoV-2.

ملخص

تم إجراء مسح عرقي للأدوية للنباتات الطبية التي يبيعها المعالجون بالأعشاب أو يستخدمها المرضى خلال فترة COVID-19 في بلدية ولاد عدي قبالة بولاية المسيلة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها تشابه النباتات المستخدمة مثل الليمون والقرنفل والنعناع والزعتر والخولجان والزنجبيل والأوكالبتوس والعديد من النباتات الأخرى. يتم تحضير معظم هذه النباتات على شكل مغلي أو عصير أو استنشاق أو تدليك لتقليل أعراض المرض. لكن لا يوجد دليل علمي حتى الآن على فعالية النباتات على فيروس كورونا الجديد SARS-CoV-2.

الكلمات المفتاحية: COVID-19، المسح العرقي، النباتات الطبية، السارس- CoV-2.

Liste des abréviations

ACE2 : Cellule Epithéliale Alvéolaire de type 2.

ACIDE P-COUMARIQUE : acide paracoumarique.

ARN : Acide ribonucléique.

COVID-19 : Maladie à coronavirus 2019.

ICTV : Comité International de Taxonomie des Virus.

MERS : Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient.

MERS-CoV : Le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient.

OMS : Organisation mondiale de la santé.

PCR : Polymérase Chaine Séaction.

Ph : potentiel hydrogène L'acide.

SARS-CoV: Coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère.

SARS-CoV-1: Coronavirus 1 du syndrome respiratoire aigu sévère.

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

SRAS : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère.

TMPRSS2 : Transmembrane Protease Serine2.

Liste des tableaux

Tableau II.1 : Les plantes les plus vendues en période de Covid-19.....	27
Tableau II.2 : Les plantes les plus utilisées en période de Covid-19.....	28
Tableau III. 1 : Taxonomie de citrus limon.....	36
Tableau III. 2 : Composition biochimique moyenne dans 100 g de citron.....	36
Tableau III.3 : Classification botanique de <i>Mentha spicata</i>	38
Tableau III.4 : Classification botanique de l'eucalyptus.....	40
Tableau III.5 : Classification botanique de clou de girofle.....	42
Tableau III.6 : Classification botanique d' <i>Alpinia galanga</i>	44
Tableau III.7 : Classification botanique de thym.....	46
Tableau III.8 : Classification botanique de gingembre.....	48

Liste des figures

Figure.I.1. Schéma du coronavirus au microscope.....	3
Figure.I.2. structure de coronavirus.....	7
Figure.I.3. Cycle viral des coronavirus.....	7
Figure I.4. Structure du SARS-CoV-2.....	9
Figure.I.5. Schéma du SARS-CoV-2.....	10
Figure I.6. Cycle virale de SARS-COV-2.....	11
Figure I.7. L'origine des coronavirus.....	12
Figure.I.8. Symptômes du covid 19.....	16
Figure.I.9. Les symptômes les plus courants.....	17
Figure.I.10. Test PCR.....	18
Figure.I.11. Les tests sérologiques.....	18
Figure.I.12. Les tests sérologiques.....	19
Figure.I.13. Les tests rapides de détection.....	19
Figure.I.14. la transmission de covid19.....	20
Figure.I.15. Prévention de COVID19.....	22
Figure.I.16. Utilisation du masque pour prévention de COVID19.....	23
Figure.II.1. Les étapes de préparation d'une décoction.....	30
Figure.II.2. L'infusion de menthe.....	30
Figure.II.3. L'infusion de quelques plants.....	30
Figure.II.4. Méthode d'inhalation.....	31
Figure.II.5. La fumigation des plantes	32
Figure.II.6. Huiles de massage	32
Figure.II.7. Les jus de légumes.....	33
Figure.II.8. Les jus de fruits.....	33
Figure III. 1. fruit du citron limon.....	35
Figure III.2. Les composés majoritaires de l'huile essentielle de citrus limon.....	37
Figure III. 3. feuilles de Mentha spicata.....	38
Figure III. 4. quelques composés de l'huile essentielle de menthe verte.....	39
Figure III. 5. feuilles de eucalyptus.....	40
Figure III. 6. Structure chimique de quelques composés de l'huile essentielle de l'eucalyptus.....	41
Figure III. 7. les clous de girofle.....	42
Figure III. 8. quelques composés de l'huile essentielle de clou de girofle.....	42
Figure III. 9. Les racines d'Alpinia galanga.....	44
Figure III. 10. quelques composés de l'huile essentielle d'Alpinia galanga.....	44

Figure III. 11. feuilles de thym.....	46
Figure III.12. quelques Structure chimique de l'huile essentielle de thym.....	47
Figure III.13. le gingembre.....	47
FigureIII.14. Structure chimique de quelques composés de l'huile essentielle de gingembre.....	49

TABLE DES MATIERES

Résumé	
Abstract	
ملخص	
Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction.....	1
Références bibliographiques.....	2
Chapitre I: Généralités sur le coronavirus	
I.Généralités sur coronavirus.....	3
I.1.Définitions	3
I.1.1.Virus.....	3
I.1.2.Les coronavirus	3
I.2.Les coronavirus humains.....	4
I.2.1.SARS-CoV.....	4
I.2.2.Le MERS-CoV.....	4
I.2.3.Le SARS-CoV-2	5
I.3.Structure coronavirus.....	6
I.4.Le cycle viral des coronavirus.....	7
I.5.Le SARS-CoV-2.....	8
I.5.1.Définition le SARS-CoV-2.....	8
I.5.2.Structure de SARS-CoV-2.....	8
I.5.3.Caractéristiques	10
I.5.4.Cycle de vie de SARS-CoV-2.....	10
I.5.6.Origine du virus SARS-CoV-2	12
I.5.7.variant de SARS-CoV-2.....	13
I.5.7.1. Variant Alpha.....	13
I.5.7.2. Variant Bêta.....	13
I.5.7.3.Variant Gamma.....	14
I.5.7.4. Variant Delta.....	14
I.5.7.5. Variant Omicron.....	14
I.6.Maladie de COVID-19	15
I.6.1.Symptôme du COVID-19	15
I.6.2.Diagnostic.....	17
I.6.2.1. Test PCR	17
I.6.2.2. Les tests sérologiques.....	18

I.6.2.3. Les tests rapides de détection	19
I.6.3. Transmission de Covid-19.....	19
I.6.4. La vulnérabilité du Covid-19	21
I.7. Prévention.....	21
Références bibliographiques.....	24

Chapitre II : Enquête ethnopharmacologique

II.1. Enquête sur les plantes médicinales vendues par les Herboristes pendant la période De la COVID 19.....	27
II.2. Quelles plantes médicinales utilisées par les malades pour traiter les symptômes de COVID 19.....	28
II.3. Méthodes de préparation des plantes médicinales.....	29
II.3.1. La décoction.....	29
II.3.2. L'infusion.....	30
II.3.3. Inhalation.....	31
II.3.4. La fumigation.....	31
II.3.5. Les massages aux huiles.....	32
II.3.6. Les jus frais.....	33
Références bibliographiques.....	34

Chapitre III : les plantes médicinales utilisées dans le traitement de la covid-19

III.1. Généralités sur les plantes médicinales.....	35
III.2. Quelques plantes utilisées.....	35
III.2.1. Citrus limon.....	35
III.2.1.1. Description botanique.....	35
III.2.1.2. Classification de la plante.....	36
III.2.1.3. Composition chimique.....	36
III.2.1.4. Quelques des structures chimiques.....	37
III.2.1.5. Utilisation thérapeutique.....	37
III.2.2. Mentha spicata « Mentha viridis ».....	37
III.2.2.1. Description botanique.....	37
III.2.2.2 Classification de la plante.....	38
III.2.2.3. Composition chimique.....	38
III.2.2.4. Quelques des structures chimiques.....	39
III.2.2.5. Utilisation thérapeutique.....	39
III.2.3. Eucalyptus.....	39
III.2.3.1. Description botanique.....	39
III.2.3.2 Classification de la plante.....	40
III.2.3.3. Composition chimique.....	40

III.2.3.4. Quelque des structures chimique.....	41
III.2.3.5. Utilisation thérapeutique.....	41
III.2.4. Clou de girofle.....	41
III.2.4.1. Description botanique.....	41
III.2.4.2 Classification de la plante.....	42
III.2.4.3. Composition chimique.....	42
III.2.4.4. Quelque des structures chimique.....	42
III.2.4.5. Utilisation thérapeutique.....	43
III.2.5. Alpinia galanga.....	43
III.2.5.1. Description botanique.....	43
III.2.5.2 Classification de la plante.....	44
III.2.5.3. Composition chimique.....	44
III.2.5.4. Quelque des structures chimique.....	44
III.2.5.5. Utilisation thérapeutique.....	45
III.2.6. Thym.....	45
III.2.6.1. Description botanique.....	45
III.2.6.2 Classification de la plante.....	46
III.2.6.3. Composition chimique.....	46
III.2.6.4. Quelque des structures chimique.....	47
III.2.6.5. Utilisation thérapeutique.....	47
III.2.7. <i>Gingembre</i>	47
III.2.7.1. Description botanique.....	47
III.2.7.2 Classification de la plante.....	48
III.2.7.3. Composition chimique.....	48
III.2.7.4. Quelque des structures chimique.....	49
III.2.7.5. Utilisation thérapeutique.....	49
Références bibliographiques.....	51
Conclusion.....	55

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Introduction

Depuis la nuit des temps, l'humanité a connu la propagation de plusieurs épidémies mondiales, dont le Coronavirus. Ce virus est l'un des principaux agents pathogènes qui ciblent spécialement le système respiratoire humain, comme le syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-COV1) en 2003, syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-COV) en 2012 et enfin le nouveau coronavirus (SARS-COV2) en décembre 2019 [1].

Ce dernier, est l'agent causal de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), représente une menace majeure et urgente pour la santé mondiale. Il a infecté des millions de patients et des milliers de décès dans le monde [2]. Les premiers cas de COVID-19 sont apparus dans la région de Wuhan en Chine [3].

