



**U.S.T.T-B**



Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako

**Faculté de Pharmacie**

**FAPH**

Année universitaire 2019-2020

*Thèse N° :/...../*

*Thème :*

**PLANTES MEDICINALES UTILISEES OU CITEES DANS LA  
PRISE EN CHARGE SYMPTOMATIQUE DE LA COVID-19**

Présentée et Soutenue publiquement le 10/01/2023 devant le Jury de la Faculté de  
Pharmacie par :

**Mme. Rokia NIARE**

Pour l'obtention du Grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

**JURY**

**Président :** M. Daouda Kassoum MINTA : Professeur

**Membres :** M. Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME : Maitre de Conférence

Mme : Fanta NIARE: Médecin Invité

**Co-Directeur :** M. Daouda Lassine DEMBELE: Assistant

**Directeur :** Mme. Rokia SANOGO: Professeur



# FACULTE DE PHARMACIE

## LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2021-2022

### ADMINISTRATION

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur

Vice-doyen : Sékou BAH, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

### PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie -Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
8	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
9	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
10	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
11	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
12	Alou A.	KEÏTA	Galénique
13	Mamadou	KONE	Physiologie
14	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
15	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
16	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
17	Saïbou	MAÏGA	Législation
18	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
19	Mahamadou	TRAORE	Génétique
20	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

### PROFESSEURS DECEDES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	CISSE	Biologie
2	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
3	Moussa	HARAMA	Chimie analytique

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

**DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES**

**1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
5	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
6	Akory Ag	IKNANE	Santé Publique/Nutrition
7	Ousmane	KOITA	Biologie-Moléculaire
8	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

**2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
2	Kassoum	KAYENTAO	Santé publique/ Bio-statistique
3	Bourèma	KOURIBA	Immunologie <b>Chef de DER</b>
4	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Bactériologie-Virologie
5	Issaka	SAGARA	Bio-statistique
6	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statistique
7	Ousmane	TOURE	Santé Publiq/Santé environnement

**3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétè	BISSAN	Biologie clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie -Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie moléculaire
15	Birama Apho	LY	Santé publique
16	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Santé Publique/Santé communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

#### 4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Djénéba	COULIBALY	Nutrition/Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen dit Agnès	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEÏTA	Santé publique/Santé Environnement
6	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

#### DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

##### 1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie <b>Chef de DER</b>

##### 2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	Néant	-	-

##### 3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie hospitalière
2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie hospitalière
6	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
8	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

#### 4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Sylvestre	TRAORE	Gestion pharmaceutique
11	Aminata Tiéba	TRAORE	Pharmacie hospitalière
12	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie hospitalière

#### DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

##### 1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique <b>Chef de DER</b>
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

##### 2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Pharmacologie

##### 3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
6	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

#### 4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie analytique
3	Blaise	DACKOUO	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie
5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie analytique
10	Karim	TRAORE	Pharmacologie

#### DER : SCIENCES FONDAMENTALES

##### 1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
-	-	-	-

##### 2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie appliquée
2	Boubacar	YALCOUYE	Chimie organique

##### 3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie médicale

##### 4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie organique
2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

**CHARGES DE COURS (VACATAIRES)**

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Satigui	SIDIBE	Pharmacie vétérinaire
7	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
8	Fana	TANGARA	Mathématiques
9	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
10	Mahamadou	TRAORE	Génétique
11	Boubacar	ZIBÉIROU	Physique

Bamako, le 09 juin 2022

P/Le Doyen PO  
Le Secrétaire Principal



  
**Seydou COULIBALY**  
Administrateur Civil

***IN MEMORIAM***

*A nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.*

**Je dédie ce travail à la mémoire de ma défunte mère Soukeina CISSE.**

**Chère maman,**

J'aurai voulu ta présence en ce jour pour te combler en retour, mais le bon Dieu en a décidé autrement.

Où que tu sois, je te porterai toujours dans mon cœur.

Que le Tout Puissant t'accepte dans son paradis éternel. « *Amen* ».



## REMERCIEMENTS

J'adresse mes sincères remerciements à :

*A Allah, le Créateur des cieux, de la terre et de tous ceux qui s'y trouvent.*

*La sagesse commence par la crainte de ta parole, que ton nom soit glorifié, magnifié et exalté.*

*Seigneur, protège-nous et guide nous vers un droit chemin. « Amen ».*

Merci de nous avoir guidé tout au long de ce travail.

*Au prophète Mohamed (Paix et Salut sur Lui) : tu as été pour nous un modèle parfait et le restera pour toujours. Que la paix d'Allah soit sur toi ainsi que tous ceux qui te suivront jusqu'au jour dernier. « Amen ».*

**A Mon père Mamadou NIARE**, pour tous les conseils, les encouragements, le soutien reçus tout au long de ce travail. Cher père, tu as toute ma reconnaissance à travers ce modeste travail.

**A Mon oncle Feu Sienkou KABA**, ton courage, ta passion pour les études, tes rigueurs éducatives ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Je n'oublierai jamais tous ce que tu as fait pour moi. Merci infiniment, que ton âme repose en paix. « Amen ».

**A Mon cher époux Mahamadou TOURE**, pour tous les encouragements, le soutien durant tout ce travail qui est également le tien. Puisse le bon Dieu exaucer tes vœux et te bénisse. « Amen ».

**A Mes tantes**, pour l'amour et l'affection. Ce travail est aussi le vôtre. Que Dieu vous bénisse. « Amen ».

**A mes amis**, en souvenir des moments merveilleux que nous avons passé et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour vos soutiens multiformes et vos encouragements.

J'ai trouvé en vous le refuge de mes chagrins et mes secrets.

Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée.

Je prie, Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles. « Amen ».

## **PROFONDE GRATITUDE**

J'adresse mes sentiments de profonde gratitude à tous mes encadreurs pour la formation de qualité reçue dont ce travail est le fruit. Que Dieu vous bénisse. « *Amen* ».

### **Plus particulièrement,**

**Au Professeur Rokia SANOGO**, pour l'accueil, l'encadrement, le soutien, la disponibilité tout au long de ce travail.

**Au Docteur Daouda Lassine DEMBELE**, pour l'encadrement, l'accueil, les conseils et le soutien qui ont beaucoup contribué à la réussite de ce travail.

Merci beaucoup que Dieu Vous bénisse. « *Amen* ».

## **HOMMAGES AUX HONORABLES MEMBRES DU JURY**

### **A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY**

#### **Professeur Daouda Kassoum MINTA**

- Professeur agrégé de Maladies Infectieuses et Tropicales ;
- Directeur du centre d'excellence de lutte contre le VIH ;
- Chargé de cours de parasitologie et de thérapeutique à la FMOS ;
- Chercheur au DEAP/MRTC/FMOS-Mali ;
- Président de la Société Malienne de contrôle des résistances aux antimicrobiens (SONARAM).

#### **Honorable Maître,**

Vous nous faites ce jour un grand honneur et beaucoup de plaisir en acceptant de présider ce jury, malgré vos multiples occupations.

Votre rigueur scientifique, votre sérieux dans le travail bien fait, votre abord facile et votre disponibilité font de vous une fierté.

Cher Maître, recevez par ce travail le témoignage de notre profonde reconnaissance.

## **A NOTRE MAÎTRE ET JUGE**

### **Docteur Boubacar Sidiki Ibrahim DRAME**

- Médecin biologiste ;
- Maître-assistant en biochimie clinique à la FMOS ;
- Chef de service du laboratoire d'analyse de biologie et anatomopathologie de l'hôpital du Mali médicale ;
- Expert en biosécurité et bio sûreté ;

#### **Cher maître,**

Nous sommes honorés que vous ayez accepté de juger ce travail malgré vos multiples occupations.

Votre grande disponibilité, votre simplicité, votre abord facile, votre assiduité dans le travail font de vous un encadreur exemplaire.

Cher maître, permettez-nous de vous adresser nos sincères remerciements.

## **A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY**

### **Dr Fatoumata NIARE**

- Médecin de santé publique/vaccinologie ;
- Maître de Recherche par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique ;
- Coordinatrice du réseau National Epivac ;
- Point Focal de l'approche "One Health".

### **Cher Maître,**

Nous sommes honorés de vous compter parmi les membres de ce jury malgré vos multiples occupations.

Ce travail a été, une occasion d'apprécier votre qualité humaine et professionnelle.

Qu'il nous soit permis de vous remercier et de vous exprimer notre estime et notre profond respect.

## **A NOTRE MAÎTRE ET CO-DIRECTEUR DE THÈSE**

### **Docteur Daouda Lassine DEMBELE**

- Pharmacien, Assistant en Pharmacognosie à la FAPH/USTTB ;
- Détendeur d'un DIU certifié sur les dispositifs médicaux de l'Université Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso ;
- Détenteur d'un Master en Chimie Organique et Substances Naturelles à la Faculté des Sciences et Techniques FST/USTTB ;
- Toastmasters Distingué (DTM) du mouvement Toastmasters International ;

### **Cher maître,**

Nous avons été très touchés par votre accueil, votre abord facile, votre modestie et votre simplicité qui font de vous une personnalité remarquable.

Malgré vos multiples occupations, vous nous avez accepté et dirigé ce travail avec amour et respect scientifique.

Plus qu'un maître, vous êtes pour nous un modèle. Merci pour les journées et les soirées consacrées à l'amélioration de ce travail.

Permettez-nous, cher maître, de vous exprimer nos vifs remerciements et notre profond respect.

## **A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTRICE DE THÈSE**

### **Professeur Rokia SANOGO**

- Professeur Titulaire des Universités du CAMES ;
- Enseignante chercheuse de Pharmacognosie, Phytothérapie et Médecine Traditionnelle ;
- Coordinatrice de formation doctorale de l'Ecole Doctorale de l'USTTB ;
- Chargée de l'enseignement de la Pharmacognosie à l'Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger) depuis 2016 ;
- Chef de DER des Sciences Pharmaceutiques de la Faculté de Pharmacie ;
- Chef du Département Médecine Traditionnelle ;
- Experte de l'Organisation Ouest Africaine de Santé (OOAS), espace CEDEAO depuis 2009 ;
- Présidente du comité scientifique interne et membre du comité scientifique et technique de l'INSP de 2013 à 2019 ;
- Lauréate du tableau d'honneur de l'Ordre National des Pharmaciens (CNOP) du Mali et lauréate du Caducée de la Recherche du SYNAPPO en 2009 et Membre de la commission scientifique de l'ordre des Pharmaciens du Mali ;
- Membre du comité technique spécialisé de Médecine et Pharmacie du CAMES pour l'évaluation des dossiers des enseignants chercheurs du CAMES depuis 2015 ;
- Lauréate du Prix Scientifique Kwame Nkrumah de l'Union Africaine pour les femmes scientifiques, édition 2016 ;
- Tableau d'honneur au 08 mars 2017 et SADIO 2017 pour la Science par le Ministère de la promotion de la femme et partenaires ;
- Membre du Comité de Pilotage du Réseau Francophone en Conseil Scientifique, 2017 ;
- Membre titulaire de l'Académie des Sciences du Mali, avril 2018 ;
- Membre du jury du concours d'agrégation du CAMES pour la Pharmacie en 2018 ;
- Chargée de l'enseignement de la Médecine Traditionnelle en Médecine et Pharmacie au niveau de FMOS et Faculté de Pharmacie, USTTB ;
- Experte du programme régional d'Afrique subsaharienne Oréal-UNESCO Pour les Femmes et la Science en 2019 ;
- Lauréate du Prix Next Einstein Forum (NEF) pour la meilleure femme en recherche en Pharmacie, Médecine et santé, édition 2019 ;
- Coordinatrice du PTR Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaines du CAMES, 2019 ;

- Membre de la commission scientifique d'évaluation des projets soumis dans le cadre de la lutte contre la maladie à coronavirus (Covid-19), 21 mai 2020, Ministère en charge de recherche ;
- Membre du comité régional d'experts de l'OMS sur la médecine traditionnelle dans la riposte contre la Covid-19, juillet 2020 ;
- Lauréate du Prix Galien Afrique pour le meilleur produit issu de la Pharmacopée Africaine Dakar, Décembre 2021.
- Lauréate du PRIX MACKY SALL pour la Recherche, Edition 2022, dans le cadre de l'appel à candidature sur le thème de « la résilience des économies des pays de l'espace CAMES face aux crises internationales ».

**Honorable Maître,**

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous avez fait en acceptant de diriger ce travail.

Votre abord facile et la simplicité de votre accueil dès notre première rencontre ont suscité en nous une grande admiration de votre personnalité.

Trouvez ici, cher maître, le témoignage de notre profonde reconnaissance.



## **LISTE DES ABREVIATIONS, SIGLES, ACRONYMES**

**ACE** : Enzyme de Conversion d'Angiotensine.

**AMM** : Autorisation de Mise sur le Marché.

**ARA** : Inhibiteur du Récepteur à l'Angiotensine.

**ARN** : Acide ribonucléique.

**CRMT** : Centre Régional de Médecine Traditionnelle.

**DMT** : Département de Médecine Traditionnelle.

**ICTV** : Comité International de Taxonomie des Virus International (Committee on Taxonomy of Viruses (anglais).

**IEC** : Inhibiteur de l'Enzyme de Conversion.

**LNME** : Liste Nationale Médicaments Essentiels.

**MT** : Médecine Traditionnelle.

**MTA** : Médicaments Traditionnels Améliorés.

**OMS** : Organisation mondiale de la Santé.

**ORF** : Opening Reading Frame (anglais), traduit par cadre de lecture d'ouverture en français.

**PMT** : Praticiens Médecine Traditionnelle.

**RAAS** : Système Aldostérone-Angiotensine Rénine.

**RMT** : Ressources Médecine Traditionnelle.

**RTC** : Complexe Réplication-Transcription.

**RT-PRC** : Réaction en Chaîne par Polymérase à Transcription Inverse (Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction).