Le SRAS-CoV-2 est hautement transmissible et peut avoir une longue période d'incubation avant l'apparition de symptômes tels que fièvre, toux, essoufflement et diarrhée. L'infection par le SRAS-CoV-2 peut être asymptomatique chez certains patients [4]. Des rapports ont montré que les adultes et les personnes âgées sont les plus touchés par le SARS-CoV-2, avec une légère prédominance chez les hommes. Seul un faible pourcentage d'enfants a été infecté au début de la pandémie. De plus, la présence de comorbidités telles que le diabète, des troubles cardiovasculaires ou respiratoires affecte significativement les résultats [5].

Les traitements médicaux de la COVID-19 sont très nombreux, mais certaine catégorie de gens a préféré l'usage des plantes médicinales et leurs extraits pour soulager leurs maux et dans l'espoir de guérir la maladie. Ceci est confirmé par l'OMS dont près de 80% des populations des pays en voie de développement de la région d'Afrique ont recours à la médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs maladies [6].

Dans ce contexte, une enquête ethnopharmacologique a été réalisé pour rassembler des informations sur l'usage des plantes médicinales contre la COVID-19 par les malades et leur vente par les herboristes.

- Le premier chapitre : est une synthèse bibliographique sur le coronavirus
- Le deuxième chapitre : c'est l'enquête ethnopharmacologique réalisée
- Le troisième chapitre : est l'étude de quelques plantes médicinales utilisé contre la COVID-19
- Et enfin une Conclusion

Références

- [1] YE, Zi Wei et JIN, Dong Yan. (2020) Diagnosis, treatment, control and prevention of SARSCoV-2 and coronavirus disease 2019: back to the future. Chinese journal of biotechnology, 36 (4) 571-592.
- [2] Benkirane H., Heikel J., Laamiri F.Z., Bouziani A., Lahmam H., Al-Jawaldeh A., El Haloui N., Ennibi K., Akhtar-Khan N., El Fahime E.M., Barkat A., Aguenou H. (2021) Étude des caractéristiques cliniques et biologiques des patients marocains COVID-19 avec et sans dysfonctionnement olfactif et/ou gustatif. Nutrition Clinique et Métabolisme. 35: 37.
- [3] Zhang J.J., Dong X., Ca Y.Y., Yuan Y.D., Yang Y.B., Yan Y.Q., Cezmi A., Akdis Gao Y.D. (2020) Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. Allergy. 75: 1730-1741.
- [4] Wang C., Liu Z., Chen Z., Huang X., Xu M., He T., Zhang Z. (2020) The establishment of reference sequence for SARS-CoV-2 and variation analysis. Journal of medical virology. 92: 667-674.
- [5] Abduljalil J.M., Abduljalil B.M. (2020) Epidemiology, genome, and clinical features of the pandemic SARS-CoV-2 : a recent view. New microbes and new infections. 35: 100672.
- [6] AIT OUAKROUCH, I. (2015). Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech. Thèse de Doctorat, Université Cadi Ayyad-Marrakech.

Chapitre I

Généralités sur le coronavirus

I.Généralités sur le coronavirus

I.1.Définitions

I.1.1. Virus

Les virus sont souvent nécessaires pour se multiplier. Les virus sont rarement fatals et identifiés en fonction de leur taille et de leur habitat (chez les animaux et les plantes, y compris les algues et les champignons) [1].

Il s'agit d'unités contagieuses avec des diamètres allant d'environ 16 nanomètres (Cirki) à plus de 300 nanomètres (virus de ferry). La petite taille en fait une super nomination. Les virus ont évolué pendant des millions d'années et adaptés à certains objets ou cellules. Les particules virales infectieuses, ou les virus composent de protéines et entourés de certains types de virus à membrane grasse appelée enveloppe ; Les particules ne contiennent qu'un seul type d'ADN, l'ADN ou l'ARN [2].

I.1.2. Les coronavirus

Le "coronavirus" tire son nom de l'apparence que lui confère la couronne (corona : couronne en latin) entourant son enveloppe qui est observable uniquement au microscope électronique. Selon l'OMS, "les coronavirus forment une vaste famille de virus qui peuvent être pathogènes chez l'homme et chez l'animal. On sait que, chez l'être humain, plusieurs coronavirus peuvent entraîner des infections respiratoires dont les manifestations vont du simple rhume à des maladies plus graves [1].

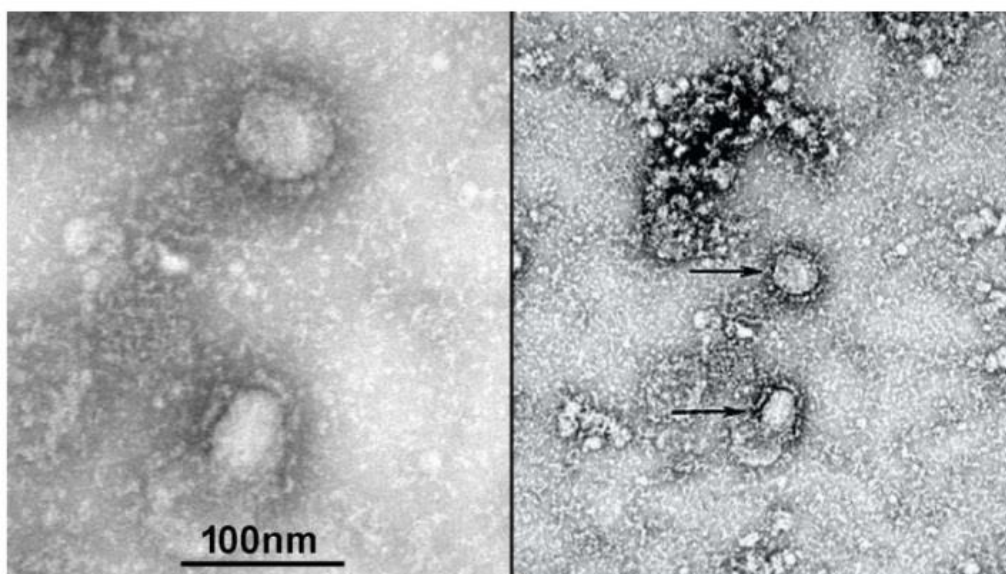


Figure.I.1. Schéma du coronavirus au microscope [3].

I.2. Les Coronavirus Humains

I.2.1. SARS-CoV

À la fin de l'année 2002, à la suite de l'émergence du premier coronavirus humain hautement pathogène, le SARS-CoV (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus), responsable du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS). Ce nouveau virus a émergé dans la province du Guangdong dans le sud-est de la Chine. En juin 2003, à la fin de l'épidémie qu'il avait entraînée et qui avait été contenue grâce à la mise en place de mesures de quarantaine, 8 000 cas de SRAS avaient été déclarés à l'Organisation mondiale de la santé (OMS) à travers le monde, marqués par 800 décès [4].

Rapidement, la question de l'origine de ce virus s'est posée, et son origine zoonotique, c'est-à-dire sa transmission à partir d'un réservoir animal, fut montrée. Une espèce de chauve-souris de la famille des *Rhinolophidae* fut ainsi identifiée comme étant l'hôte réservoir du SARS-CoV, grâce à la détection d'anticorps spécifiques de ce coronavirus émergent, par des analyses sérologiques réalisées chez l'animal [4]. Des civettes palmistes (*Paguma larvata*) provenant d'un marché animalier furent également testées positives par des tests sérologiques détectant des anticorps contre le SARS-CoV, alors que d'autres, sauvages ou issues d'un élevage, se révélèrent négatives dans ces tests. La civette ne pouvait donc pas être un hôte réservoir naturel pour le virus, mais elle fut alors considérée comme un hôte intermédiaire, dans lequel le virus s'était adapté, devenant capable de passer dans l'espèce humaine. C'est donc cet hôte intermédiaire, infecté par des chauves-souris, qui a transmis le virus à l'homme en 2002. On parle dans ce cas d'une transmission zoonotique [4].

I.2.2. Le MERS-CoV

Dix ans plus tard, un nouveau coronavirus, le MERS-CoV (Middle-East Respiratory Syndrome Coronavirus), fait son apparition. Il apparaît dans la péninsule arabique. Il s'agit d'un virus qui s'avère plus dangereux que le SARS-CoV de 2002, avec un taux de mortalité estimé à 35 % chez l'homme [5]. Le MERS-CoV s'attaque aux voies respiratoires. Il peut provoquer de la fièvre et de la toux, ainsi que de graves pneumonies pour les cas les plus sévères. Les personnes qui présentent des insuffisances cardiovasculaires ou rénales et les personnes immunodéprimées ou diabétiques, sont plus à risque de développer une forme grave de la maladie. Le foyer épidémique était essentiellement situé au Moyen-Orient, mais 27 pays ont déclaré des cas d'infection par le MERS-CoV à l'OMS ; il s'agissait pour la plupart des patients de cas importés. Ainsi, en 2015, un voyageur de retour du Moyen-Orient a été à l'origine d'une

épidémie de 185 cas en Corée du Sud, révélant l'importance, alors, de la détection rapide des cas d'infection après un séjour dans la péninsule arabique.

Contrairement au SARS-CoV, le MERS-CoV circule toujours. Il a infecté environ 2 500 personnes, provoquant la mort de plus de 800 d'entre elles [5].

Le faible nombre de cas déclarés, comparé à celui provoqué par le SARS-CoV, s'explique par une mauvaise adaptation du virus à l'homme, rendant la transmission interhumaine plus difficile [5]. Comme pour les civettes palmistes dans le cas du SARS-CoV, des anticorps spécifiques du MERS-CoV ont été mis en évidence dans le sérum de dromadaires, révélant le possible rôle de cet animal dans la transmission. La circulation de souches de MERS-CoV, identiques chez l'homme et le dromadaire, a également été montrée [4]. Dans le cas de ce virus, la transmission inter-espèces a été rendue possible par les contacts rapprochés entre les hommes et les dromadaires, mais aussi par la consommation de produits provenant de ces animaux, comme le lait, très prisé dans les pays arabes. Le MERS-CoV ne se transmet pas facilement d'homme à homme. Des mesures de quarantaine permettent de contenir facilement sa transmission. Il est néanmoins probable que le virus ait été régulièrement introduit dans la population humaine par les dromadaires. Des virus proches du MERS-CoV (en anglais, MERS like CoV) ont été identifiés chez des chauves-souris, suggérant de nouveau une transmission zoonotique, d'abord des chauves-souris vers le dromadaire, puis du dromadaire à l'homme [4].