**SONARAM** : Société Malienne de contrôle des résistances aux antimicrobiens.

**SRAS-CoV** : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère du coronavirus.

**TMPRSS** : Transmembrane protéase de Serine.

**USPPI** : Urgence de Santé Publique de Portée Internationale.

**VIH** : Virus de l'Immunodéficience Humaine.

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I : Principaux indicateurs épidémiologiques de la Covid-19 [34].....	9
Tableau II : Quelques traitements Anti-Covid-19 [54]. .....	20
Tableau III : Liste des espèces médicinales utilisées ou citées pour la prise en charge de la Covid-19.....	26
Tableau IV : Fréquence des parties des espèces végétales utilisées dans la préparation des recettes.....	32
Tableau V : Plantes utilisées contre la douleur et la fièvre .....	33
Tableau VI : Plantes utilisées dans les affections des voies respiratoires .....	35
Tableau VII : Plantes utilisées comme anti-oxydants .....	37
Tableau VIII : Plantes utilisées comme anti-infectieux .....	39
Tableau IX : Plantes utilisées contre les affections cardio-vasculaires.....	39

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Arbre phylogénétique des coronavirus [28].....	6
Figure 2 : Structure (A), Phylogénie (B) et Réplication (C) du SRAS-CoV-2 [46] .....	13
Figure 3 : Bouteilles de <i>Covid-Organics</i> [147].....	40
Figure 4 : Etiquète de APIVIRINE 500 mg, gélule, (API-COVID-19) en cours d'essai clinique [149]. .....	41
Figure 5 : Quelques échantillons de la Fagaricine 532 [151].....	42
Figure 6 : Photo de <i>Elixir Covid</i> et d' <i>Adsak Covid</i> [154]. .....	43
Figure 7 : Photo de quelques bouteilles de <i>Corocure</i> [158].....	44
Figure 8 : Image de <i>Ngul Be Tara</i> [161] .....	45
Figure 9 : Photo de <i>Covid Bitters</i> et <i>Virovit (Coronin 20)</i> [162] .....	46
Figure 10 : Image de Stop coronavirus en gélules et sirop [164, 165].....	47
Figure 11 : Photo de Soudicov Plus [167].....	48
Figure 12 : BALEMBO <sup>®</sup> sirop (Enfant et Adulte) [24] .....	49

## TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION .....	1
2.	OBJECTIFS .....	4
2.1.	Objectif général.....	4
2.2.	Objectifs spécifiques .....	4
3.	GENERALITES .....	5
3.1.	Classification.....	5
3.2.	Epidémiologie .....	7
3.3.	Causes .....	10
3.4.	Physiopathologie.....	10
3.5.	Signes cliniques de la Covid-19.....	14
3.6.	Diagnostic .....	14
3.7.	Prévention .....	18
3.8.	Traitement conventionnel de la Covid-19.....	18
3.8.1.	Traitement non spécifique .....	18
3.8.2.	Traitement spécifique curatif.....	18
3.9.	Contribution des Ressources de la Médecine et Pharmacopée Traditionnelles dans la lutte contre le covid-19 [23] .....	21
4.	MÉTHODOLOGIE.....	24
4.1.	Cadre d'étude .....	24
4.2.	Présentation du cadre d'étude .....	24
4.3.	Type et période d'étude.....	25
4.4.	Méthode de collecte des données.....	25
4.5.	Analyse des données des données.....	25
5.	RESULTATS .....	26
5.1.	Les espèces inventoriées pour la prise en charge de la Covid-19 :.....	26
5.2.	Les parties de plantes médicinales utilisées dans la préparation des recettes.....	32
5.3.	Représentation des plantes médicinales citées en fonction des symptômes de la Covid-19 .....	32
5.4.	Recueil d'information sur quelques produits issus de la médecine et pharmacopée traditionnelles utilisés pendant la Covid-19 en Afrique .....	40
6.	COMMENTAIRES ET DISCUSSION .....	50
7.	CONCLUSION.....	56
8.	RECOMMANDATIONS .....	57
9.	RÉFÉRENCES .....	58

## 1. INTRODUCTION

La pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (Covid-19) est une pathologie hautement infectieuse, causée par le coronavirus 2 du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (SRAS-CoV-2) [1]. Elle a été décrite pour la première fois par des scientifiques chinois dans la ville de Wuhan, capitale de la province de Hubei qui a enregistré les premiers cas. Le spectre clinique de l'infection par le SRAS-CoV-2 semble être large, englobant entre autres une infection asymptomatique, une maladie bénigne des voies respiratoires supérieures et une pneumonie virale grave avec insuffisance respiratoire [1]. Les patients infectés excrètent le virus pendant une durée médiane de 20 jours et développent jusqu'à 10 une forme grave de la maladie nécessitant une admission en soins intensifs [2, 3].

La Covid-19 est l'une des crises mondiales ayant engendré de graves répercussions sur les communautés internationales. D'où la déclaration de la maladie par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) comme une Urgence de Santé Publique de Portée Internationale (USPPI) [4].

A l'échelle mondiale, 617 597 680 cas confirmés de Covid-19 ont été signalés à l'OMS dont 6 532 705 décès soit un taux de létalité de 0,05% à la date du 27 septembre 2022 : L'Europe est la région la plus touchée avec 255 622 342 cas, suivie des Amériques 178 656 998 cas, du Pacifique Ouest 90 555 552 cas, de l'Asie du Sud-est 60 326 871 cas et la Méditerranée orientale avec 23 099 945 cas confirmés. La région africaine est la moins touchée avec 9 335 208 cas confirmés [5].

Au Mali, la situation globale était de 32 689 cas positifs dont 742 décès soit un taux de létalité de 2,27 % à la date de 05 octobre 2022 [6].

La vaccination est l'une des mesures les plus efficaces pour prévenir la maladie et recommandée par l'OMS [1]. Conformément à sa stratégie pour une vaccination mondiale contre la COVID-19 à la mi-2022, l'OMS estimait que tous les pays devaient avoir atteint la cible de 70 % de leur population entièrement vaccinée au 30 juin 2022. À l'échelle mondiale, 61 % de la population était entièrement vaccinée à cette date [7].

Pour la région africaine, la situation était de 252 millions de personnes ayant reçu au moins une dose de vaccin antiCovid-19, soit 22,70 % de la population, 197 millions de personnes entièrement vaccinées, soit 17,70 % de la population cible africaine. [7].

Au Mali, la situation vaccinale était d'un total de 3 184 973 doses de vaccins administrées en date du 2 octobre 2022 [8].

Alors que le monde attend encore des remèdes curatifs contre la Covid-19, il y a eu récemment plusieurs tentatives de repositionnement de médicaments existants pour lutter contre la propagation de la maladie. Malgré ces efforts, aucun traitement spécifique n'a été unanimement homologué à ce jour. La Covid-19 a connu plusieurs mutations depuis son apparition en fin 2019 : variant Beta (première épidémie en Afrique du Sud), variant Gamma (première épidémie au Brésil) et maintenant le variant Delta (première épidémie en Inde). Ces mutations provoquent aussi un changement des symptômes de la maladie [9-12]. Ce qui rend difficile sa prise en charge efficace et augmente les phénomènes de résistance des agents antiviraux conventionnels [13].

Dans ce contexte de mobilisation générale et mondiale contre la Covid-19, l'OMS a recommandé une réelle prise en compte des ressources de la Médecine Traditionnelle (pratiques-praticiens-produits) [14].

En effet, les plantes médicinales constituent une alternative car pouvant renfermer une multitude de constituants bioactifs agissant en synergie. Des travaux ont permis de démontrer le potentiel antiviral de certains métabolites secondaires issues de plantes contre différents virus comme l'inhibition de la protéase principale du SRAS-CoV-2 [15, 16]. C'est ainsi que des flavonoïdes de *Litchi chinensis*, l'herbacétine (une flavonoïde glycosidique isolée) et *Linum usitatissimum* ont montré une inhibition de 3CL<sup>pro</sup> dans le MERS-CoV [17].

Les lectines extraites de *Nicotiana tabacum* (agglutinine du tabac ; NICTABA), *Nicotiana benthamiana* et *Urtica dioica* ont présenté un fort potentiel inhibiteur contre la prolifération du SARS-CoV [18, 19]. En Chine, des études ont montré que des extraits de *Lycoris radiata* possèdent une activité anti-SRAS-CoV avec une dose d'efficacité significativement plus faible (environ 2,1 à 2,4 ug/mL) [20].

Les phytocomposés du gingembre ont été criblés pour lier les protéines du SRAS-CoV-2. Le phytocomposé 6-gingerol a montré l'affinité de liaison la plus élevée (-15,7591 kJ/mol) avec la protéase principale 5R7Y SARS-CoV-2, qui est essentielle pour la réplication et la propagation du SARS-CoV-2 [16]. De plus, le 6-gingérol possède une excellente probabilité

de médicament et de bonnes propriétés pharmacocinétiques, indiquant son potentiel pour la prise en charge de la COVID-19 [16].

Dans une étude *in silico*, des composés organosulfurés ont montré un potentiel significatif de liaison au récepteur ACE2 humain, cible du SRAS-CoV-2. Cela est en faveur de l'utilisation de certaines plantes du genre *Allium* comme *Allium cepa* (oignons) et *Allium sativum* (l'ail) qui contiennent ces composés. Aussi un total de 70 phytoconstitués appartenant à 8 classes de 62 plantes médicinales différentes ont été signalés pour des activités antivirales contre les coronavirus, en mettant l'accent sur le SRAS-CoV [16].

En Chine, *Artemisia annua* a joué un rôle particulier dans la lutte contre la Covid-19. Elle a été efficace notamment contre les symptômes de difficulté respiratoire modérée [21, 22].

A l'instar de l'expérience de la Chine, en Afrique des médicaments à base de plantes avec Autorisation de Mise sur le Marché (AMM), peuvent contribuer à la prise en charge des difficultés respiratoires et de la toux associées à la Covid-19. Pour la toux, le sirop Balembo® est produit à base de *Crossopteryx febrifuga* Benth au Mali, le sirop Elooko® à base de *Guiera senegalensis* produit au Sénégal, le sirop Douba® à base de *Entada africana* est produit au Burkina Faso et le sirop Dissotis® à base de *Dissotis rotundifolia* est produit en Guinée [23].

Au Mali, une étude récente a permis de recenser 318 recettes issues de 145 espèces végétales utilisées en Afrique de l'Ouest dans la prise en charge des maladies respiratoires, associées à la Covid-19 [24]. Aussi, le cadre d'un partenariat avec le Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens, le sirop Balembo® a été proposé dans la prise en charge de la toux sèche chez les personnes atteintes de Covid-19.

La présente étude a pour but de contribuer à l'utilisation des plantes médicinales dans la prise en charge de la maladie à coronavirus.

## **2. OBJECTIFS**

### **2.1. Objectif général**

Etudier les plantes médicinales utilisées ou citées dans la littérature pour la prise en charge de la maladie à coronavirus (SRAS-Cov-2).

### **2.2. Objectifs spécifiques**

- Inventorier les plantes médicinales citées pour la prise en charge de la Covid-19 dans la littérature.
- Répertorier les parties de plantes médicinales utilisées dans la préparation de recettes contre la Covid-19.
- Classer les différentes plantes médicinales en fonction des symptômes de la Covid-19.
- Recueillir des informations sur quelques recettes à base de plantes médicinales utilisées pendant la Covid-19 en Afrique.



### 3. GENERALITES

La maladie à coronavirus 2019 (Covid-19) est une pathologie hautement infectieuse, causée par le coronavirus 2 du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (SRAS-CoV-2. L'infection semble être large, englobant entre autres une infection asymptomatique, une maladie bénigne des voies respiratoires supérieures et une pneumonie virale grave avec insuffisance respiratoire [1].

#### 3.1. Classification

Le SARS-CoV-2 est un virus à ARN classé selon le schéma taxonomique suivant [25] :

- **Domaine** : Riboviria.
- **Ordre** : Nidovirales.
- **Sous ordre** : Coronidovirineae.
- **Famille** : Coronaviridae.
- **Sous famille** : Orthocoronavirinae.
- **Genre** : Béta coronavirus.
- **Sous genre** : Sarbecovirus.
- **Espèce** : SARS-CoV.

La sous-famille des Orthocoronavirinéés se divise en 4 genres distincts : les Coronavirus-alpha, beta, gamma et delta (figure 1). Les virus sont regroupés en quatre genres (prototype illustré) : Alphacoronavirus (bleu ciel), Betacoronavirus (rose), Gammacoronavirus (vert) et Deltacoronavirus (bleu clair). Les grappes de sous-groupes sont étiquetées 1a et 1b pour l'Alphacoronavirus et 2a, 2b, 2c et 2d pour le Betacoronavirus [24,25], reconstruit avec des séquences de la région complète codant pour l'ARN polymérase dépendante de l'ARN des nouveaux coronavirus représentatifs (méthode du maximum de vraisemblance utilisant le logiciel MEGA 7.2). Il existe le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV) ; le coronavirus lié au SRAS (SARSr-CoV) ; le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV) ; le virus de la diarrhée entérique porcine (PEDV) ; le coronavirus de la Pneumonie du marché des fruits de mer de Wuhan (Wuhan-Hu-1) [26] .