1.2.3. Le SARS-CoV-2

Fin décembre 2019, plusieurs cas de pneumonies inexplicables surviennent concomitamment dans la ville de Wuhan, dans la Province Chinoise du Hubei, 7^e ville chinoise, peuplée de 11 millions d'habitants. Le cluster semble centré sur le South China Seafood Market, un vaste marché de fruits de mer et d'animaux vivants. Le 30 décembre, l'administration de Wuhan émet un premier avis d'alerte avec des recommandations concernant la prise en charge de cette infection [5].

La première mention de cette épidémie hors de Chine date également du 30 décembre 2019, au travers d'un Post sur la lettre d'information ProMED-MAIL. L'étiologie en reste indéterminée, et la question d'une origine bactérienne (peste, légionellose), ou d'une infection virale (précédent SARS-CoV) est posée. Le lendemain, un symposium urgent est tenu dans la ville de Wuhan à propos du traitement de cette pneumonie, et le bureau régional de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) est informé de 44 cas de pneumonies inexplicables, dont 11 patients dans un état grave [5].

Des analyses ultérieures démontreront que le virus circule déjà depuis plusieurs semaines. Le 1er janvier, le marché de Wuhan est fermé pour des raisons sanitaires. Le virus sera identifié

rapidement comme appartenant à la famille des *Coronaviridae* [5], apparenté au virus du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS). Le virus sera plus tard baptisé sévère acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), tandis que la maladie qu'il engendre recevra le nom de COVID-19 pour Coronavirus disease 2019 [6].

La maladie se répand rapidement hors de Chine, et le 25 février, pour la première fois, le nombre de nouveaux diagnostics hors de Chine excède le nombre de diagnostics en Chine. L'OMS déclare l'état de pandémie le 11 mars 2020. L'Europe est frappée de plein fouet, avec au premier rang des pays atteints l'Italie suivie par l'Espagne, la France, la Grande-Bretagne [6].

I.3. Structure coronavirus

- Taille : 100-150 nm
- Génome : ARN simple brin de polarité positive extrêmement long (30 kb) ; plus grand des virus à ARN.
- Virus enveloppé d'une capsule de protéines en forme de couronne qui leur vaut leur nom.
- Les coronavirus ont en commun des protéines de structure désignées par une lettre indiquant leur localisation :
 - **Protéine S (protubérances)** : joue un rôle majeur lors de l'entrée virale. C'est une protéine de fusion organisée en trimères : la partie globulaire, ou S1, permet la liaison du virus à son récepteur ; la tige, ou S2, assure la fusion des membranes virales et cellulaires.
 - **Protéine E (enveloppe)** : joue un rôle dans la sécrétion des virions.
 - **Protéine M (membrane)** : joue un rôle majeur dans l'assemblage du virion.
 - **Protéine N (nucléocapside)** : protéine qui encapside le génome viral pour former la nucléocapside hélicoïdale.
 - **Protéine HE (hémagglutinine estérase)** : est caractéristique et spécifique du sous-groupe A du genre Betacoronavirus.[7].

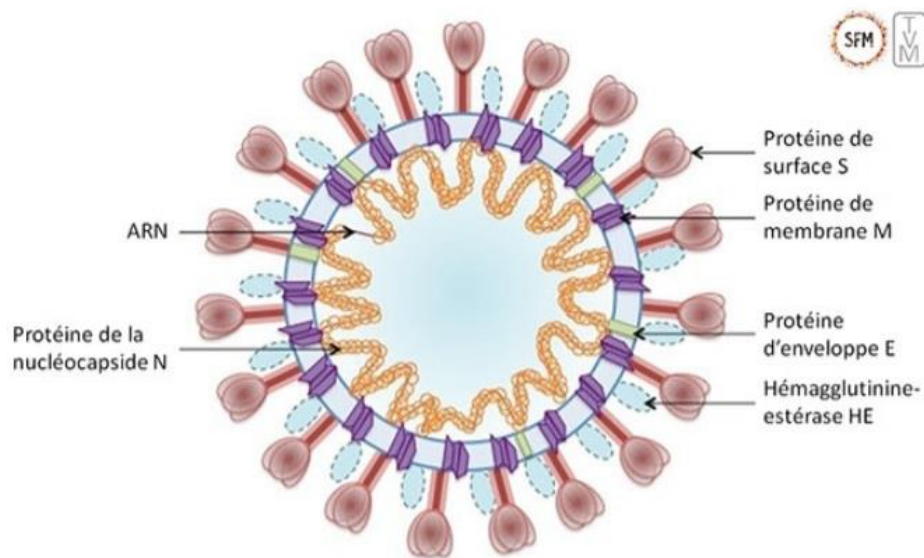


Figure.I.02.structure de coronavirus [7]

I.4.Le cycle viral des coronavirus

Le cycle du virus dans la cellule se décompose en trois grandes étapes : (1) l'entrée du virus dans la cellule hôte, (2) la réplication du génome et (3) la formation et la sécrétion de nouveaux virions (Figure 03) [8].

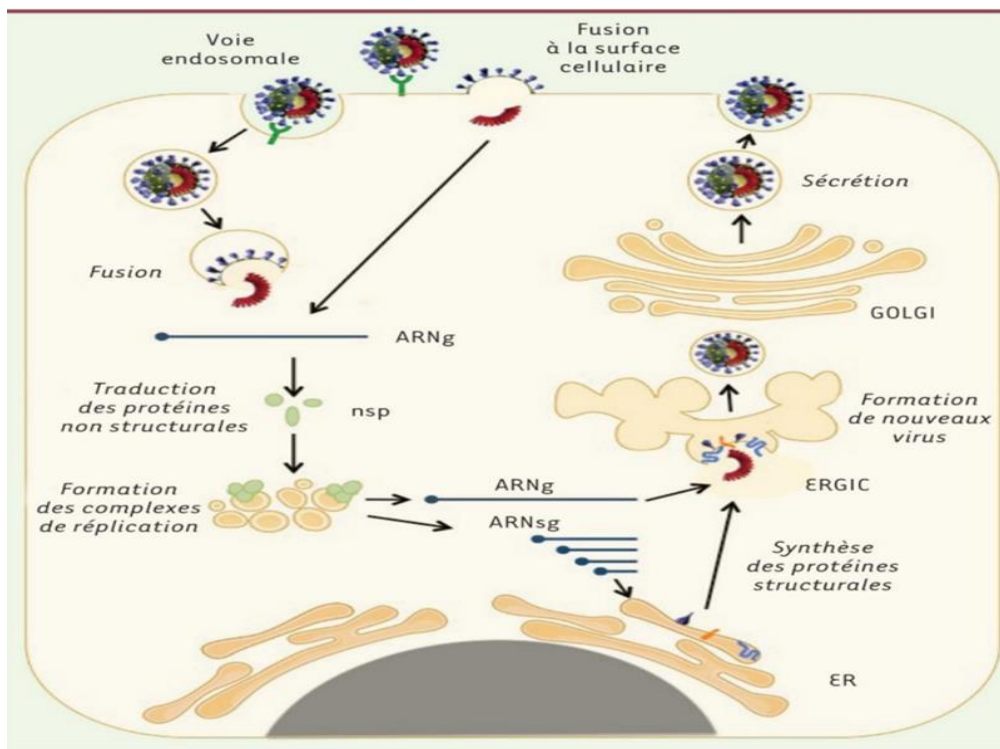


Figure.I.3.Cycle viral des coronavirus [8]

- L'entrée du virus dans la cellule constitue la première étape du cycle viral. Le virus lie un récepteur à la surface des cellules (en vert, DPP4 pour le MERS-CoV ou ACE2 -l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2- pour les SARS-CoV et SARS-CoV-2). Le virus libère son génome dans la cellule cible après fusion de son enveloppe lipidique avec une membrane de celle-ci. En fonction des protéases présentes, cette fusion peut avoir lieu directement avec la membrane de la surface cellulaire ou dans des endosomes après internalisation du virus. Le génome est ensuite traduit pour produire les protéines non-structurales qui vont former les complexes de réplication et induire des réarrangements de membrane [8].
- La réplication du génome va permettre la formation de nouveaux ARN génomiques (ARNg) qui pourront être incorporés dans les particules virales néo-synthétisées. Les protéines de structure du virus (S, E, M et N) sont produites à partir des ARN sous-génomiques (ARNsg). Les nouvelles particules virales sont assemblées au niveau du compartiment intermédiaire entre le réticulum endoplasmique et le Golgi (ERGIC). Elles sont ensuite sécrétées dans le milieu extracellulaire [8].

I.5.Le SARS-CoV-2

I.5.1. Définition

Les coronavirus forment une famille comptant un grand nombre de virus qui peuvent provoquer des maladies très diverses chez l'homme, allant du rhume banal au SRAS (Syndrome Respiratoire Aigu Sévère), et qui causent également un certain nombre de maladies chez l'animal [9]. Selon L'organisation mondiale de la santé (OMS) la COVID-19 est la maladie causée par un nouveau coronavirus, le SARS-CoV-2 [10]. Ce virus fait partie de la famille coronavirus « CoV » possédant un acide ribonucléique ARN simple brin de sens positif. Il diffère selon sa composition génétique du groupe SARS corona [11].

Cette épidémie a été signalée pour la première fois à Wuhan, dans la province du Hubei, en Chine, en décembre 2019. Au cours des semaines suivantes, les infections se sont propagées à travers la Chine et d'autres pays du monde [12].

I.5.2. Structure

La structure du SARS-CoV-2 est similaire à celle du SARS-CoV avec une taille de virion allant de 70 à 90 nm. Structurellement, le SARS-CoV-2 possède quatre protéines principales ; la protéine de spicule ou protéine Spike (S), la protéine de nucléocapside (N), la protéine de membrane (M) et la protéine d'enveloppe (E) (Figure4) [13].

La protéine S est une protéine transmembranaire avec un poids moléculaire de 180 à 200 kDa, très fortement glycosylée [8]. Qui se trouve dans la partie externe du virus. La protéine S est la protéine qui lie le répéteur cellulaire du SARS-CoV-2 (ACE2) et permet l'entrée dans la cellule.

Elle est formée de deux sous-unités : S1 qui contient le domaine de liaison au récepteur cellulaire, et S2 qui est essentiel pour la fusion du virus à la membrane cellulaire [14].

La protéine de nucléocapside (N), une phosphoprotéine de 43-50 kDa associée à l'ARN génomique pour former la nucléocapside hélicoïdale [8, 14].

Un autre composant important de ce virus est la protéine M, elle est la plus abondante des Protéines constituant l'enveloppe virale. Protéine de 25 à 35 kDa [8]. Elle est la protéine la plus structurée et joue un rôle dans la détermination de la forme de l'enveloppe du virus. Cette protéine peut se lier à toutes les autres protéines de structure. La liaison avec la protéine M aide à stabiliser les protéines N et favorise l'achèvement de l'assemblage viral en stabilisant la complexe protéine N-ARN à l'intérieur du virion interne [13].

Le dernier composant est la protéine E, elle est la plus petite protéine de la structure du SARS-CoV-2 de 8 à 12 kDa, elle est la moins abondante des protéines de l'enveloppe virale, mais elle n'est pourtant pas la moins importante [8]. Elle joue un rôle dans la production et la maturation de ce virus [13].

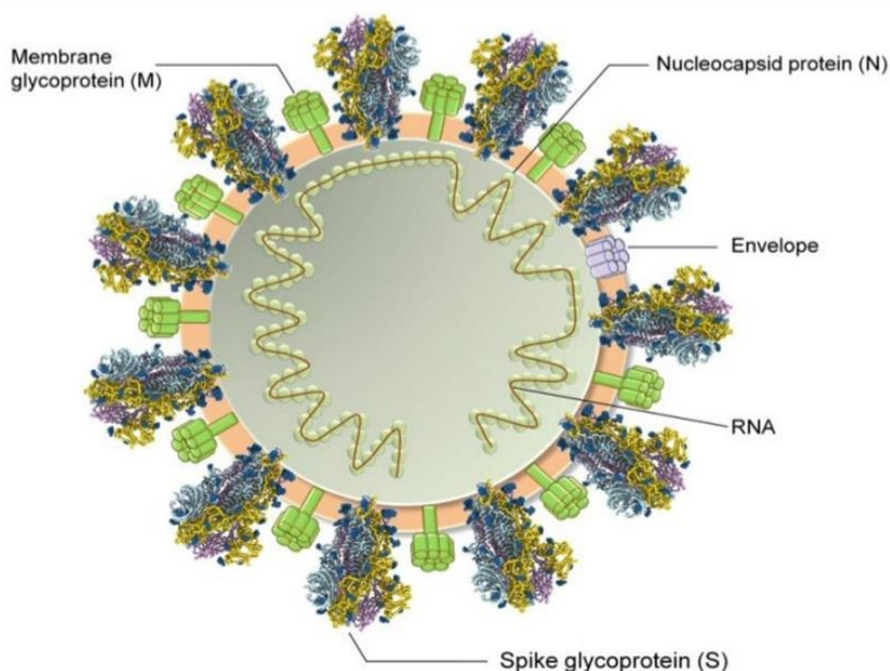


Figure I.4. Structure du SARS-CoV-2 [13]

I.5.3. Caractéristiques

Le nouveau coronavirus 2019 (2019-nCoV), officiellement nommé le Syndrome Respiratoire Aigu Sévère Corona Virus-2 (SARS-CoV-2) par la ICTV (Comité International de Taxonomie des Virus), appartient au genre Betacoronavirus. Ce virus possède une enveloppe, de forme ronde ou elliptique et souvent pléomorphe, avec un diamètre de 60 à 140 nm. Les pléomorphes sont des particules sphériques de 150 à 160 nm, associé à un ARN monocaténaire positif non segmentée, a des nucléoprotéine, capsid, matrice et protéines S (figure 05) [1].

Ce virus diffère génétiquement de ceux du SARSr-CoV et du MERsr-CoV. Les études actuelles ont montré que l'homologie entre le 2019-nCoV et le coronavirus de type chauvesouris SRAS (bat-SL-CoVZC45) est supérieure à 85% [1].

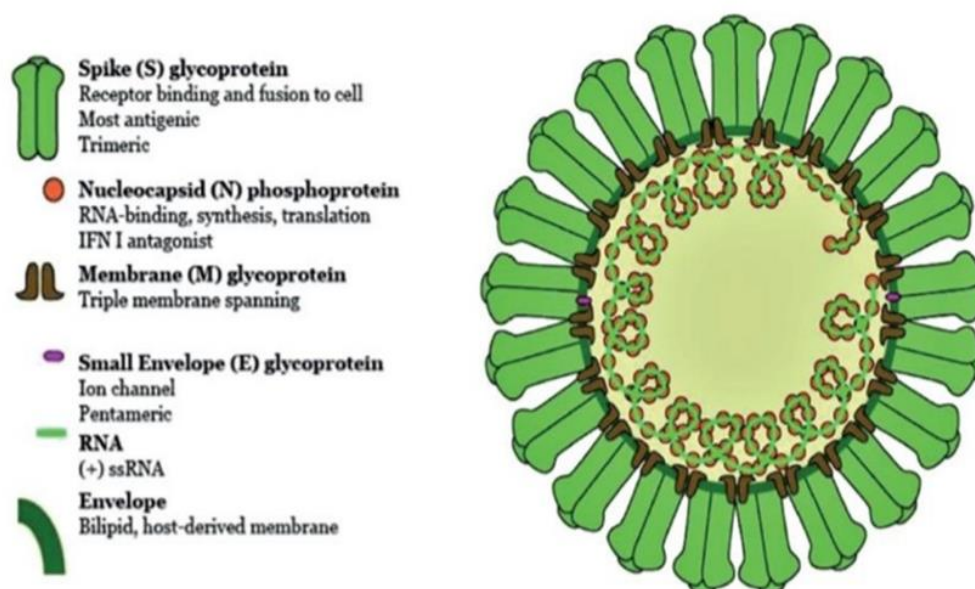


Figure.I.5. Schéma du SARS-CoV-2 [1].

I.5.4. Cycle de vie

Le cycle de vie de SARS-Cov2 est commencé lorsque la première sous unité S1 de protéine de surface Spike (S) reconnait les récepteurs cellulaires glycoprotéiques de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ACE2) par TMPRSS2 (protéase transmembranaire à sérine 2), ensuite activé la deuxième sous unité S2 qui permet la fusion avec la membrane cellulaire (Figure 6) [15].

Le changement de conformation de la protéine Spike facilite la fusion de l'enveloppe virale avec la membrane cellulaire et le virus entre la cellule par endocytose. La fusion entre la

membrane cellulaire et virale conduit à libération de l'ARN viral dans le cytoplasme cellulaire et la machinerie cellulaire traduit les gènes de la réplicase en deux polyprotéines pp1a et pp1ab, puis la protéolyse de ces derniers donne des protéines formant un complexe de transcription et de réplication (ARN polymérase-ARN dépendante RdRp) qui permet de reproduire l'ARN génomique viral et un petit brin d'ARN anti-sens appelé ARN sous-génomique, la traduction de l'ARN sous-génomique donne les protéines structurales virales [15].

La protéine virale et le génome sont ensuite assemblés en virions puis transportés via des vésicules pour la libération de la cellule par exocytose [15]. Une fois libérées, les particules virales peuvent infecter les cellules des voies respiratoires inférieures (pneumocytes de type II) [16].

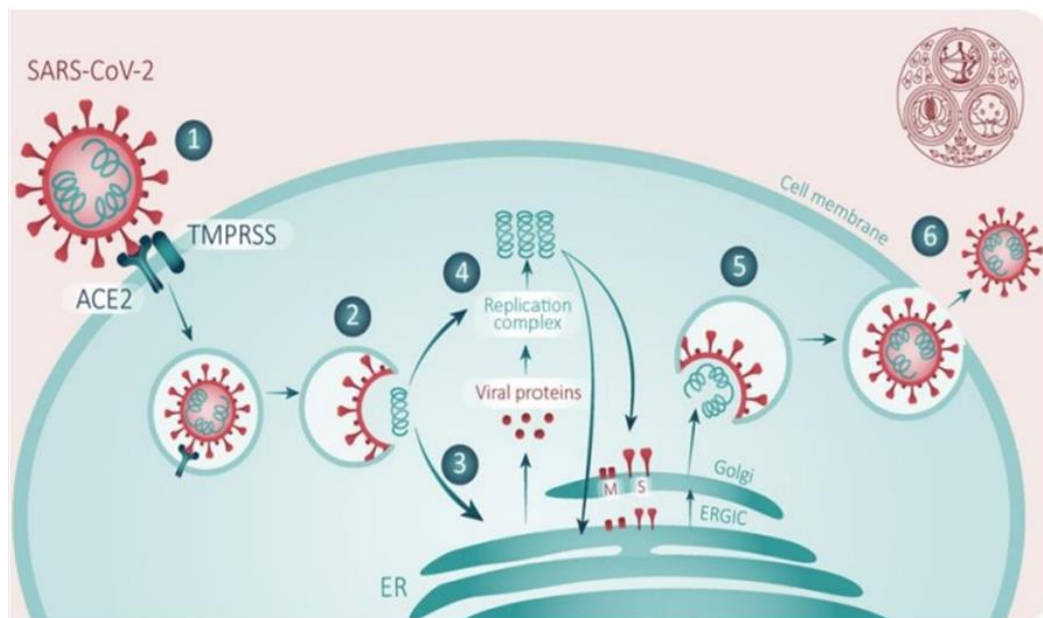


Figure I.6. Cycle virale de SARS-COV-2 [17].