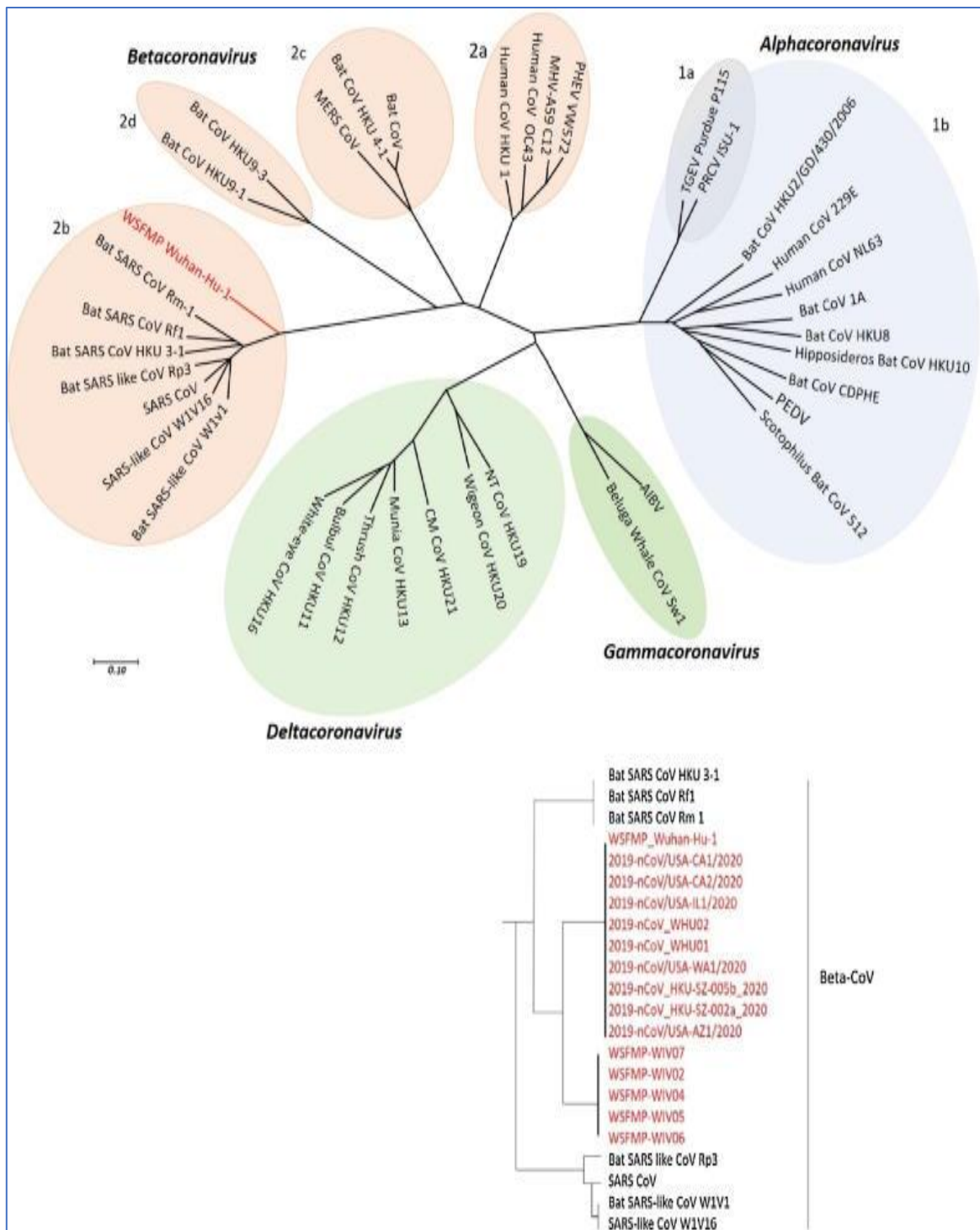


Figure 1 : Arbre phylogénétique des coronavirus [28]

### 3.2. Epidémiologie

La pandémie de maladie à coronavirus (Covid-19) est toutefois sans précédent pour ces 100 dernières années en termes d'impacts sur l'activité humaine [29].

À l'échelle mondiale, le 28 février 2022, 434 154 739 cas confirmés dont 5 944 342 décès, ont été signalés à l'OMS. Au 27 février 2022, un total de 10 585 766 316 doses de vaccin a été administrées. C'est l'Europe qui est le continent le plus touché avec 176 268 037 cas confirmés suivi de l'Amérique 146 449 865 confirmé, Asie du sud-est a enregistré 55 509 874 cas confirmés. L'Afrique a enregistré le plus faible nombre de cas confirmés avec 8 311 827 [30].

A la date du 28 février 2022, les Etats Unis d'Amérique était le pays le plus touché avec 78 186 539 cas confirmés avec 939 950 décès signalés à l'OMS et un total de 537 567 013 doses de vaccin ont été administrées. L'Inde était le deuxième pays touché avec 42 924 130 cas confirmés avec 513 843 décès et 1 761 575 119 doses de vaccin administrées signalés à l'OMS. Le Brésil comptait à ce jour 28 février 2022, 28 744 050 cas confirmés avec 648 913 décès et 369 527 744 doses de vaccin administrées. La France occupait la quatrième place des pays les plus touchés en enregistrant 22 031 701 cas confirmés avec 135 079 décès et 153 013 512 doses de vaccin administrées. La Chine qui est l'origine de la pandémie occupait la 96<sup>ème</sup> place des pays les plus touchés par la Covid-19 avec 301 154 cas confirmés avec 6 148 décès et 3 094 069 431 doses de vaccin administrées [30].

A la date du 27 septembre 2022 A l'échelle mondiale, 617 597 680 cas confirmés de Covid-19 ont été signalés à l'OMS dont 6 532 705 décès soit un taux de létalité de 0,05%. L'Europe est la région la plus touchée avec 255 622 342 cas, suivie des Amériques 178 656 998 cas, du Pacifique Ouest 90 555 552 cas, de l'Asie du Sud-est 60 326 871 cas et la Méditerranée orientale avec 23 099 945 cas confirmés. La région africaine est la moins touchée avec 9 335 208 cas confirmés [5].

Au Mali, la situation globale était de 32 689 cas positifs dont 742 décès soit un taux de létalité de 2,27 % à la date de 05 octobre 2022 [6].

La vaccination est l'une des mesures les plus efficaces pour prévenir la maladie et recommandée par l'OMS [1]. Conformément à sa stratégie pour une vaccination mondiale

contre la COVID-19 à la mi-2022, l'OMS estimait que tous les pays devaient avoir atteint la cible de 70 % de leur population entièrement vaccinée au 30 juin 2022. À l'échelle mondiale, 61 % de la population était entièrement vaccinée à cette date [7].

À la date du 16 novembre 2022, la situation vaccinale globale mondiale était d'un total de 12 943 741 540 doses de vaccin administrées. À l'échelle mondiale, la situation globale mondiale de la pandémie était de 633 601 048 cas confirmés de Covid -19 dont 6 596 542 décès [31].

Au Mali, le communiqué N° 993 du 20 novembre 2022 du Ministère de la Santé et du Développement Social sur la Covid-19 faisait état d'un total de 32 755 cas positifs dont 07 sous traitement, 31 927 guéris soit un taux de guérison de 97,47%, 742 décès soit un taux de létalité de 2,26%. La situation vaccinale était de 2 273 791 doses complètes administrées et 541 627 incomplètes [32].

Pour ce qui concerne les caractéristiques épidémiologiques et transmission, le Sars-CoV-2 se transmet d'un individu à un autre avec un taux de reproduction de base (R0) compris entre 2 et 4, ce qui signifie qu'un sujet infecté contamine en moyenne deux à quatre autres personnes. Le mode de transmission prépondérant impliquerait les gouttelettes de taille importante (> 5 µm) générées au cours de la parole, de la toux ou des éternuements, et ne se propageant pas à plus de deux mètres du sujet émetteur [33].

Le tableau I donne des informations sur les principaux indicateurs épidémiologiques de la Covid-19.

Les principaux indicateurs épidémiologiques de la Covid-19 peut se résumer selon le tableau ci-après :

**Tableau I : Principaux indicateurs épidémiologiques de la Covid-19 [34]**

<b>Indicateurs</b>	<b>Description</b>
Âge des patients	25-89 ans ; médiane de 59 ans ; moyenne de 55,5 ans ; la majorité des patients ayant un âge entre 35-55 ans ; peu de cas parmi les enfants.
Sexe des patients	Plus de cas sont des hommes, 59 %.
Âge de décès	48 et 89 ans ; médiane de 75 ans.
Temps d'incubation	Une moyenne de 7 jours (2-14jours).
Reproduction basique	2,2-4,71.
Population susceptible	Personnes âgées ; avec des comorbidités chroniques, avec utilisation à long terme d'agents immunosuppresseurs ; intervention chirurgicale avant admission.
Taux de mortalité	2,3 %-11 %.

### 3.3. Causes

La maladie est causée par un nouveau coronavirus (2019-nCoV), appelé encore le Sars-CoV-2 par le Comité international de taxonomie virale (ICTV), appartient à la famille Coronaviridae (sous-type Coronavirinae et genre  $\beta$ étacoronavirus). Il serait transmis à l'homme probablement par le pangolin, sur un marché de fruits de mer à Wuhan, dans la province du Hubei, en Chine, en décembre 2019 [35].

La présence de certaines pathologies, notamment cardiaques et métaboliques constituent des facteurs favorisant de gravité de la maladie. Chen *et al.* ont montré que 50,5 % ( $n = 51$ ) des patients souffraient de pathologies chroniques, à savoir les maladies cardio-vasculaires et cérébro-vasculaires (40,4 %) [36]. Dans une série de 1 099 patients atteints de Covid-19, Guan *et al.* ont détecté chez 23,2 % ( $n = 255$ ) l'hypertension, suivie du diabète sucré (14,9 %) [36].

### 3.4. Physiopathologie

Le génome des coronavirus comporte un nombre variable de cadres de lecture ouverts (ORF) qui codent pour des protéines pour la réplication virale, la nucléocapside et la formation de pointes [37]. Les pointes de glycoprotéines à la surface externe des coronavirus sont responsables de la fixation et de l'entrée du virus dans les cellules hôtes.

Le domaine de liaison au récepteur (RBD) est faiblement attaché entre les virus, par conséquent, il peut infecter plusieurs hôtes [38,39]. D'autres coronavirus reconnaissent principalement les aminopeptidases ou les glucides comme un récepteur clé pour l'entrée dans les cellules humaines, tandis que le SRAS-CoV et le MERS-CoV reconnaissent les exopeptidases [40].

Le mécanisme d'entrée d'un coronavirus dépend des protéases cellulaires qui comprennent la protéase de type trypsine des voies respiratoires humaines (HAT), les cathepsines et la protéase transmembranaire sérine 2 (TMPRSS2) qui divisent la protéine de pointe et établissent d'autres changements de pénétration [41,42].

Les deux niveaux de l'ARN viral sont situés principalement dans le premier ORF (ORF1a/b), traduit deux polyprotéines (pp1a et pp1b), et code pour 16 protéines non structurales (NSP), alors que les ORF restants codent pour des protéines de structure et des protéines

accessoires. Le reste du génome du virus code pour quatre protéines essentielles de structure, dont la glycoprotéine (S), la protéine de l'enveloppe (E), la protéine matricielle (M) et la protéine nucléocapside (N), ainsi que plusieurs protéines accessoires, qui interfèrent avec la réponse immunitaire de l'hôte [35].

Le Sars-CoV-2 est un virus sphérique, enveloppé de 60-220 nm, comprenant de l'extérieur vers l'intérieur, la glycoprotéine Spike (S) (aspect en couronne au virus en microscopie électronique), l'enveloppe, la membrane et la nucléocapside elle-même, icosaédrique à symétrie cubique. Cette dernière contient une molécule du génome viral : de l'acide ribonucléique (ARN) monocaténaire, non segmenté et positif (29 881 paires de bases) [35].

Le SRAS-CoV-2 possède la structure typique du coronavirus avec une protéine de pointe et exprime également d'autres polyprotéines, nucléoprotéines et protéines membranaires, telles que l'ARN polymérase, la protéase de type 3-chymotrypsine, la protéase de type papaine, l'hélicase, la glycoprotéine et les protéines accessoires [25,43]. La protéine de pointe du SRAS-CoV-2 contient une structure 3D dans la région RBD pour maintenir les forces de van der Waals [44]. Le résidu 394 glutamine dans la région RBD du SRAS-CoV-2 est reconnu par le résidu critique lysine 31 sur le récepteur ACE2 humain [45].

Le cycle de vie du virus commence lorsque la protéine S se lie au récepteur cellulaire ACE2. Après la liaison au récepteur, le changement de conformation de la protéine S facilite la fusion de l'enveloppe virale avec la membrane cellulaire par la voie endosomale. Ensuite, le SRAS-CoV-2 libère de l'ARN dans la cellule hôte. L'ARN du génome est traduit en polyprotéines de réplique virale pp1a et 1ab, qui sont ensuite clivées en petits produits par les protéinases virales. La polymérase produit une série d'ARNm sous-génomiques par transcription discontinue et finalement traduite en protéines virales pertinentes. Les protéines virales et l'ARN du génome sont ensuite assemblés en virions, puis transportés via des vésicules et libérés hors de la cellule [28].

Le cycle de multiplication du Sars-CoV-2 dans la cellule comprend les étapes d'attachement, de pénétration et de décapsidation puis les synthèses des macromolécules (acides nucléiques et protéines) selon trois phases : précoce-immédiate, immédiate et tardive. Ces synthèses vont permettre l'assemblage des nucléocapsides puis l'enveloppement et la libération des virions infectieux en même temps qu'une lyse de la cellule infectée. Ce cycle lytique existe dans les cellules respiratoires infectées par le virus [35]. Le virus s'attache au récepteur de la cellule

sensible grâce à une interaction de haute affinité entre la protéine S virale et l'ACE2 (*enzyme de conversion de l'Angiotensine*), récepteur cellulaire de l'hôte. En effet, la protéine S est constituée de deux sous-unités fonctionnelles : la sous-unité S1 permet la liaison du virus au récepteur de la cellule hôte et la sous-unité S2 assure la fusion de l'enveloppe virale et de la membrane cellulaire. Le clivage de la protéine S par les protéases de la cellule hôte active la fusion au niveau de deux sites en tandem, heptad repeat 1 (HR1) et HR2. Ainsi, l'ARN viral est libéré dans le cytoplasme. Le complexe réplication-transcription (RTC) assure la réplication du génome, la synthèse des protéines. Les protéines de structure s'auto-assemblent en capsomères puis en nucléocapside par intégration du génome répliqué. Formation de bourgeons, les vésicules contenant les virions fusionnent avec la membrane plasmique pour être libérées [35].