- (1) La protéine Spike sur le virion se lie à ACE2, une protéine de surface cellulaire. TMPRSS2, une enzyme, aide le virion à entrer.
- (2) Le virion libère son ARN.
- (3) Certains ARN sont traduits en protéines par la machinerie cellulaire.
- (4) Certaines de ces protéines forment un complexe de réplication pour produire plus d'ARN.
- (5) Protéines et les ARN sont assemblés en un nouveau virion dans le Golgi.
- (6) Virus libérés [17].

I.5.6. Origine du virus SARS-CoV-2

Les coronavirus, découverts pour la première fois dans les années 1960, se retrouvent chez les oiseaux et les mammifères, en particulier chez les chauves-souris, les chats, les chameaux et les rats [13].

Les premiers cas de maladie à coronavirus COVID-19 étaient directement liés à un marché animalier à Wuhan, en Chine. Tôt les enquêtes suggèrent que l'origine du SARSCoV-2 peut être des chauves-souris [13].

L'agent causal du COVID-19 (SARS-CoV-2) appartient au genre β -Coronavirus, à la famille des Coronaviridae et à l'ordre des Nidovirales. Un coronavirus humain similaire s'est avéré responsable du SARS en 2002 et 2003. Le virus responsable du COVID-19 a un génome qui a 74% à 99% d'identité avec celui du coronavirus du pangolin (*Manis javanica*) et de la chauve-souris rousse chinoise en fer à cheval (*Rhinolophus sinicus*) (BatCoV RaTG13), respectivement. Les chauves-souris ont été signalées comme étant la riche source de coronavirus, bien que seuls quelques-uns de ces coronavirus puissent infecter les humains. Selon la littérature, les virus du SARS et du MERS ont une transmission zoonotique, provenant de chauves-souris utilisant respectivement des civettes de palmier et des chameaux comme hôtes intermédiaires. Les rapports récents ont suggéré que le SARSCoV-2 est un coronavirus modifié d'origine chauve-souris, qui est venu aux humains à la suite d'une transmission zoonotique [13].








Virus (Disease)	Origin Virus	Intermediate host	Host
SARS-CoV-1 (SARS 2002)	 SARS-like Bat-CoV	 Civet Cat	 Humans
MERS-CoV (MERS 2012)	 SARS-like Bat-CoV	 Camel	
SARS-CoV-2 (COVID 2019)	 BaT-CoV RaTG13	 Pangolin (could be origin as well [Pangolin-CoV])	

Figure I.7. L'origine des coronavirus [13].

I.5.7. Variant de SARS-CoV-2

Plusieurs souches du coronavirus SARS-CoV-2, sont apparues dans le monde. Les virus mutent tout le temps, donc les nouvelles différences n'étaient pas surprenantes. Cependant, lorsqu'une version modifiée devient une "souche dominante" dans une zone aux traits inquiétants, les experts en santé publique nomment et suivent ces versions. Plusieurs mutants du SRAS-CoV-2 présentent des modifications de la protéine squelettique du virus, qu'il utilise pour se fixer et envahir les cellules humaines. En tant que telles, différentes mutations génétiques ont dans certains cas une susceptibilité accrue à, et peut-être une sévérité de la maladie, associée à ces variantes particulières [18].

I.5.7.1. Variant Alpha

Alpha ou B.1.1.7 a été le premier variant à avoir reçu une grande couverture médiatique. Alpha est apparu pour la première fois en Grande-Bretagne en novembre 2020 [19]. Il était auparavant connu sous le nom de dynastie britannique, les premiers échantillons documentés proviennent du Royaume-Uni, septembre 2020 [20]. Il est rapidement apparu dans le monde entier et est devenu l'alternative dominante aux États-Unis [19]. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS). En décembre 2020, il est apparu aux États-Unis [18], où le CDC (Centers for Disease Control and Prevention) l'a classé comme variante préoccupante. Puis alpha s'est estompé avec l'avènement de la variante delta plus agressive [19]. La mutation s'est propagée dans au moins 114 pays, selon le Global Virus Network, et est responsable d'environ 95% des nouvelles infections par "Covid-19" au Royaume-Uni entre le 23 mai et le 5 juin 2021 [18].

I.5.7.2. Variant Bêta

Il était auparavant connu sous le nom de race sud-africaine, et de ses noms (B.1.351) [20]. La mutation bêta a été détectée pour la première fois en Afrique du Sud en mai 2020 et jugée préoccupante en décembre 2020, selon l'Organisation Mondiale de la Santé [18]. Le CDC a déclaré que le variant bêta était 50% plus contagieux que la souche originale de coronavirus [19]. Certains anticorps monoclonaux ne fonctionnent pas bien contre la souche. Et une mutation bêta peut provoquer une maladie légèrement plus grave et un risque de décès légèrement plus élevé que le coronavirus d'origine, selon une étude menée en juillet dans The Lancet Global Health [18].

I.5.7.3. Variant Gamma

Les plus anciens échantillons documentés de la variante gamma, anciennement connue sous le nom de souche brésilienne, ont été collectés à partir de ses noms (P1) [18]. Les premiers échantillons documentés proviennent du Brésil, novembre 2020 selon l'Organisation mondiale

de la santé [19]. Les scientifiques ont découvert la mutation au Japon début janvier 2021. Gamma a été signalé dans 74 pays à travers le monde, selon le nouveau site Web des Nations Unies. Il a été découvert pour la première fois aux États-Unis en janvier 2021 et a été signalé dans au moins 30 États américains, selon le CDC. Gamma montre une sensibilité plus faible à plusieurs traitements par anticorps monoclonaux, dont le Bamlanivimab et l'étevésimab, selon le CDC. Selon une étude récente publiée le 12 mai dans la revue *Cell Host & Microbe*, la mutation semble également être relativement résistante à la neutralisation par le plasma convalescent et anticorps ne provenant de personnes vaccinées [18].

I.5.7.4. Variant Delta

Il a été identifié pour la première fois en Inde en octobre 2020 et répertoriée comme préoccupante en mai 2021, selon l'Organisation mondiale de la santé [18], anciennement connue sous le nom de souche indienne, et connu sous le nom de : (B.1.617.2) [20]. Il s'est rapidement répandu dans le monde entier, devenant la version dominante du coronavirus jusqu'à ce qu'Omicron prenne sa place à la mi-décembre [19]. On pense que le mutant delta est la version la plus transmissible du nouveau coronavirus à ce jour, potentiellement jusqu'à 60% plus transmissible que l'alpha, et peut-être deux fois plus transmissible que la souche originale du coronavirus qui a émergé à Wuhan, en Chine. De plus, certaines preuves suggèrent que la variante pourrait échapper aux vaccins existants plus facilement que les variantes antérieures du coronavirus [18].

I.5.7.5. Variant Omicron

Il a été décrit comme hautement muté du MERS-CoV et a été identifié pour la première fois en Afrique du Sud. L'Organisation mondiale de la santé a classé Omicron comme un type inquiétant différent le 26 novembre 2021. Personne ne sait où Omicron est apparu pour la première fois, mais il a été identifié pour la première fois en Afrique du Sud. Il a depuis été découvert dans de nombreux autres pays, dont l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Botswana, le Canada, le Danemark, l'Angleterre, la France, l'Allemagne, Hong Kong, Israël, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal et l'Écosse. Omicron contient un très grand nombre de mutations dans la protéine épineuse, ce qui pourrait la rendre plus transmissible ou au moins partiellement capable d'échapper aux vaccins. On ne sait pas encore à quel point l'omicron est transmissible ou grave. Les experts ne connaissent pas encore l'efficacité des vaccins Covid-19 actuels contre Omicron [18].

I.6. La Maladie COVID-19 :

I.6.1. Symptômes

Les symptômes les plus courants sont les suivants

- Fièvre.
- Toux sèche.
- Fatigue.

D'autres symptômes moins courants peuvent toucher certains patients :

- Perte du goût et de l'odorat.
- Congestion nasale.
- Conjonctivite (yeux rouges).
- Mal de gorge.
- Maux de tête.
- Douleurs musculaires ou articulaires.
- Différents types d'éruption cutanée.
- Nausées ou vomissements.
- Diarrhée.
- Frissons ou vertiges.

Les symptômes de la forme grave de COVID-19 sont les suivants

- Essoufflement.
- Perte d'appétit.
- État confusionnel.
- Douleurs ou sensation d'oppression persistante dans la poitrine.
- Température élevée (supérieure à 38° C).

D'autres symptômes sont moins courants :

- Irritabilité,
- État confusionnel,
- Altération de la conscience (parfois associée à des crises),
- Troubles anxieux,
- Dépression,
- Troubles du sommeil,
- Complications neurologiques plus graves et plus rares : accidents vasculaires cérébraux, inflammations du cerveau, délire et lésions nerveuses [9].

Le délai entre l'exposition à la COVID-19 et le moment où les symptômes commencent à se manifester est, en moyenne, de 5-6 jours et peut aller de 1 à 14 jours. C'est pourquoi il est conseillé aux personnes qui ont été exposées au virus de rester chez elles, à l'écart des autres, pendant 14 jours, afin d'éviter la propagation du virus, en particulier lorsqu'il est difficile de se faire tester [9].

Les patients peuvent initialement avoir de la diarrhée et des nausées quelques jours avant l'apparition d'une fièvre, ce qui indique que la fièvre est dominante mais n'est pas le premier symptôme de l'infection. Un petit nombre de patients peuvent souffrir de maux de tête ou d'hémoptysie et être relativement sans symptômes et de nombreuses études indiquent que les personnes asthmatiques courent un risque accru d'infection virale en raison d'une réponse immunitaire insuffisante, en plus d'un risque accru d'infection chez les personnes âgées, et les personnes ayant des problèmes médicaux tels que : hypertension artériels, maladie cardiaque ou diabète ; les enfants sont moins susceptibles d'être infectés par le virus covid-19 [21].



Figure.I.8. Symptômes du covid 19 [22].