La figure 2 suivante, représente la structure en (A), la phylogénie en B (B) et la réplication en (C) du SRASCov-2. En effet, après fixation de la protéine S sur le récepteur ACE2 et activation par clivage de S par la protéase membranaire TMPRSS2 (1), le complexe viral est endocyté. La fusion membranaire libère la nucléocapside dans le cytosol (2) où le gène réplicase (*orf1a* et *orf1b*) de l'ARN viral est traduit en polyprotéines pp1a et pp1ab (3). La protéolyse de ces polyprotéines par la protéase encodée par *orf1a* (4) donnera les protéines formant un vaste complexe de transcription et de réplication (5). Ce complexe protéique permet de reproduire l'ARN génomique et, via la synthèse d'ARN sous-génomique, de former les protéines de structures virales (6). Les nouvelles particules virales sont assemblées à partir de l'ARN génomique, de la protéine de capsid et des glycoprotéines d'enveloppe (7). La diminution de l'expression membranaire d'ACE2 résultant de l'endocytose du complexe viral pourrait activer localement le système rénine-angiotensine-aldostérone et aggraver les lésions pulmonaires [46].



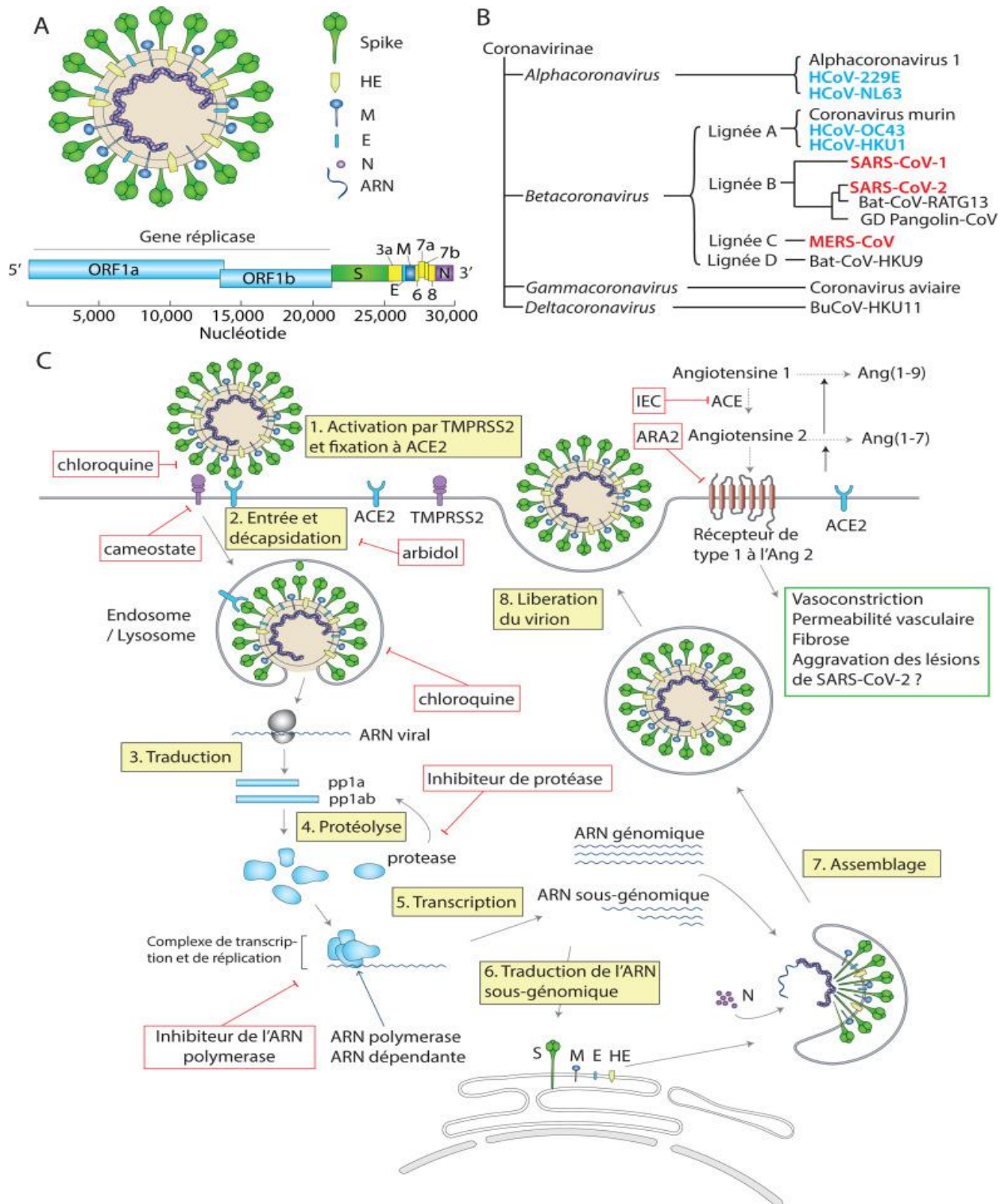


Figure 2 : Structure (A), Phylogénie (B) et Réplication (C) du SRAS-CoV-2 [46]

### **3.5. Signes cliniques de la Covid-19**

La maladie à coronavirus est contagieuse avant même l'apparition des signes cliniques. Les patients infectés présenteraient une contagiosité maximale pendant les quatre jours entourant le début des symptômes [33].

Le diagnostic symptomatologique la Covid-19 repose sur la fièvre (83-98 %), la toux (59-82 %), le souffle court (19-55 %) et la fatigue musculaire (11-44 %). Certains patients peuvent avoir un mal de gorge, rhinorrhée, mal de tête et confusion quelques jours avant l'apparition de la fièvre. De plus une proportion des cas a montré une hémoptysie et une autre est restée asymptomatique [47, 48].

### **3.6. Diagnostic**

#### **3.6.1. Signes biologiques**

L'apparition des signes cliniques s'accompagne d'une perturbation du bilan biologique. La formule de numération sanguine montre une augmentation des polynucléaires neutrophiles et une diminution des lymphocytes CD4 et CD8. Une baisse de l'hémoglobine et des plaquettes sont rares [49].

Une élévation de la CRP, dans 60,7 %-85,6 % des cas, atteignant des valeurs élevées (150 mg/L) [50].

Le bilan biochimique révèle une hypoalbuminémie, une hyperferritinémie, une élévation des transaminases dans 25 % des cas, une augmentation de la bilirubine et de LDH et également des réserves alcalines. Au bilan de crase, le TP est diminué (94 %) et les D-dimères sont augmentés (23,3 %-46,4 %), pousse le clinicien à penser à une coagulopathie associée aux formes graves à forte mortalité [50].

La troponine est élevée chez 23 % des insuffisants cardiaques aigus et 17 % des patients non cardiaques [51].

La fonction rénale est souvent conservée (seulement 4,5 % des patients ont présenté une insuffisance rénale aiguë). L'hyperurémie est associée à un pronostic péjoratif.

Les facteurs de l'inflammation sont également élevés, indiquant le statut immunitaire des patients : IL-6, IL-10, facteur de nécrose tumorale- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) [51].

Les patients présentant un syndrome respiratoire aigu présentent les signes suivants :

- une augmentation des D-dimères > 1 µg/mL et une baisse de TP ;
- une augmentation des polynucléaires neutrophiles et diminution des lymphocytes.
- une hyperbilirubinémie totale, hypoalbuminémie, élévation de l'urée et des LDH [ 50 , 51 ] ;
- une élévation d'IL-2, IL-7, IL-10, facteur de stimulation des colonies de granulocytes (GCSF), protéine induite par l'interféron gamma 10 kD (IP-10), protéine chimio attractante des monocytes 1 (MCP- 1), protéine inflammatoire des macrophages 1- $\alpha$  (MIP -1 $\alpha$ )et TNF- $\alpha$ .

### **3.6.2. Diagnostic biologique de l'infection par le SRAS-CoV-2**

Le diagnostic biologique de l'infection par le SRAS-CoV-2 peut comprendre les étapes suivantes :

#### **3.6.2.1. Etape pré-analytique**

La littérature rapporte des cas de contamination du personnel médical. En revanche aucun cas de contamination du personnel de laboratoire n'a été décrit. Les précautions standard de manipulation des agents infectieux au laboratoire sont suffisantes. Les coronavirus sont sensibles aux désinfectants usuels virucides tels que l'hypochlorite de sodium 0,5 %, l'acide peracétique/peroxyde d'hydrogène, l'éthanol ou l'isopropanol à 70 %, le glutaraldéhyde.

Selon les recommandations de l'OMS, la manipulation des prélèvements microbiologiques d'un patient suspect de Covid-19 peut se réaliser dans un laboratoire de sécurité biologique de niveau 2 en respectant les bonnes pratiques de travail, surtout lors des manipulations pouvant entraîner accidentellement des aérosols, en mettant à disposition une conduite à tenir en cas d'incident. La culture du virus doit se faire dans un laboratoire de sécurité biologique de niveau 3 [35].

#### **3.6.2.2. Prélèvements**

Actuellement, le diagnostic spécifique de Covid-19 est réalisé par une RT-PCR spécifique sur un écouvillonnage nasopharyngé. Le résultat peut être obtenu généralement en quatre heures. Les prélèvements à réaliser pour le diagnostic initial de Covid-19 sont les suivants : nasopharyngé et un prélèvement des voies respiratoires basses (crachats, LBA, ATB) en cas d'atteinte parenchymateuse et le sang [35].

### **3.6.2.3. Acheminement**

Le clinicien doit informer le laboratoire de la suspicion d'infection Covid-19. Les échantillons respiratoires sont livrés au laboratoire par un transporteur en utilisant un conditionnement de catégorie B (norme UN 3373)/triple emballage (tube – contenant rigide à visser – Biotainer rigide UN 3373). Ne pas utiliser de pneumatique [35].

### **3.6.2.4. Étape analytique et Biologie moléculaire**

#### **3.6.2.4.1. RT-PCR [35]**

Dès l'identification de l'agent pathogène, les chercheurs chinois ont partagé le génome viral en accès libre. Depuis deux protocoles sont proposés : la RT-PCR en temps réel et le séquençage de nouvelle génération.

Au Maroc, la détection qualitative de l'ARN viral se fait par la technique de référence qui est la RT-PCR.

Dans une étude réalisée sur 1 070 prélèvements obtenus chez 205 malades infectés par le Sars-CoV-2, le diagnostic est posé par l'association des signes cliniques évocateurs et des signes radiologiques caractéristiques, afin de déterminer la sensibilité des différents sites de prélèvement. Cette étude a montré que le prélèvement le plus sensible était le lavage bronchoalvéolaire (93 %), suivi par les expecto-rations (72 %), les écouvillonnages nasopharyngé (63 %) et oropharyngé (32 %). Ce dernier prélèvement doit être répété pour réduire le taux des faux. Bien que les études aient montré la présence du virus dans les selles, le sang et les urines, cependant leurs sensibilités restent médiocres (< 50 %).

Une étude chinoise rétrospective réalisée sur 1 014 patients atteints du Covid-19 et qui avait comme objectif de comparer la sensibilité et la spécificité RT-PCR et du scanner thoracique, a révélé que la sensibilité du scanner thoracique est estimée à 97 %, et la spécificité à 25 %, contre une sensibilité de 65 % et une spécificité de 83 % pour la RT-PCR.

#### **3.6.2.4.2. RT-LAMPE [35]**

L'amplification isotherme médiée par boucle (Lamp) est une technique, une méthode d'amplification visuelle rapide, sensible et efficace des acides nucléiques. Dernièrement, cette méthode a été largement utilisée pour l'isolement du virus de la grippe, du syndrome respiratoire du Moyen-Orient-CoV, du virus du Nil occidental, du virus Ebola, du virus Zika,

du virus de la fièvre jaune et d'une variété d'autres agents pathogènes. Le test Lampe à transcription inverse (RT-Lamp) a été utilisé pour détecter le Sras-CoV-2 chez les personnes atteintes de Covid-19.

La RT-PCR et de la RT-Lamp sont deux tests identiques, mais la spécificité de la technique RT-Lamp est supérieure à la sérologie.

### **3.6.2.5. Sérologies**

#### **3.6.2.5.1. Tests antigéniques**

Les tests antigéniques détectent les protéines spécifiques du Sars-CoV-2. Ces tests peuvent être réalisés sur des prélèvements nasopharyngés, des prélèvements des voies respiratoires basses. Comme les tests de RT-PCR, ils assurent le diagnostic précoce de la maladie dès la phase aiguë. Toutefois, compte tenu de leurs faibles performances notamment en cas de charge virale basse, ces tests antigéniques ne sont à ce jour pas recommandés en usage clinique dans le cadre du Covid-19 selon l'OMS [35].

#### **3.6.2.5.2. Tests sérologiques**

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 étaient 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 etc.) [35].

Guo *et al.* ont montré, que les IgA et IgM anti-protéine de la nucléocapside sont détectés dans un délai médian de cinq (05) jours après l'apparition des premiers symptômes dans 85,4 % et 92,7 % des cas respectifs. Les IgG sont détectées dans un délai médian de quatorze jours et dans 77,9 % des cas. L'association RT-PCR et le test Elisa IgM détectent des cas [52].

Une seconde étude portant sur 173 patients a montré un délai plus long pour la détection des IgM antiprotéine M, avec un délai médian de douze jours [35].

En sommes, le diagnostic de certitude de Covid-19 repose sur l'isolement du génome viral par RT-PCR à partir des prélèvements respiratoires. L'accessibilité limitée à cette technique et le chiffre élevé de faux négatifs (30 %) pourrait justifier l'utilisation de l'association de symptômes cliniques courants et d'une image scanographique évocatrice pour poser le diagnostic de Covid-19. L'utilisation de la sérologie est en cours d'évaluation [35].

### **3.7. Prévention**

Pour la prévention, l'OMS recommande le respect de certaines mesures dites barrières comme le respect de la distanciation physique, le port de masque (en particulier lorsqu'il n'est pas possible de respecter la distanciation), la bonne ventilation des pièces, évitez les foules et les contacts étroits, lavage régulière les mains, l'utilisation de gels hydroalcooliques et toussiez dans le coude ou dans un mouchoir [53].

### **3.8. Traitement conventionnel de la Covid-19**

#### **3.8.1. Traitement non spécifique**

Dans un cas symptomatique caractérisé par une hyperthermie, un traitement par un antipyrétique à base de paracétamol et une surveillance de l'hydratation s'avère nécessaire en premier lieu tout en évitant les anti-inflammatoires non stéroïdiens qui pourraient aggraver les atteintes infectieuses respiratoires [54].

Si le patient ne présente aucun critère de gravité ou de comorbidité, l'antibiothérapie n'est pas nécessaire, elle ne sera envisagée que dans le cas d'une pneumopathie nécessitant une prise en charge. En réanimation, une céphalosporine de troisième génération associée à un macrolide sera privilégiée, afin de couvrir *Legionella pneumophila* [54].

#### **3.8.2. Traitement spécifique curatif**

Le récepteur cellulaire chez l'humain du Sars-CoV-2 est l'enzyme de conversion de l'angiotensine II (ACE2) qui se fixe à la protéine virale de spicule (S). Une fois dans la cellule, le virus libère son ARN viral et détourne la machinerie cellulaire à son profit. Les virus nouvellement synthétisés quittent la cellule pour en infecter d'autres, en déclenchant une réaction immunitaire et inflammatoire importante [54]. Il existe quatre mécanismes de traitement spécifique curatif de la Covid-19 qui sont [55] :

### **3.8.2.1. Prévention de l'internalisation du virus dans la cellule [54]**

- Blocage sélectif de la fixation de la S protéine -ACE2 (Enzyme de Conversion de l'Angiotensine 2),
- Blocage de l'activité de la Protéase Transmembranaire Sérine 2 (TMPRSS2),
- Blocage des protéines associées à la voie endocytaire comme les clathrines, V-ATPase et cathepsine L.

### **3.8.2.2. Blocage de la multiplication du virus [54]**

- Inhibition directe de l'activité protéolytique de deux protéases virales 3CLpro et PLpro,
- Inhibition directe de l'activité répliquative des composés viraux du Complexe de Transcription et de Réplication (RTC) comme RdRp et hélicase, ou
- Inhibition indirecte d'enzymes par augmentation de la concentration intracellulaire du zinc ( $Zn^{2+}$ ).

### **3.8.2.3. Suppression de la libération des particules virale à partir de la cellule infectée [54]**

- Inhibition de l'expression et de l'activité des canaux ioniques de la viroporine 3a.

### **3.8.2.4. Inhibition de l'activité des AngII/AT1R (qui contribuent à l'intensification de l'inflammation) [54]**

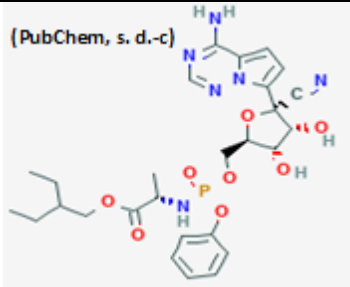
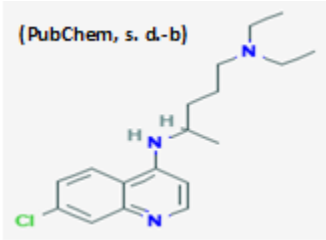
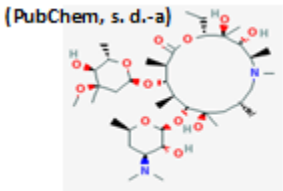
- Blocage d'ACE,
- Blocage du Récepteur de l'Angiotensine de Type 1 (AT1R), 3CLpro (3-protéase de chymotrypsine) ; ACE2 ; l'angiotensine ; le Récepteur de l'assemblage mitochondriale (MasR) ; la membrane (M) ; la Nucléocapside (N) ; la Protéase de type papaine (PLpro), polyprotéine (PP) ; le Système Aldostérone-Angiotensine Rénine (RAAS) ; ARN-dépendant ARN polymérase (RdRp) ; Complexe de Transcription et de Réplication (RTC).

Le tableau II donne des informations sur quelques traitements.

En effet, **les antiviraux** agissent dans la phase précoce de la maladie, peuvent stopper une étape du cycle viral.

Les **agents immunomodulateurs** auraient plutôt un intérêt dans la phase secondaire de l'infection, en particulier lors de l'état hyper-inflammatoire induit par le virus.

**Tableau II : Quelques traitements Anti-Covid-19 [54].**

Traitement	Mode d'action	Effets secondaires
 <p>(PubChem, s. d.-c)</p>	<p>Un analogue nucléosidique de l'adénosine interférant avec l'ARN polymérase permettant la réplication du Sars-CoV-2.</p>	<p>Hypotensions parfois sévères. Atteintes rénales et hépatiques</p>
 <p>(PubChem, s. d.-b)</p>	<p>Alcalinisation lysosomiale induisant une inhibition de la fusion du virus à la surface cellulaire, un blocage de la réplication virale. Une modification de la glycosylation des protéines (notamment de l'ACE2) et un effet immunomodulateur.</p>	<p>Augmentation de la mortalité. Risque d'arythmies ventriculaires.</p>
 <p>(PubChem, s. d.-a)</p>	<p>Effets immunomodulateurs, semblant être liés à l'induction d'IFN.</p>	<p>Effets cardiaques.</p>
<p><b>Anti-interleukines</b></p>	<p>Anticorps qui inhibent les cytokines inflammatoires.</p>	<p>Hépatotoxicité</p>
<p><b>Plasma convalescent</b></p>	<p>Issu de patients guéris de la Covid-19. Il a été suggéré qu'il pourrait permettre une immunité passive par la transfusion d'anticorps dirigés contre le virus Sars-CoV-2</p>	<p>Réactions d'hypersensibilité. Syndromes pseudo-grippaux. Œdèmes pulmonaires.</p>



### **3.9. Contribution des Ressources de la Médecine et Pharmacopée Traditionnelles dans la lutte contre le covid-19 [23]**

Le savoir et savoir-faire africains en santé, notamment les ressources de la Médecine Traditionnelle (Praticiens - Pratiques - Produits), constituent une composante importante du patrimoine culturel africain.

- Les Praticiens sont des détenteurs/trices du savoir, des trésors vivants reconnus par la communauté pour les soins de santé primaires. •
- Les Pratiques positives en médecine traditionnelle sont généralement plus adaptées aux réalités locales africaines.
- Les Produits : la Pharmacopée Africaine constitue une source inestimable et inépuisable des médicaments pour lutter contre les maladies et pour les révolutions thérapeutiques au profit de l'humanité.

La nouvelle décennie de la Médecine Traditionnelle (MT) de l'Union Africaine/OMS Afrique (2011-2020) et les recommandations de l'Assemblée Mondiale de la Santé en 2019 sont en faveur de la prise en compte effective des ressources de la MT dans le système de santé, dans la perspective d'une couverture sanitaire universelle, selon la Stratégie de l'OMS pour la MT pour 2014-2023.

À travers l'histoire, les plantes issues des pharmacopées traditionnelles ont été source de grandes molécules qui ont contribué à la lutte contre les maladies, notamment le paludisme. Dans le contexte de la mobilisation générale et mondiale contre la Covid-19, il faut une réelle prise en compte des Ressources de la Médecine Traditionnelle (RMT) dans la lutte contre la pandémie. Il est important aussi de tester des produits qui peuvent contribuer à sauver des vies.

En effet, les Ressources de la Médecine Traditionnelle constituent le premier recours de la majorité des Africains pour les soins de santé primaires. Les praticiens de la Médecine Traditionnelle sont des leaders communautaires qui peuvent donner plus d'efficacité aux actions de prévention et de riposte. Pour cela, il s'agit de mettre en place une collaboration effective et une communication efficace et adaptée avec entre le système traditionnel et le système conventionnel de santé, afin de contribuer à briser des barrières d'ordre socioculturel, liés aux habitudes, aptitudes et croyances des populations. Les traitements traditionnels, utilisant surtout les vertus thérapeutiques des plantes médicinales, peuvent également contribuer à la prise en charge de la pandémie.

### **3.9.1. Contribution des Ressources de la Médecine Traditionnelle [23]**

Les **Praticiens** de la médecine traditionnelle et les **Pratiques** traditionnelles peuvent jouer un rôle important dans les activités de prévention. Il est donc important d'impliquer des praticiens de la médecine traditionnelle (PMT) dans la surveillance épidémiologique au niveau communautaire, par la mise en place d'un cadre de collaboration efficace entre les deux systèmes de soins. Pour cela, il faut un renforcement de capacités des praticiens de la médecine traditionnelle (PMT) et des praticiens de la médecine conventionnelle (PMC).

Il s'agit concrètement de :

- organiser des échanges pour recenser les expériences et propositions des PMT pour la prévention ;
- identifier de bonnes pratiques en faveur de la prévention ;
- élaborer des messages de sensibilisation et de communication en langues locales sur les mesures de prévention contre le Covid 19 ;
- mettre en place une communication saine au niveau des villages en exploitant le système traditionnel de communication, une communication officielle dans les radios de proximité, afin de combattre les fausses informations et de faux espoirs ;
- mobiliser le système traditionnel en faveur d'une synergie d'action avec le système conventionnel des informations claires et précises ;
- identifier les tâches, les responsabilités et les moyens, notamment de protection du PMT comme tout agent de santé ;
- impliquer les PMT dans la surveillance épidémiologique du Covid 19, notamment à travers leurs Fédérations Nationales et les démembrements locaux. Pour la mise en œuvre de ces activités, il est important d'intégrer dans les équipes et instances nationales de lutte contre le Covid 19 les représentants des associations de PMT, ainsi que des programmes et des institutions de recherche en Médecine Traditionnelle.

### **3.9.2. Contribution des traitements traditionnels [23]**

Pour la contribution des traitements traditionnels à la prise en charge des personnes atteintes de la maladie à Covid 19, il faut :

- une analyse de l'expérience chinoise par rapport à l'utilisation de plantes médicinales, par exemple la tisane de *Artemisia annua* L. (Asteraceae) ;
- l'exploitation des expériences d'utilisation de produits naturels dans la prise en charge du VIH/SIDA et des hépatites virales ;

- l'identification de produits à base de plantes africaines à activité antivirale présentant des données de sécurité, efficacité et de qualité, avec des expériences consolidées d'utilisation dans la prise en charge de maladies virales ;
- la mise en place d'essais cliniques multicentriques, sur la base de protocoles validés, dans la cadre de la riposte nationale et africaine au Covid 19 ;
- la sélection de plantes pour la mise au point et la production des médicaments pouvant intervenir dans la prise en charge des symptômes (fièvre, toux sèche, difficultés respiratoires) associées à la présence du Covid 19 et dans le renforcement du système immunitaire.

Pour la mise en œuvre de ces activités, il est important de renforcer les réseaux existants au niveau national, sous-régional, africain et international pour la recherche sur les plantes utilisées en Médecine Traditionnelles, pour la mise au point de nouveaux phytomédicaments à utiliser dans la prise en charge et pour l'isolement de nouvelles molécules prometteuses.

## 4. MÉTHODOLOGIE

### 4.1. Cadre d'étude

Nous avons réalisé une revue de la littérature sur les plantes médicinales utilisées ou citées dans la prise en charge de la maladie à coronavirus.

L'étude a été menée au Département de Médecine Traditionnelle (DMT).

### 4.2. Présentation du cadre d'étude

- **Département de Médecine Traditionnelle (DPM) :**

Le DMT est la structure technique du Ministère de la Santé chargée de la valorisation des ressources de la médecine traditionnelle. Il est situé à Sotuba dans la commune I sur la rive gauche du District de Bamako. Il a essentiellement deux objectifs :

- Organiser le système de médecine traditionnelle pour assurer sa complémentarité avec la médecine conventionnelle ;
- Fabriquer des Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) efficaces ayant un coût relativement bas et dont l'innocuité est assurée.

Le DMT est composée de trois services :

- *Service de l'ethnobotanique et de matières premières*

Il est chargé de la conception de l'herbier et des droguiers, de l'élaboration et de l'entretien du jardin botanique (1 hectare à Bamako) ;

- *Service des sciences pharmaceutiques*

Il réalise les études phytochimiques, pharmacologiques, toxicologiques des plantes utilisées en Médecine Traditionnelle, mais s'occupe aussi de la production des MTA en vente au Mali et du contrôle de qualité de la matière première et du produit fini ;

- *Service des sciences médicales*

Il comprend une unité de consultation, de dispensation des MTA et d'un laboratoire d'analyse biologique. Le DMT est représenté au niveau régional par le Centre Régional de Médecine Traditionnelle (CRMT), situé à Bandiagara dans la région de Mopti.

De nos jours le DMT a mis sur le marché local sept (07) MTA, inscrits sur la Liste Nationale des Médicaments Essentiels (LNME) et dans le Formulaire Thérapeutique National.

Les résultats d'autres travaux de recherches sont en cours de valorisation par la mise sur le marché de nouveaux MTA, utilisés dans la prise en charge de certaines maladies fréquentes comme le paludisme, les hépatites, le diabète, la drépanocytose, les infections urinaires.