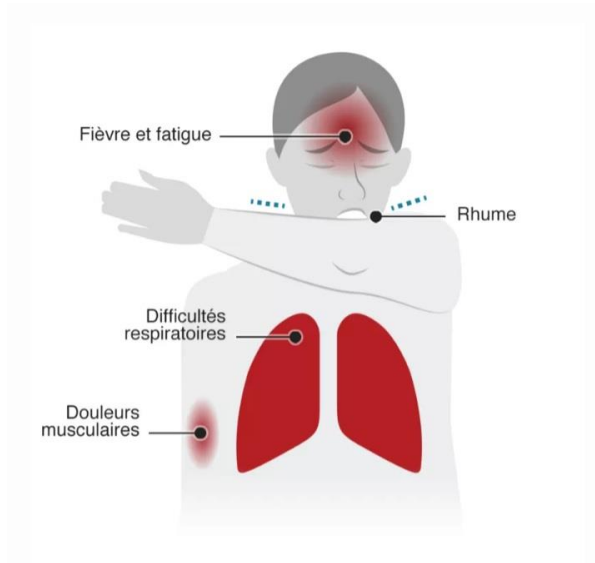


Figure.I.9. Les symptômes les plus courants [23].

I.6.2. Diagnostic

Selon l'un des traditionnels postulats de Koch, l'isolation et la culture du pathogène en laboratoire à partir d'un échantillon d'organe malade est le « gold standard » du diagnostic d'une maladie infectieuse. Toutefois, cette méthode de détection est lente et nécessite un équipement et des techniques de culture spécifiques qui sont limitées à certains types de laboratoires (niveau de sécurité élevée : L3 et L4) [10].

I.6.2.1. Test PCR

Le test PCR est fiable mais nécessite que le prélèvement soit réalisé correctement, c'est-à-dire qu'il doit être fait assez profondément dans le nez. La charge virale (quantité de virus dans un prélèvement donné) varie dans le temps. Les tests PCR peuvent donner des faux négatifs quand la quantité de virus est trop faible pour être détectée, par exemple en tout début d'infection ou après 8 à 10 jours d'évolution car le virus n'est plus alors présent dans le nez (Figure 10) [24].



Source : Ministère des solidarités et de la santé

Figure.I.10. Test PCR [25]

I.6.2.2. Les tests sérologiques

Permettent la détection des anticorps (Ac) spécifiques (immunoglobulines : Ig) produits par l'organisme et dirigés contre le Sars-CoV-2. Ces tests sont réalisés sur des prélèvements de sang et pourraient utiliser pour identifier les patients ayant développé une immunité vis-à-vis du Sars-CoV-2 qu'ils aient été symptomatiques ou pas. Les tests sérologiques pourraient identifier dans certaines circonstances les patients étant ou ayant été infectés par le Sars-CoV-2, connaître le statut sérologique de personnes exposées (professionnels de santé par exemple). Enfin, ces tests pourraient également avoir une utilité dans le recueil des données épidémiologiques liées au Covid-19 (patients réellement infectés, taux de mortalité...). Toutefois, la pertinence du recours à ces tests en pratique clinique dépend de la disponibilité préalable de connaissances physiopathologiques, techniques et cliniques permettant leur évaluation et leur validation (Figure 11) [26].



Figure.I.11. Les tests sérologiques [27].



Figure.I.12. Les tests sérologiques [28].

I.6.2.3. Les tests rapides de détection

Ce test « COVID-19 Ag Respi-Strip diagnostic assay » est un test immun chromatographique développé par la firme belge Coris Bioconcept pour la détection rapide de l'antigène CoV-2 du SRAS sur un échantillon nasopharyngé.

Il a été mis au point pour identifier les patients COVID-19 positifs. A ce titre c'est test de screening rapide, qui constitue une alternative à la RT-qPCR, et permet de prendre rapidement des décisions cliniques et de quarantaine. Ce test a une sensibilité de <60% et une spécificité de 99.5%. Il est positif chez les patients présentant une charge virale élevée (correspondant à un Ct de < 25). Sa faible sensibilité constitue donc un handicap majeur pour une utilisation visant à détecter tous les cas COVID-suspects [10].



Figure.I.13. Les tests rapides de détection [29].

I.6.3. Transmission de Covid-19

La Covid-19 peut se propager dans n'importe quelle région, quelle que soit la météo, elle se transmet depuis une personne infectée vers une personne non infectée par deux voies principales :

- Le contact direct avec la personne infectée ou une surface qu'elle a contaminée.
- Toucher physique tel que des salutations comme se serrer la main.

- Toucher des surfaces / objets contaminés par les germes puis toucher vos yeux, votre nez ou votre bouche avant de vous laver les mains.

- La transmission aérienne (ou aéroportée) du virus.

- Via des gouttelettes éternuements et toux.

- Un aérosol émis par la personne infectée (Figure 14) [30].

La Covid-19 peut se propager dans n'importe quelle région, quelle que soit la météo, elle se transmet depuis une personne infectée vers une personne non infectée par deux voies principales :

- Le contact direct avec la personne infectée ou une surface qu'elle a contaminée.

- Toucher physique tel que des salutations comme se serrer la main.

- Toucher des surfaces / objets contaminés par les germes puis toucher vos yeux, votre nez ou votre bouche avant de vous laver les mains.

- La transmission aérienne (ou aéroportée) du virus.

- Via des gouttelettes éternuements et toux.

- Un aérosol émis par la personne infectée (Figure 14) [30].

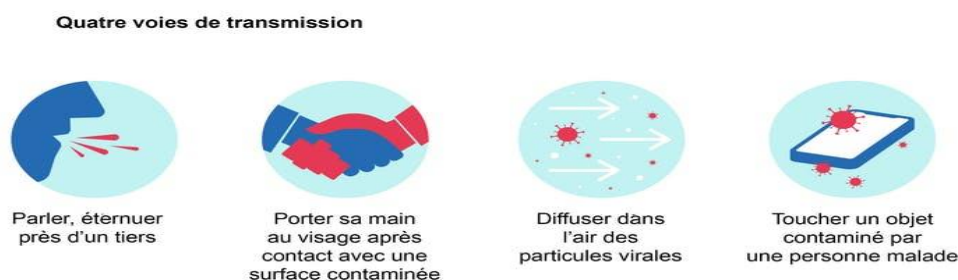


Figure.I.14. la transmission de covid19 [31]

La transmission par aérosols peut se produire dans des contextes spécifiques, en particulier dans des espaces intérieurs, bondés et insuffisamment ventilés où une ou plusieurs personnes infectées passent de longs moments avec d'autres personnes, comme les restaurants, les salles de chorale, les cours de fitness, les boîtes de nuit, les bureaux ou les lieux de culte. Des études sont en cours pour mieux comprendre les conditions dans lesquelles la transmission par aérosols se produit en dehors des établissements de santé où des actes médicaux spécifiques (actes générant des aérosols) sont effectués [9].

Par ailleurs, les personnes porteuses du virus peuvent laisser des gouttelettes infectieuses lorsqu'elles éternuent, toussent ou touchent des objets ou des surfaces, comme les tables, les poignées de porte et les rampes. On peut alors être infecté par le virus si l'on touche ces surfaces contaminées puis que l'on se touche les yeux, le nez ou la bouche avant de s'être lavé les mains.

Qu'elles présentent ou non des symptômes, les personnes infectées peuvent être contagieuses et transmettre le virus à d'autres personnes.

D'après les données de laboratoire, c'est surtout juste avant qu'elles développent des symptômes (à savoir deux jours avant l'apparition de symptômes) et au tout début de la maladie que les personnes infectées sont les plus contagieuses. Les personnes qui développent une forme grave de la maladie peuvent être contagieuses plus longtemps [9].

I.6.4. La vulnérabilité du Covid-19

Les personnes âgées de plus de 70 ans sont particulièrement à risque de développer une forme grave de la COVID-19. C'est également le cas de celles souffrant de pathologies antérieures telles que l'hypertension artérielle, une maladie pulmonaire, le diabète, une cirrhose, une cardiopathie ou dont l'immunité est déprimée.

Elles sont plus souvent gravement atteintes que leurs pairs de la même catégorie d'âge. Le tabagisme accroît également le risque de présenter une forme sévère de la maladie (21% des patients fumeurs contre 14% des non-fumeurs). Dans les épidémies à coronavirus précédentes, les femmes enceintes avaient un risque plus élevé de développer une forme grave de la maladie. Ceci ne semble pas être le cas pour la COVID-19 et à ce jour, elles ne sont pas considérées comme un groupe à risque [32].

I.7. Prévention

L'OMS recommande un ensemble complet de mesures, Pour prévenir la transmission, Notamment :

- Identifier et mettre en quarantaine tous les contacts étroits des personnes infectées et tester les personnes qui développent des symptômes afin qu'elles puissent être isolées si elles sont infectées et doivent être soignées.
- Identifier les cas suspects le plus rapidement possible, tester et isoler tous les cas (personnes infectées) dans des structures appropriées.
- Utiliser des masques en tissu dans des situations spécifiques, par exemple dans les lieux publics où il y a une transmission communautaire et où d'autres mesures de prévention, telles que la distanciation physique, ne sont pas possibles.
- Les agents de santé doivent prendre des précautions contre le contact et les gouttelettes lorsqu'ils prennent en charge des cas de COVID-19 suspects ou confirmés et des précautions aériennes lorsqu'ils réalisent des actes générant des aérosols.
- Les agents de santé et les soignants travaillant dans tous les domaines cliniques doivent porter un masque médical en permanence, pendant toutes les activités de routine et tout au long de leur journée de travail.

• À tout moment, lavage fréquent des mains, distanciation physique avec les autres lorsque c'est possible, et hygiène respiratoire ; éviter les endroits bondés, les lieux où les contacts sont rapprochés ainsi que les espaces clos et confinés avec une mauvaise ventilation ; porter des masques en tissu dans les espaces clos et surpeuplés pour protéger les autres ; et assurer une bonne ventilation dans tous les lieux clos ainsi qu'un nettoyage et une désinfection de l'environnement appropriés [33].