#### **4.3. Type et période d'étude**

Il s'agissait d'une bibliographique descriptive qui s'est déroulée entre avril 2021 et novembre 2022.

#### **4.4. Méthode de collecte des données**

Une étude bibliographique a été effectuée pour recenser les plantes utilisées ou citées dans la prise en charge de la Covid-19 en consultant la base de données Google, Google Scholar et PubMed. La recherche documentaire a été effectuée en anglais et en français.

Les mots clés utilisés pour la recherche étaient :

- en français : « plantes, Covid-19 » ; « Médecine traditionnelle et Covid-19 » ; « coronavirus, plantes » ;
- en anglais : nous avons fait une recherche avancée sur PudMed avec 3 trois mots à savoir « plants », « treatment », « Covid-19 ».

Les informations relevées portaient sur les familles botaniques, les noms scientifiques des plantes, les organes utilisées ainsi leurs indications dans la prise en charge des symptômes associés à la Covid-19.

#### **4.5. Analyse des données des données**

Les données ont été saisies et analysées avec le logiciel Microsoft Excel version 16. La fréquence de citation ( $F_c$ ) de chaque plante a été calculée selon la formule décrite par l'équipe de Guinnin [h].

$$F_c = \frac{\text{nombre de citation de la plante considérée}}{\text{nombre totale de citation de toutes les plantes}} \times 100$$

## 5. RESULTATS

### 5.1. Les espèces inventoriées pour la prise en charge de la Covid-19 :

Au total quatre-vingt-huit (88) références ont été consultées [15, 24, 57-141]. Les informations sur les différentes espèces inventoriées sont représentées dans le tableau III.

**Tableau III** : Liste des espèces médicinales utilisées ou citées pour la prise en charge de la Covid-19.

Familles	Noms scientifiques	Parties utilisées	Indications	Références
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> L.	Plante entière	Toux, affections de la bouche et de la gorge, conjonctivite, douleurs de la poitrine, scorbut, blennorragie, diarrhée, hémorragies et dysenterie.	[62, 64, 110]
Fabaceae	<i>Alhagi maurorum</i> var. <i>turcorum</i> (Boiss.) Meikle	Gomme	Toux, maux de tête, douleurs musculaires.	[62, 111]
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Bulbe	Rhinite saisonnière et allergique, rhume des foins, rhume banal, coliques.	[70, 72]
Liliaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Bulbe	HTA, toux, affections respiratoires.	[69-74]
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> P.	Feuille	Douleur spasmodique, antifongique, légèrement sédative, trouble digestif et antioxydante.	[70, 146]
Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.	Plante entière	Maux de gorge, toux.	[62, 132, 133]
Rhamnaceae	<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> D.	Plante entière	Antipaludique.	[62, 140]
Acanthaceae	<i>Andrographis paniculata</i> B.	Feuille	Rhume, grippe, pharyngite, fièvre et le mal de gorge.	[62-64, 75]
Asteraceae	<i>Anthemis hyalina</i> DC.	Plante entière	Spasme nerveux, stress, angoisse.	[62, 89]

Bignoniaceae	<i>Arrabidaea samydoides</i> C.	Feuille	Conjonctivite aiguë, anémie, antiseptique, toux, troubles menstruels.	[62, 89]
Asteraceae	<i>Artemisia absinthe</i> L.	Plante entière	Antiseptique, fièvre, douleurs.	[62, 87, 88]
Asteraceae	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	Partie aérienne	Douleurs, anorexie, maux de ventre.	[70]
Asteraceae	<i>Artemisia annua</i> L.	Partie aérienne	Anorexie, courbatures, insomnie.	[84, 85]
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp. (209 espèces)	Plante entière	Fièvre, toux, douleurs musculaires.	[62, 78, 79]
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> L.	Feuille	Fièvre, inflammation.	[62, 104]
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Fleur	Antioxydante.	[62, 136, 137]
		Plante entière		
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Racine	Fèvre et nervosité.	[62, 63, 90]
		Plante entière		
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> L.	Ecorce	Antibactérienne, antivirale et antifongique.	[62, 129-131]
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Ecorce	Renforcement du système immunitaire.	[70]
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L.	Fruit	Antalgique, antibactérienne, antidépressive, antifongique, antioxydante, antispasmodique, antivirale.	[69, 70, 72, 141]
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Fruit	Ballonnement, douleurs.	[70, 72, 146]
Fabaceae	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Plante entière	Anti-stress, relaxante et décontractante.	[62, 64]
Rubiaceae	<i>Crossopteryx febrifuga</i> B.	Fruit	Toux.	[130]
Asteraceae	<i>Cynara scolymus</i> L.	Fleur	Dyspepsie, troubles rénaux.	[62, 91]
Fabaceae	<i>Desmodium canadense</i> (L.) DC.	Plante entière	Gêne respiratoire, asthme.	[112]
Melastomataceae	<i>Dissotis rotundifolia</i> (Sm.) Triana	Racine	Infections microbiennes.	[103]
		Feuille		

Asteraceae	<i>Echinacea angustifolia</i> DC.	Fleur	Rhume, renforcer le système immunitaire.	[62, 92]
Boraginaceae	<i>Echium amoenum</i> Fisch. & CAMEy	Fleur	Anti-dépression.	[62, 98, 99]
Fabaceae	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr	Feuille	Toux, troubles hépato-biliaires.	[103]
		Ecorce		
		Racine		
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> L.	Feuille	Antiseptiques des voies respiratoires.	[70]
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> L. ( <b>5131 espèces</b> )	Racine	Arthrites, des pleurites, douleurs.	[62, 114, 115]
Apiaceae	<i>Ferula foetida</i> L.	Gomme	Anorexie, douleurs musculaires, bronchite.	[80, 82]
Sterculiaceae	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	Feuille	Toux, fièvre.	[62]
Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Racine	Troubles digestifs et douleurs articulaires.	[113]
Combretaceae	<i>Guiera senegalensis</i> J.F.Gmel.	Feuille	Diarrhées, dysenteries et coliques intestinales, toux, bronchite.	[103]
Apocynaceae	<i>Gymnema sylvestre</i> (Retz.) R.Br. ex Sm.	Feuille	Maladie métabolique (diabète).	[62, 82]
		Plante entière		
Eleagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Fruit	Stress oxydatif.	[102, 108, 109]
Saururaceae	<i>Houttuynia cordata</i> T.	Plante entière	Pneumonie.	[62, 148]
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.	Fleur	Insomnie.	[100-102]
Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Plante entière	Nervosité, troubles du sommeil, toux, hoquet.	[152, 153]
Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i> L.	Plante entière	Refroidissement, maladies infectieuses et éruptives, toux sèches, rhinopharyngites, Grippe, rhinites et sinusites.	[10]
Brassicaceae	<i>Isatis tinctoria</i> L.	Racine	Maux de gorge.	[95, 96]
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.	Feuille	Arthrite, myalgie.	[62, 105, 106]
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Feuille	Anorexie.	[70]



Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i> S.	Graine	Anorexie.	[149-151]
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Feuille	Toux et rhume, douleurs articulaires, musculaires et maux de tête.	[62, 122]
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	Plante entière	Anorexie, nausées, douleur, toux, bronchite.	[70, 121]
Lamiaceae	<i>Mosla</i> sp. ( <b>41 espèces</b> )	Plante entière	Immunostimulant, douleurs.	[123, 124]
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	Graine	Immunostimulante, anti-inflammatoire.	[69, 70, 141]
Ranunculaceae	<i>Nigella sativa</i> L.	Plante entière	Antispasmodique, anthelminthique.	[117, 142-144]
Lamiaceae	<i>Ocimum kilimandscharicum</i> G.	Plante entière	Toux, maux de gorge, bronchites.	[64]
Araliaceae	<i>Oplopanax elatus</i> N.	Plante entière	Convulsion, infections respiratoires.	[83, 84]
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Feuille	Courbatures, torticolis et douleurs, maladies respiratoires et de libérer les bronches.	[62, 70, 118-120]
		Fleur		
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Graine	Toux, douleurs.	[70]
Geraniaceae	<i>Pelargonium sidoides</i> DC.	Feuille	Antimicrobienne, antivirale et immunostimulante.	[62, 116, 117]
		Plante entière		
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Fruit	Toux, asthme, bronchite, douleurs.	[70]
		Graine		
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Feuille	Bronchites chroniques, la pharyngite, la laryngite.	[138, 139]
		Plante entière		
Asteraceae	<i>Rhaponticum carthamoides</i> W.	Racine	Dépression, rhume, maux de gorge, fatigue, renforcer l'immunité.	[62]
Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.	Fruit	Maux de gorge, conjonctivite.	[76, 77]
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp. ( <b>5369 espèces</b> )	Fruit	Maux de gorge, conjonctivite.	[145]
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Feuille	Rhumatisme, fatigue, stress.	[70]
		Fleur		

Rosaceae	<i>Rubus sp. (9785 espèces)</i>	Fruit	Gingivites, angines, pharyngites et névralgies.	[145]
		Fleur		
Lamiaceae	<i>Salvia officinalis L.</i>	Plante entière	Ballonnements, flatulences, l'inconfort digestif.	[125]
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra L.</i>	Fleur	Affections respiratoires, infections urinaires et calculs rénaux.	[10, 62, 67]
Apiaceae	<i>Saposhnikovia divaricata T.</i>	Plante entière	Douleur, inflammation et arthrite.	[62, 82]
Lamiaceae	<i>Scutellaria baicalensis G.</i>	Racine	Immunostimulant, douleurs.	[127, 128]
Asteraceae	<i>Sphaeranthus indicus L.</i>	Plante entière	Tuberculose, bronchite, l'asthme. Indigestion, vomissement.	[94]
Lamiaceae	<i>Stachys schtschegleevii</i> Sosn. ex Grossh	Feuille	Fièvre, toux.	[62, 126]
Menispermaceae	<i>Stephania tetrandra</i> S.Moore	Racine	Anti-inflammatoires, décongestionnante, analgésique, neuroprotectrices et antifibrotique.	[134, 135]
Sterculiaceae	<i>Sterculia setigera Delile</i>	Ecorce	Toux, bronchite.	[24]
		Racine		
Acanthaceae	<i>Strobilanthes cusia (Nees)</i> Kuntze	Feuille	Maux de gorge, gingivites et fièvre.	[65, 66]
		Plante entière		
Myrtaceae	<i>Syzigium aromaticum L.</i>	Fleur	Douleurs musculaires.	[69, 70]
Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp. (289 espèces)</i>	Plante entière	Antibactérien, antifongique, antiviral, stimulant immunitaire.	[97]
Combretaceae	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr	Feuille	Toux, bronchite, tuberculose, antimicrobien.	[24]
		Ecorce		
Cupressaceae	<i>Thuya occidentalis L.</i>	Feuille	Rhumatismes, pneumonies et toux.	[62, 107]
		Plante entière		
Fabaceae	<i>Trigonella feonumgraecum L.</i>	Graine	Anorexie, inflammations	[70]

			locales.	
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Feuille	Immunostimulante, inflammation.	[154]
Adoxaceae	<i>Viburnum opulus</i> L.	Fruit	Asthme, bronchites, dyspnées, rhinite, allergies respiratoires.	[62, 68]
Lamiaceae	<i>Vitex trifolia</i> L.	Plante entière	Antalgique, anti-inflammatoire.	[70, 146]
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> R.	Rhizome	Toux, vomissement, antalgique.	[70, 146]
Rhamnaceae	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Feuille	Inflammation.	[70]

Au total 20 899 espèces végétales appartenant à 45 familles botaniques différentes sont citées dans la littérature pour la prise en charge de la Covid-19.

Parmi celles-ci 16 espèces sont africaines dont 05 (*Zingiber officinale* R. (Gingembre) ; *Guiera senegalensis* J.F.Gmel (guiera du sénégal) ; *Euphorbia hirta* L. (petite euphorbe) ; *Allium sativum* L. (ail) ; *Acacia nilotica* L. (Gonakier) sont inscrites dans la pharmacopée de l’Afrique de l’Ouest [142, 143]. *Allium sativum* L. (ail) de la famille des liliacées et *Origanum vulgare* L. (origan) celle des Lamiacées sont les plus citées avec 03 citations chacune.

Elles sont suivies de *Acacia nilotica* L., *Althaea officinalis* L., *Andrographis paniculata* B., *Artemisia absinthe* L., *Cichorium intybus* L., *Aspidosperma* sp. (209 espèces), *Camellia japonica* L., *Cinnamomum cassia* L., *Citrus limon* L., *Citrus sinensis* L., *Echium amoenum* Fisch. & Caley., les espèces de *Euphorbia* L. (5131), *Hippophae rhamnoides* L., *Humulus lupulus* L., *Juniperus communis* L., *Litchi chinensis* S., *Nigella damascena* L., *Nigella sativa* L., *Pelargonium sidoides* DC., *Sambucus nigra* L. citées chacune 02 fois. Parmi les espèces les plus citées, 03 sont inscrites dans la pharmacopée de l’Afrique de l’Ouest [142]. Il s’agit de *Allium sativum* L. (ail) ; *Acacia nilotica* (gonakier) ; *Euphorbia hirta* L. (petite euphorbe).

## 5.2. Les parties de plantes médicinales utilisées dans la préparation des recettes

Les parties des espèces végétales utilisées dans la préparation des recettes contre la Covid-19 sont représentés dans le tableau IV.

**Tableau IV** : Fréquence des parties des espèces végétales utilisées dans la préparation des recettes

<b>Partie utilisée</b>	<b>Nombre de citation</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Plante entière	30	29,13
Feuille	24	23,30
Fleur	12	11,65
Racine	10	9,71
Fruit	9	8,74
Ecorce	6	5,83
Graine	5	4,85
Bulbe	2	1,94
Gomme	2	1,94
Partie aérienne	2	1,94
Rhizome	1	0,97
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>100</b>

Au total 103 recettes ont été répertoriées. La plante entière (29,13%) suivies des feuilles (23,30%) et des fleurs (11,65%) sont les parties des plantes les plus utilisées dans la préparation des recettes.

## 5.3. Représentation des plantes médicinales citées en fonction des symptômes de la Covid-19

Pour la prise en charge de la Covid-19, quelques plantes répertoriées sont notamment citées pour la prise en charge de certains symptômes. Elles sont représentées par les tableaux V, VI et VII.

**Tableau V : Plantes utilisées contre la douleur et la fièvre**

Familles	Noms scientifiques	Partie utilisée
Fabaceae	<i>Alhagi maurorum</i> var. <i>turcorum</i> (Boiss.) Meikle	Gomme
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> P.	Feuille
Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.	Plante entière
Acanthaceae	<i>Andrographis paniculata</i> B.	Feuille
Asteraceae	<i>Artemisia absinthe</i> L.	Plante entière
Asteraceae	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	Partie aérienne
Asteraceae	<i>Artemisia annua</i> L.	Partie aérienne
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp. ( <b>209 espèces</b> )	Plante entière
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> L.	Feuille
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Fleur
		Plante entière
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Racine
		Plante entière
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L.	Fruit
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Fruit
Fabaceae	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Plante entière
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp. L. ( <b>5131 espèces</b> )	Racine
Apiaceae	<i>Ferula foetida</i> L.	Gomme
Sterculiaceae	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	Feuille
Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Racine
Eleagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Fruit
Brassicaceae	<i>Isatis tinctoria</i> L.	Racine
Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.	Feuille
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Feuille
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Mosla</i> sp. ( <b>41 espèces</b> )	Plante entière
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	Graine
Ranunculaceae	<i>Nigella sativa</i> L.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Ocimum kilimandscharicum</i> G.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Feuille
		Fleur
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Graine
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Fruit
		Graine
		Plante entière
Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.	Fruit
Rosaceae	<i>Rosa</i> sp. ( <b>5369 espèces</b> )	Fruit

Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Feuille
		Fleur
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp. (9785 espèces)	Fruit
		Fleur
Apiaceae	<i>Saposhnikovia divaricata</i> T.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Scutellaria baicalensis</i> G.	Racine
Lamiaceae	<i>Stachys schtschegleevii</i> Sosn. ex Grossh	Feuille
Menispermaceae	<i>Stephania tetrandra</i> S.Moore	Racine
Acanthaceae	<i>Strobilanthes cusia</i> (Nees) Kuntze	Feuille
		Plante entière
Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	Fleur
Combretaceae	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr	Feuille
		Ecorce
Fabaceae	<i>Trigonella feonumgraecum</i> L.	Graine
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Feuille
Lamiaceae	<i>Vitex trifolia</i> L.	Plante entière
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> R.	Rhizome
Rhamnaceae	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Feuille

Au total 20 576 espèces végétales appartenant 26 familles botaniques différentes dont 06 africaines sont citées contre les affections douloureuses et la fièvre.

**Tableau VI : Plantes utilisées dans les affections des voies respiratoires**

<b>Familles</b>	<b>Noms scientifiques</b>	<b>Partie utilisées</b>
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> L.	Plante entière
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.	Bulbe
Liliaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Bulbe
Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.	Plante entière
Acanthaceae	<i>Andrographis paniculata</i> B.	Feuille
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea samydoides</i> C.	Feuille
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp. (209 espèces)	Plante entière
Rubiaceae	<i>Crossopteryx febrifuga</i> B.	Fruit
Fabaceae	<i>Desmodium canadense</i> (L.) DC.	Plante entière
Asteraceae	<i>Echinacea angustifolia</i> DC.	Fleur
Fabaceae	<i>Entada africana</i> Guill. & Perr	Feuille
		Ecorce
		Racine
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> L.	Feuille
Apiaceae	<i>Ferula foetida</i> L.	Gomme
Sterculiaceae	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	Feuille
Combretaceae	<i>Guiera senegalensis</i> J.F.Gmel.	Feuille
Saururaceae	<i>Houttuynia cordata</i> T.	Plante entière
Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Plante entière
Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i> L.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	Feuille
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Ocimum kilimandscharicum</i> G.	Plante entière
Araliaceae	<i>Oplopanax elatus</i> N.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Feuille
		Fleur
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Graine
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Fruit
		Graine
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Feuille
		Plante entière
Asteraceae	<i>Rhaponticum carthamoides</i> W.	Racine
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp. (9785 espèces)	Fruit
		Fleur
Adoxaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	Fleur
Asteraceae	<i>Sphaeranthus indicus</i> L.	Plante entière
Lamiaceae	<i>Stachys schtscheglevii</i> Sosn. ex Grossh	Feuille
Menispermaceae	<i>Stephania tetrandra</i> S.Moore	Racine

Sterculiaceae	<i>Sterculia setigera</i> Delile	Ecorce
		Racines
		Plante entière
Combretaceae	<i>Terminalia avicennioides</i> Guill. & Perr	Feuille
		Ecorce
Cupressaceae	<i>Thuja occidentalis</i> L.	Feuille
		Plante entière
Adoxaceae	<i>Viburnum opulus</i> L.	Fruit
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> R.	Rhizome

Au total 9 823 espèces végétales appartenant à 26 familles botaniques différentes sont citées dans la prise en charge des affections respiratoires. Parmi ces espèces, 10 plantes sont distribuées aussi en Afrique.



**Tableau VII : Plantes utilisées comme anti-oxydants**

<b>Familles</b>	<b>Noms scientifiques</b>	<b>Parties utilisées</b>	<b>Indications</b>
Fabaceae	<i>Alhagi maurorum</i> var. <i>turcorum</i> (Boiss.) Meikle	Gomme	Toux, maux de tête, douleurs musculaires.
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> P.	Feuille	Douleur spasmodique, antifongique, légèrement sédative, trouble digestif et antioxydante.
Asteraceae	<i>Anthemis hyalina</i> DC.	Plante entière	Spasme nerveux, stress, angoisse.
Asteraceae	<i>Artemisia absinthe</i> L.	Plante entière	Antiseptique, fièvre, douleurs.
Asteraceae	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso	Partie aérienne	Douleurs, anorexie, maux de ventre.
Asteraceae	<i>Artemisia annua</i> L.	Partie aérienne	Anorexie, courbatures, insomnie.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp. ( <b>209 espèces</b> )	Plante entière	Fièvre, toux, douleurs musculaires.
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> L.	Feuille	Fièvre, inflammation.
Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	Fleur	Antioxydante.
		Plante entière	
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Racine	Fièvre et nervosité.
		Plante entière	
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> L.	Ecorce	Antibactérienne, antivirale et antifongique.
Lauraceae	<i>Cinnamomun verum</i> J.Presl	Ecorce	Renforcement du système immunitaire.
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> L.	Fruit	Ballonnement, douleurs.
Fabaceae	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Plante entière	Anti-stress, relaxante et décontractante.
Asteraceae	<i>Echinacea angustifolia</i> DC.	Fleur	Rhume, renforcer le système immunitaire.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp. L. ( <b>5131 espèces</b> )	Racine	Arthrites, des pleurites, douleurs.
Apiaceae	<i>Ferula foetida</i> L.	Gomme	Anorexie, douleurs musculaires, bronchite.
Sterculiaceae	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	Feuille	Toux, fièvre.
Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Racine	Troubles digestifs et douleurs articulaires.
Apocynaceae	<i>Gymnema sylvestre</i> (Retz.) R.Br. ex Sm.	Feuille	Maladie métabolique (diabète).
		Plante entière	
Eleagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Fruit	Stress oxydatif.
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.	Fleur	Insomnie.
Solanaceae	<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Plante entière	Nervosité, troubles du sommeil, toux, hoquet.

Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.	Feuille	Arthrite, myalgie.
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	Feuille	Anorexie.
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i> S.	Graine	Anorexie.
Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> L.	Plante entière	Anorexie, nausées, douleur, toux, bronchite.
Lamiaceae	<i>Mosla</i> sp. ( <b>41 espèces</b> )	Plante entière	Immunostimulant, douleurs.
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	Graine	Immunostimulante, anti-inflammatoire.
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Feuille	Courbatures, torticolis et douleurs, maladies respiratoires et de libérer les bronches.
		Fleur	
Nitrariaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Graine	Toux, douleurs.
Geraniaceae	<i>Pelargonium sidoides</i> DC.	Feuille	Antimicrobienne, antivirale et immunostimulante.
		Plante entière	
Apiaceae	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Fruit	Toux, asthme, bronchite, douleurs.
		Graine	
		Plante entière	
Asteraceae	<i>Rhaponticum carthamoides</i> W.	Racine	Dépression, rhume, maux de gorge, fatigue, renforcer l'immunité.
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Feuille	Rhumatisme, fatigue, stress.
		Fleur	
Apiaceae	<i>Saposhnikovia divaricata</i> T.	Plante entière	Douleur, inflammation et arthrite.
Lamiaceae	<i>Scutellaria baicalensis</i> G.	Racine	Immunostimulant, douleurs.
Lamiaceae	<i>Stachys schtschegleevii</i> Sosn. ex Grossh	Feuille	Fièvre, toux.
Menispermaceae	<i>Stephania tetrandra</i> S.Moore	Racine	Anti-inflammatoires, décongestionnante, analgésique, neuroprotectrices et antifibrotique.
Acanthaceae	<i>Strobilanthes cusia</i> (Nees) Kuntze	Feuille	Maux de gorge, gingivites et fièvre.
		Plante entière	
Myrtaceae	<i>Syzigium aromaticum</i> L.	Fleur	Douleurs musculaires.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. ( <b>289 espèces</b> )	Plante entière	Antibactérien, antifongique, antiviral, stimulant immunitaire.
Fabaceae	<i>Trigonella foenumgraecum</i> L.	Graine	Anorexie, inflammations locales.
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	Feuille	Immunostimulante, inflammation.
Lamiaceae	<i>Vitex trifolia</i> L.	Plante entière	Antalgique, anti-inflammatoire.

Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> R.	Rhizome	Toux, vomissement, antalgique.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.	Feuille	Inflammation.

Au total 5 713 espèces végétales dont 05 africaines appartenant à 29 familles botaniques différentes sont citées comme anti-oxydant.

**Tableau VIII : Plantes utilisées comme anti-infectieux**

Familles	Noms scientifiques	Parties utilisées
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i> P.	Feuille
Rhamnaceae	<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> D.	Plante entière
Lauraceae	<i>Cinnamomum cassia</i> L.	Ecorce
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L.	Fruit
Melastomataceae	<i>Dissotis rotundifolia</i> (Sm.) Triana	Racine
		Feuille
		Plante entière
Ranunculaceae	<i>Nigella sativa</i> L.	Plante entière
Geraniaceae	<i>Pelargonium sidoides</i> DC.	Feuille
		Plante entière
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. (289 espèces)	Plante entière

Au total 6 009 espèces végétales dont une (01) africaine appartenant à 08 familles botaniques différentes sont citées comme anti-infectieux.

**Tableau IX : Plantes utilisées contre les affections cardio-vasculaires**

Familles	Noms scientifiques	Parties utilisées
Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i> L.	Plante entière
Liliaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Bulbe
Adoxaceae	<i>Viburnum opulus</i> L.	Fruit

Trois espèces végétales dont 02 africaines sont citées dans la prise en charge des problèmes cardio-vasculaires.

#### 5.4. Recueil d'information sur quelques produits issus de la médecine et pharmacopée traditionnelles utilisés pendant la Covid-19 en Afrique

En Afrique, des chercheurs, professionnels de la santé, Praticiens de la Médecine Traditionnelle (PMT) et même des religieux se sont activés à travers toutes les régions afin de trouver des solutions africaines préventives et curatives ou du moins des palliatifs à la Covid-19. Des initiatives ont été entreprises à travers le continent. Nos recherches ont permis de recueillir des informations sur 16 médicaments de formes et de présentations différentes issus de la pharmacopée et de la médecine traditionnelles Africaines proposés dans certains pays.

##### 5.4.1. MADAGASCAR : COVID-ORGANICS, solution buvable

Au Madagascar, des chercheurs de l'Institut Malgache des Recherches Appliquées (IMRA) pour combattre le nouveau coronavirus ont proposé un remède traditionnel en tisane dénommé « *Covid-Organics* » (CVO). Selon le chef d'État malgache le CVO serait un traitement « préventif et curatif » de la Covid-19, composé de *Artemisia annua* L. et d'autres plantes médicinales malgaches [142]. Malgré que le *Covid-Organics* n'ayant pas fait l'objet d'essais cliniques pour confirmer son efficacité, sa qualité et sa sécurité, des lots ont été distribués sur la grande île et d'autres expédiés gratuitement vers d'autres Etats africains comme les 15 pays membres de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) [143], l'Algérie, les Comores, la Guinée Equatoriale, la Mauritanie, le Congo, la République-Unie de Tanzanie et au Tchad [144].



Figure 3 : Bouteilles de *Covid-Organics* [147]

#### 5.4.2. BENIN : APIVIRINE gélule

L'Apivirine, invention de deux chercheurs béninois Docteur Valentin AGON (Directeur Général de l'industrie pharmaceutique API-BENIN) et Célestin KINNOUDO (Directeur Général Adjoint), est un antiviral et antirétroviral sous forme de gélule, sous blister /Plaquette, à base d'extrait de *Dichrostachys glomerata* (Mimosaceae) une plante africaine. Il est l'objet de protection par des brevets d'invention : Brevet OAPI couvrant 17 pays d'Afrique (Brevet N° 13304) ; Brevet Sud-africain (Brevet N° 20005/5557) ; Brevet ARIPO couvrant les anglophones africains (N°AP/P/2005/003354) ; Brevet CANADIEN (Brevet N° CA 2526901) et Brevet EUROPEEN couvrant tous les pays de l'Union Européenne (Brevet N°1572220). Ce phyto-médicament (candidat) fait l'objet d'un essai clinique dénommé API-COVID-19, au Burkina Faso et au Bénin, afin d'évaluer l'efficacité clinique et virologique chez les patients atteints de le Covid-19 [148].