On divise les principes pour la prévention de la transmission de la COVID-19 en trois catégories :

- 1) les mesures de protection personnelle.
- 2) les mesures de protection de l'environnement.
- 3) les mesures de distanciation physique [34].



Figure.I.15. Prévention de COVID19 [35].



Figure.I.16. Utilisation du masque pour prévention de COVID19 [36].

Références :

- [1] Drouaz, S., Kadri, S. (2020). Etude descriptive de la situation actuelle de COVID-19 à M'sila. Mémoire de Master, Université Med Boudiaf, M'sila.
- [2] Modrow S, Falke D., Truyen U., Schätzl H. 2013. Viruses: Definition, Structure, Classification. In: Molecular Virology. pp 17-30. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20718-1_2.
- [3] National Pathogen Resource Collection Center; Electron microscope images of deadly coronavirus strain. <https://www.fox5ny.com/news/electron-microscope-images-of-deadly-coronavirus-strain>. Publié le vendredi 24 janvier 2020.
- [4] De Wit E, van Doremalen N, Falzarano D, et al. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. Nat Rev Microbiol 2016 ; 14 : 523–534.
- [5] Wu F, Zhao S, Yu B, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. Nature. 2020;579(7798):265-269.
- [6] Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS, et al. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. Nature Microbiol. 2020;5(4):536-544.
- [7] CORONAVIRUS - COVID-19, <https://www.biopyrenees.com/coronavirus-covid-19/>, article crée le 22 mars 2020 ; mis à jour le 10 janvier 2022.
- [8] Juckel, D., Dubuisson, J & Belouzard, S. (2020). Les coronavirus, ennemis incertains. *médecine/sciences*, 36(6-7), 633-641.
- [9] Becheddad H & Boukhatem N (2020) . Denutrition Post Covid-19. Mémoire de Master. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.
- [10] BENCHEHIDA .M.(2021). Étude Épidémiologique Sur La Covid-19 À Mostaganem. Mémoire de Master. Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.
- [11] Boudalia S (2021). Relation entre le diabète et la Covid-19. Mémoire de Master. Université Aboubekr Belkaid – Tlemcen.
- [12] Zu ZY, Jiang MD, Xu PP et al (2020) Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) A Perspective from China. *Radiology*: 296 (2), E15-E25. <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2020200490>.
- [13] Manal, Bentounsi, Aya, Sahnoun (2021). Etude moléculaire et épidémiologique du COVID-19 (Algérie). Mémoire de Master, Centre Universitaire Abdalhafid Boussouf - MILA.
- [14] Bonny, V., Maillard, A., Mousseaux, C., Plaçais, L., & Richier, Q. (2020). COVID-19: physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages. *La Revue de médecine interne*, 41(6), 375-389.

- [15] BRINIS, H, & ABDERREZAK, A. (2021). Contribution à l'étude de coronavirus (SARS-CoV2) à M'sila .Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf-M'sila.
- [16] DENBRI. Z & SOUIAH. M. (2020). Analyse épidémiologique de la COVID-19 dans la wilaya de M'sila. Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf-M'sila.
- [17] Soufli Rania, Saouli Khaoula, (2021). Efficacité et sécurité des vaccins anti-COVID-19. Cas du vaccin Pfizer. Mémoire de Master, Université Mohamed Khider de Biskra.
- [18] تعرّف على متحوّرات فيروس كورونا الشهيرة "حتى الآن" وأيها أكثر إثارة للقلق! ، موقع روسيا اليوم، نشر بتاريخ 2021-12-1 <https://arabic.rt.com/health>
- [19] Katella K, Omicron, Delta, Alpha, and More: What To Know About the Coronavirus Variants. Published: Dec. 10, 2021. Updated: May 18, 2022. <https://www.yalemedicine.org/news/covid-19-variants-of-concern-omicron>
- [20] د. أسامة أبو الزُّب، سلالات كورونا في جدول واحد، نشر 2021-6-14، آخر تحديث 2021-6-16. <https://www.aljazeera.net/news/healthmedicine>
- [21] Khammoum. R & Touati .S (2021) Enquête ethnobotanique sur l'infection au covid19: propositions thérapeutiques en phyto-aromathérapie et immunité adaptative. Mémoire de Master, Université Larbi ben M'hidi, Oum El- Bouaghi.
- [22] COVID-19: Symptoms, Prevention and What you can do, <https://wexnermedical.osu.edu/features/coronavirus/patient-care/symptoms-and-prevention>. Consulté le 24-05-2022.
- [23] Pablo Uchoa (2020) Coronavirus : quels sont les derniers symptômes , <https://www.bbc.com/afrique/region-52374442>, article créé le 21 avril 2020, mise à jour 22 avril 2020. Consulté le 24-05-2022.
- [24] Le diagnostic de l'infection COVID-19. <https://www.vidal.fr/maladies/voies-respiratoires/coronavirus-covid-19/diagnostic.html> mis à jour : vendredi 04 février 2022.
- [25] Test Antigénique, <https://urml-m.org/en-action/veille-sanitaire/covid-19/tests-antigeniques/>.
- [26] Haute Autorité de santé (2020) Cahier des charges définissant les modalités d'évaluation des performances des tests sérologiques détectant les anticorps dirigés contre le Sars-CoV-2. Validée par le Collège le 16 avril 2020.
- [27] Les tests sérologiques covid-19. <https://www.labodrouot.com/covid19-serologie>.

[28] Les tests sérologiques du Covid-19 utiles dans des cas précis, selon la HAS (Haute Autorité de santé). Europe1.Fr avec AFP 17h34, le 02 mai 2020.

<https://www.europe1.fr/sante/les-tests-serologiques-du-covid-19-utiles-dans-des-cas-precis-selon-la-has-3965899.amp> .

[29] Guglielmi G (2020) Covid-19 : les tests antigéniques rapides peuvent-ils changer la donne? 25 septembre 2020 <https://www.pourlascience.fr/sd/epidemiologie/covid-19-les-tests-antigeniques-rapides-peuvent-ils-changer-la-donne-20141.php> .

[30] Habibi S (2021) Pour une étude sémio-linguistique des affiches de sensibilisation de la campagne de prévention contre la Covid-19. Mémoire de Master, Université de Biskra. [31] Covid : comment se protéger simplement de la transmission aérienne du virus <https://theconversation.com/covid-comment-se-protger-simplement-de-la-transmission-aerienne-du-virus-167222>.

[32] Evelyne J (2020). Le coronavirus pour les nuls. <http://www.resilience-psy.com/>

[33] Organisation mondiale de la Santé (2020). Transmission du SARS-CoV-2: implications pour les précautions visant à prévenir l'infection: document d'information scientifique, 9 juillet 2020. ([WHO-2019-nCoV-Sci Brief-Transmission modes-2020.3-fre.pdf](https://www.who.int/fr/publications/more/WHO-2019-nCoV-Sci-Brief-Transmission-modes-2020.3-fre.pdf)) .

[34] Li, G., De Clercq, E. (2020) Therapeutic options for the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). Nature Reviews | Drug Discovery, 19, 149-150.

[35] Coronavirus mesures de prévention, <https://www.lagrandemotte.fr/actualite/coronavirus-mesures-de-prevention/>

[36] <https://plateforme-elsa.org/outils-de-prevention-destines-aux-professionnels-de-sante-et-au-grand-public/>.

Chapitre II

Enquête ethnopharmacologique

Face à pandémie du nouveau coronavirus Covid-19 et pour alléger les symptômes de la maladie, plusieurs plantes et herbes médicinales ont été utilisées par les malades ou leurs familles, ou vendues par les herboristes. Pour cela, une enquête ethnopharmacologique a été réalisée afin de connaître ces plantes et les méthodes de leur préparation. Mais l'efficacité de ces plantes médicinales n'est pas encore justifiée par les travaux scientifiques.

II.1. Enquête sur les plantes médicinales vendues par les Herboristes pendant la période de la COVID-19

Dans le cadre de découvrir l'étendu de l'usage des plantes médicinales par les personnes atteintes du Covid-19, nous nous sommes rendus auprès d'un groupe d'herboristes de la commune de Ouled Addi Guebala, Wilaya de M'sila, où nous avons posé quelques questions sur les plantes médicinales les plus vendues pendant la période du Covid-19, et de leurs réponses, nous avons enregistré les informations du tableau suivant :

Tableau II-1 : Les plantes les plus vendues en période de Covid-19.

Les Herboristes	Les Plantes médicinales
Herboriste 01	Eucalyptus ; Menthe ; Thym ; Huile de clou de girofle ; Huile de menthe ; Galanga.
Herboriste 02	Thym ; Clou de girofle ; Gingembre ; Menthe ; Eucalyptus ; Verveine Odorante.
Herboriste 03	Verveine odorante ; Clou de girofle ; Thym ; Citron ; Gingembre ; Galanga.
Herboriste 04	Lavande ; Clou de girofle ; Thym ; Huile de clou de girofle ; Huile de menthe.

II.2. Quelques plantes médicinales utilisées par les malades pour traiter les symptômes de COVID 19

Pour connaître les plantes médicinales que les gens ont utilisé lors de leur infection par le Coronavirus (Covid-19) et comment les utiliser, nous avons communiqué avec des personnes dans différents endroits de la Wilaya de M'sila et nous sommes parvenus aux résultats suivants dans le tableau ci-dessous :

Tableau II-2 : Les plantes les plus utilisées en période de Covid-19.

Les malades	Les plantes médicinales	Méthode d'utilisation
Malades 01	-Clou de Girofle - Verveine Odorante - Menthe - Thym - Gingembre	Préparer une décoction à boire des plantes seules ou en association
Malades 02	-Eucalyptus	Par fumigation ou inhalation des vapeurs issues des feuilles brûlées de la plante
Malades 03	-Huile de Menthe -Citron	Massage ou frotter le corps par l'huile
Malades 04	-Clou De Girofle - Gingembre - Thym	Préparer une décoction à boire
Malades 05	-Jus de Citron -Le Miel -Thym	Boire le miel mélangé avec le jus de citron Boire la décoction de thym
Malades 06	-Huile de Clou de Girofle -Verveine Odorante -Galanga	Massage ou frotter le corps par l'huile Boire la décoction de la plante
Malades 07	-Jus d'oignon -Le Miel	Boire le jus frais d'oignon

Malades 08	-Thym	Bouillir le thym et l'utiliser par inhalation ou boisson
Malades 09	- Laurier noble	Par fumigation ou inhalation des vapeurs issues des feuilles brûlées de la plante
Malades 10	-Jus des fruits surtout les agrumes (orange, citron..)	Boire le jus frais de fruit

II.3. Méthodes de préparation des plantes médicinales

II.3.1. La décoction

La décoction est une méthode d'extraction des principes actifs d'une préparation généralement végétale par dissolution dans l'eau bouillante, ce qui suppose que ces substances ne soient pas thermolabiles. Elle s'applique généralement aux parties les plus dures des plantes : racines, graines, écorce, bois. Elle consiste à chauffer l'élément avec de l'eau, jusqu'à ce que cette dernière soit bouillante (frémillante), pour en extraire les principes actifs. La plupart des plantes, feuilles, fleurs, racines etc... qui se trouvent en herboristerie pour leurs vertus thérapeutiques s'utilisent sous forme de décoctions.

Pour réaliser une décoction, on prépare les parties de plantes recherchées, coupées et fractionnées si nécessaire, et on les place dans un récipient rempli d'eau. Le tout est porté à ébullition et maintenu à température pendant un temps variable, généralement entre deux et quinze minutes. À la fin, on laisse tiédir et on filtre le liquide à l'aide d'une passoire avant de l'utiliser [1].



Figure.II.1. Les étapes de préparation d'une décoction.

II.3.2. L'infusion

L'infusion est une méthode d'extraction des principes actifs ou des arômes d'un végétal par dissolution dans un liquide initialement bouillant que l'on laisse refroidir. Il s'agit donc de laisser par exemple des fleurs ou des feuilles infuser dans de l'eau bouillante comme pour une tisane ou du thé [2]. Cette opération s'oppose à la décoction, dans laquelle le liquide est maintenu bouillant, et à la macération dans laquelle le liquide est froid [1].



Figure.II.2. L'infusion de menthe.



Figure.II.3. L'infusion de quelques plants .

II.3.3. Inhalation

C'est l'absorption par le nez à travers les voies respiratoires de la vapeur de préparation de plante bouillie. Une étude scientifique, dont les résultats ont été publiés dans l'hebdomadaire français "Fam Actuel", a révélé que revenir aux conseils de ma grand-mère d'autrefois, qui reposaient sur l'inhalation de la vapeur de plantes telles que le thym et la rosée marine, est le meilleur traitement dans cas de toux et de rhume que les médicaments modernes. Elle a dit que les plantes soulagent l'inflammation de la trachée, des poumons et des sinus, car une personne inhale ces vapeurs pendant une période de 5 à 10 minutes tout en se couvrant la tête afin que les vapeurs ne s'échappent pas de l'appareil respiratoire. Ce qui aide à la récupération et au confort [3].

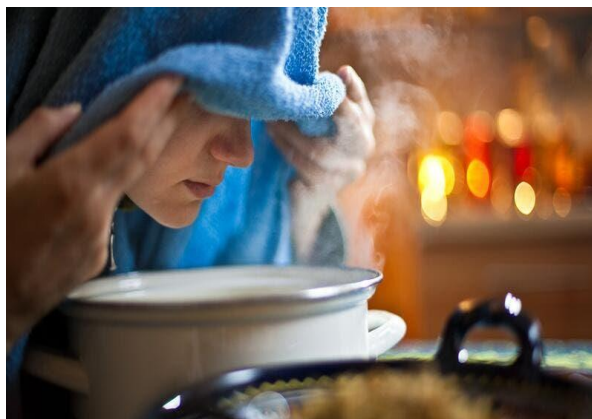


Figure.II.4. Méthode d'inhalation .

II.3.4.La fumigation

La pratique de la fumigation consiste à brûler des résines et herbes médicinales, choisies en fonction de leurs propriétés. La fumigation de plantes est la méthode traditionnelle de purification de l'atmosphère, bien souvent accompagnée d'aspects énergétiques et religieux. Avant de commencer, ouvrez une fenêtre pour bien ventiler votre intérieur. Placez vos herbes dans un récipient résistant à la chaleur et allumez-les. Soufflez doucement pour que le feu prenne. Ensuite, laissez la plante se consumer. Vous pouvez alors laisser la fumigation purifier la pièce mais vous pouvez aussi diriger la fumée autour de vous, avec vos mains [4].



Figure.II.5. La fumigation des plantes.

II.3.5. Les massages aux huiles

Les massages aux huiles essentielles sont pratiqués depuis l'antiquité. Parce qu'ils allient les bienfaits des massages eux-mêmes aux bienfaits des huiles essentielles, ils procurent, en fonction des huiles essentielles utilisées, détente, tonicité, soulagement, plaisir [5].

Utilisez le mélange d'huiles approprié à vos besoins personnels sur une peau propre. L'huile est d'abord testée sur une petite zone de peau pour s'assurer qu'il n'y a pas d'allergie à ses ingrédients. Le corps est massé et l'huile est laissée sur le corps et n'est pas rincée. L'huile de tournesol, l'huile de pépins de raisin et l'huile de jojoba sont parmi les meilleures options pour les peaux grasses, car ces huiles se caractérisent par une absorption rapide et une faible densité. Alors que l'huile d'amande et l'huile d'olive sont parmi les meilleures options pour les peaux sèches, car elles ont des propriétés hydratantes pour la peau et contiennent de nombreux acides gras [6].



Figure.II.6. Huiles de massage .

II.3.6. Les jus frais

Les jus frais – jus de fruits, de légumes ou d’herbes – sont gorgés de vitamines, de minéraux, d’enzymes et d’antioxydants, ils sont obtenus par pression de la plante ou mixés par un blender. Digestes, savoureux et colorés, ils permettent de consommer des fruits et légumes frais d’une façon agréable, notamment pour les enfants. Juste pour le plaisir, seuls ou dans des recettes de cocktails inédites, comme compléments alimentaires ou en cures [7].



Figure.II.7. Les jus de légumes.



Figure.II.8. Les jus de fruits.

Références :

[1] <https://www.etudier.com/dissertations/D%C3%A9coction-Mac%C3%A9ration-Et-Infusion/188479.html>, Consulter le 6-6-2022

[2] Anne-Cécile Fournet-Fayard (2017) Infusion, décoction & macération. 2 septembre 2017.
<http://www.delicesdinitives.fr/fabrication-savoir-faire/infusion-decoction-maceration/>.
Consulter le 6-6-2022

[3] استنشاق بخار النباتات يخفف التهاب الشعب الهوائية .كتب: موقع العرب وصحيفة كل العرب - الناصرة نُشر 13-2-2012
<https://www.alarab.com/Article/434618>

[4] Tout savoir sur la fumigation des plantes ;

<https://www.pereblaize.fr/project/conseil-fumigation-plantes/#:~:text=La%20pratique%20de%20la%20fumigation,d'aspects%20%C3%A9nerg%C3%A9tiques%20et%20religieux>.

[5] https://www.huiles-et-sens.com/fr/guide-huiles-essentielles/5_Massages-aux-huiles-essentielles.html.

[6] فوائد التدليك بالزيوت العطرية، مجلة رجم

<https://rjeem.com/%D9%81%D9%88%D8%A7%D8%A6%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AF%D9%84%D9%8A%D9%83-%D8%A8%D8%A7%D9%84%D8%B2%D9%8A%D9%88%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B7%D8%B1%D9%8A%D8%A9/>

[7] Les bienfaits des jus frais pour la santé ; <https://extracteur-de-jus.com/bienfaits-jus-sante/>.

Chapitre III

*Les Plantes Médicinales utilisées
dans le traitement de la Covid-19*

Conclusion

Conclusion

Les traitements de la maladie Covid-19 ont varié d'un pays à l'autre, les scientifiques et médecins du monde entier ont essayé plusieurs types de médicaments comme : la chloroquine, l'hydroxychloroquine, les anti-inflammatoires, les corticoïdes (ex : dexaméthasone), les antibiotiques, les antiviraux (ex : remdésivir, lopinavir, ribavirine, favipiravir), ... Certains ont prouvé leur efficacité mais d'autres n'ont aucune preuve scientifique de leur effet sur le nouveau coronavirus.

En parallèle, certains scientifiques et les malades se sont penchés sur les traitements traditionnels et ont essayé plusieurs plantes médicinales et leurs extraits et les huiles essentielles, pour renforcer le système immunitaire et minimiser les symptômes de la maladie, comme les agrumes surtout le citron, la cannelle, les clous de girofle, le gingembre, le curcuma, la menthe, le thym, l'origan, ... mais la contagion et les décès continuent à augmenter.

Pour cela et afin de connaître les différents traitements traditionnels appliqués sur la Covid-19, une enquête ethnopharmacologique a été réalisée pour montrer la diversité des plantes médicinales et leurs huiles essentielles vendus par les herboristes et appliqués par certains malades pour diminuer les symptômes de la maladie.

Les résultats obtenus de cette étude montrent que certaines plantes et leurs extraits peuvent avoir des effets bénéfiques sur la maladie dans certains cas. Comme l'effet du jus de citron sur l'immunité, la menthe, les clous de girofle, le galanga, le thym, et le gingembre en décoction, et l'eucalyptus utilisé en inhalation.

Malgré le manque de preuves scientifiques sur le rôle des plantes sur le SARS-CoV-2 ou sur la maladie qu'il cause, les plantes médicinales peuvent être nécessaire en tant que compléments, à condition de connaître les doses thérapeutiques.

La phytothérapie reste toujours l'alternative la moins coûteuse et la plus appréciée par la plupart des gens, mais il faut réaliser d'autres recherches sur l'effet des plantes sur le nouveau coronavirus. Il est temps de revaloriser la médecine traditionnelle au profil des nouvelles et anciennes maladies.