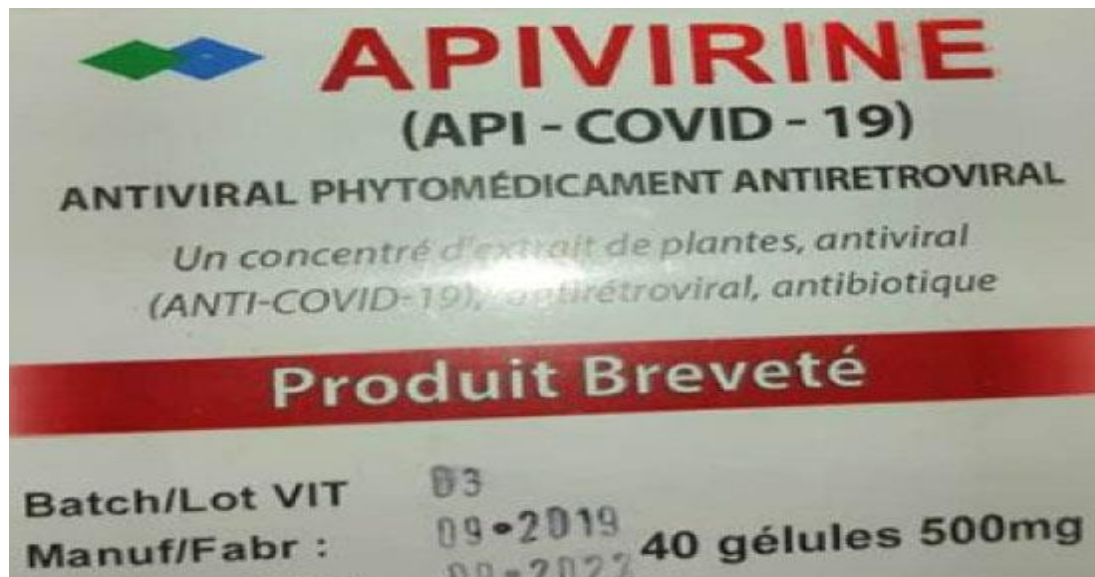


Figure 4 : Etiquette de APIVIRINE 500 mg, gélule, (API-COVID-19) en cours d'essai clinique [149].

### 5.4.3. GABON : FAGARICINE sirop et gélule

Au Gabon, la Fagaricine a été proposée contre la Covid-19. Elle est une invention du chercheur gabonais, Docteur Pierre Pyebi Oyoubi, pour la prise en charge des personnes vivant avec le VIH/SIDA et serait utilisé efficacement contre la Covid-19 [150]. Le produit se présente sous forme de gélules et de sirop. Il serait un immunoresconstituant naturel à de plusieurs plantes médicinales et disposerait d'un brevet d'invention OAPI en France, un brevet européen et un brevet mondial, avec à la clé des autorisations de mise sur le marché gabonais, camerounais, RDC, Comores et autres. Cependant, nous n'avons pas retrouvé dans la littérature de données scientifiques d'efficacité, qualité et de sécurité de la Fagaricine.



Figure 5 : Quelques échantillons de la Fagaricine 532 [151].

## CAMEROUN

### 5.4.4. ELIXIR COVID ET ADSAK COVID, sirop

Au Cameroun, Monseigneur Samuel Kleda serait un passionné de naturopathie [152]. Il a mis au point un protocole à base de racines et de feuilles de plantes médicinales camerounaises qui soulagerait les malades infectés par le coronavirus [153]. En effet, l'Elixir Covid et l'Adsak Covid sont les deux médicaments à base de plantes médicinales qui se présentent sous forme de sirop proposés au Cameroun.



Figure 6 : Photo de *Elixir Covid* et d'*Adsak Covid* [154].

#### 5.4.5. COROCURE, poudre

Un autre Camerounais, le Docteur Euloge Yiagnigni Mfopou, médecin-cardiologue, promoteur et Directeur Général de la clinique « La bonne santé », a révélé qu'il a mis au point un produit dénommé « *le Corocure* » pour les personnes infectées par la Covid-19 [155]. « *Nous avons établi qu'une substance composée de deux substrats comestibles et sur laquelle plusieurs études scientifiques ont déjà été faites par le passé rend le virus vulnérable chez les personnes Covid-19 positives symptomatiques ou pas et au stade ne nécessitant pas l'admission en réanimation* » a-t-il déclaré [156]. Le produit se présente sous forme de poudre grossière d'un mélange de plantes médicinales, conditionné dans des bouteilles. Il aurait été utilisé pour soigner 120 patients à un stade avancé et n'ayant pas nécessité une assistance respiratoire. Le produit aurait été valorisé par une onction officielle des autorités Camerounaises et par le prix international pour la découverte, décerné par le comité international de l'excellence pour les bonnes pratiques médicales en Afrique centrale, basé à N'Djamena au Tchad [155, 157].



**Figure 7 : Photo de quelques bouteilles de *Corocure* [158].**



#### 5.4.6. NGUL BE TARA, comprimé et sirop

Parmi les chercheurs camerounais qui se mêlent à la bataille engagée contre le coronavirus, le Docteur Marlyse Peyou Mbezele, biochimiste, diplômée de l'Université de Washington aux Etats-Unis d'Amérique, conseille plusieurs aliments comme le citron, le gingembre et l'ail pour renforcer le système immunitaire d'une part, et en tant que traitement des symptômes liés au Covid-19 d'autre part [159]. En outre, il a proposé un médicament traditionnel pour soigner l'infection à la Covid-19 dénommé « Ngul Be Tara », qui signifie « la Force ou Puissance de nos ancêtres » en dialecte Bantou Ekang. Il s'agit d'un complément alimentaire aux propriétés antivirale, antibiotique, analgésique entre autres, fabriqué à base de plantes comme *Alstonia boonei* De Wild., *Enantia chlorantha* Oliv., *Guibourtia tessmannii* (Harms) J.Leonard., *Euphorbia hirta* L. et d'autres secrets livrés par les pygmées de la forêt équatoriale [160]. Il est présenté en comprimés et en sirop et serait administré pour la prévention et le traitement de la Covid-19 en 7 jours. Concernant l'efficacité du produit, son inventeur déclare : « *Nous avons commencé par une expérience avec le matériel génétique de la Covid-19 en le comparant avec celui du Plasmodium qui cause le paludisme ; la seconde phase a été la collaboration avec les tradipraticiens et nous avons pris les formules qu'ils utilisent pour traiter les infections virales, respiratoires et le paludisme ; nous les avons modernisés pour en faire des formules pour la prévention et le traitement du Covid-19. Ceci pour les cas modérés aussi bien que pour les sévères* » [160].



Figure 8 : Image de *Ngul Be Tara* [161]

#### 5.4.7. VIROVIT CORONIN 20 ET COVID BITTERS, thé

Afin de vaincre cette pandémie, le Docteur Fru Richard a mis au point deux produits à base de plantes médicinales : le Virovit Coronin 20 et le Covid Bitters qui sont présentés sous forme de thés (tisane) utilisé à la fois en prévention et en traitement des patients à Covid-19 en dix jours [155]. Selon l'inventeur, un naturopathe, l'association de ces deux produits, détoxifie les système respiratoire, intestinale et sanguin, lutte contre les infections et favorise la guérison. Bien que les produits aient été proposés, leur inventeur n'a malheureusement pas été valorisée par les autorités Camerounaise.



Figure 9 : Photo de Covid Bitters et Virovit (Coronin 20) [162]

#### 5.4.8. STOP CORONAVIRUS gélule et sirop

Une autre piste considérée est celle proposée par le Docteur Charles Hopson, médecin orthomoléculaire, d'origine camerounaise, formé aux États-Unis par le Docteur Linus Pauling. Ce naturopathe a mis au point dans son laboratoire Doctor HOPSON Pharmaceuticals Labs (installé au Cameroun), une gamme de produits présentés en forme de gélule et en sirop dénommés « *Stop Coronavirus* », qui renforcent le système immunitaire. Dans une interview accordée à la presse écrite, l'inventeur a déclaré « *Le produit a des propriétés antivirales en ce sens qu'il détruit le virus en un laps de temps, parce qu'il contient de la chloroquine à l'état naturel, et bien d'autres plantes qui ont pour rôle de protéger le corps. Stop Coronavirus se présente sous forme de gélules, sirop et bonbons (destinés plus aux enfants et adolescents), constitués d'extraits de plantes médicinales camerounaises* ». Il affirme que son invention serait à base de plantes médicinales et sans effets secondaires. Ces produits seraient littéralement en phase de tests autorisés par l'Organisation mondiale de la Santé [163].



Figure 10 : Image de Stop coronavirus en gélules et sirop [164, 165]

#### 5.4.9. LE SOUDICOV PLUS, sirop

Dans l'optique d'apporter sa contribution à la lutte que mène le gouvernement contre le Coronavirus, l'Imam Al-Hadj Modibo Bobbo Soudi Rey, leader spirituel, chercheur et naturopathe Camerounais a élaboré *Soudicov Plus*, un produit à la fois antibiotique, antipaludéen et anti-inflammatoire. Il est fabriqué à base de plantes médicinales et peut être pris à titre préventif et curatif [166].



Figure 11 : Photo de Soudicov Plus [167]

#### 5.4.10. TOGO : IMUNITUM, IMMU-TOP, SECURE ET BIOCIRE

Au Togo, des essais cliniques sur quatre phytomédicaments ont été identifiés. En effet, la Commission de l'Université de Lomé contre le Covid-19 (COMUL-19) a annoncé des tests *in vitro* et *in vivo* courant septembre 2020. Lors de la présentation des premiers résultats tangibles de ses recherches, l'instance a indiqué avoir identifié quatre phytomédicaments susceptibles d'aider l'organisme à se défendre contre la Covid-19. Il s'agit de *Imunitum*, de *Immu-Top*, de *Secure* et de *Biocire* [58]. L'association *Hydroxychloroquine* + *Azithromycine* sera utilisée comme le traitement de référence en vue de comparer l'efficacité des quatre phytomédicaments sur le plan clinique et virologique.

#### 5.4.11. MALI : BALEMBO ENFANT et ADULTE, sirop, flacons de 100 mL.

Au Mali, le BALEMBO sirop est un Médicament Traditionnel Amélioré (MTA) à base de *Crossopteryx febrifuga* Benth, une Rubiacée qui est utilisée dans la prise en charge de la toux sèche chez les enfants de plus de 6 mois et les adultes [24]. Il dispose d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) valide et figure sur la Liste Nationale des Médicaments Essentiels (LNME), le Formulaire Thérapeutique National et la liste de l'Assurance Maladie Obligatoire (AMO).

Dans le cadre d'un partenariat avec le Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens (CNOP), le sirop BALEMBO (800 flacons sirop adulte et 400 flacons sirop enfant) a été proposé chez des patients Covid 19 au niveau des centres de prise en charge.



Figure 12 : BALEMBO<sup>®</sup> sirop (Enfant et Adulte) [24]

## **6. COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

Cette étude a porté sur une revue de la littérature des plantes médicinales utilisées ou citées dans la prise en charge de la maladie à Covid-19.

### **6.1. Les espèces végétales inventoriées**

L'étude révèle a inventorié de nombreuses espèces végétales appartenant à différentes familles botaniques, citées dans la littérature pour la prise en charge de la Covid-19 [15, 24, 57-141].

Ces données pourraient suggérer une forte convergence d'utilisation de ces espèces végétales dans la prise en charge des symptômes associées à la maladie à Covid-19. Parmi les espèces répertoriées, *Zingiber officinale* R. (Gingembre) ; *Guiera senegalensis* J.F.Gmel (guiera du sénégal) ; *Euphorbia hirta* L. (pétite euphorbe) ; *Allium sativum* L. (ail) ; *Acacia nilotica* L. (Gonakier) sont inscrites dans les pharmacopées de l'Afrique de l'Ouest [142, 143]. Ce qui fait de ces espèces, de potentiels candidats pour la mise au point de Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) pouvant être utiles dans la prise en charge de la Covid en Afrique.

### **6.2. Les parties des plantes utilisées dans la préparation des recettes**

La plante entière, les feuilles et les fleurs sont les organes de plantes les plus employés dans la préparation des recettes répertoriées. Ces données sont similaires à celles obtenues par l'équipe de Bahmani en Iran et à celles des travaux de Haïdara collaborateurs au Mali qui ont relevés une forte utilisation des feuilles dans la préparation des recettes par les populations [24, 169]. Cette forte fréquence d'utilisation de feuilles peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte mais aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et donc souvent le lieu de stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante [24]. En plus Hossain et ses collègues ont rapporté que de nombreux métabolites secondaires sont doués d'effets antioxydants qui sont essentiels pour bloquer la pathogénèse de plusieurs maladies et le processus du vieillissement causé par les radicaux libres [170].

### **6.3. Les indications des espèces végétales dans les symptômes associés à la Covid-19.**

Les indications spécifiques des espèces végétales inventoriées sont la douleur et fièvre, les affections respiratoires, anti-oxydants, anti-infectieux, affections cardiaques. Ces indications

seraient dues à la présence dans les espèces végétales concernées de certains métabolites secondaires d'intérêts thérapeutiques. C'est le cas des terpènes, tanins, flavonoïdes, alcaloïdes, saponines, hétérosides cardiotoniques dont les activités antimicrobiennes (antivirale, antibactériennes, antiparasitaires, antifongiques), antitussives, antioxydantes (douleur, inflammation, maladie métabolique, immunostimulante) ont été rapporté [24, 171, 172].

Les alcaloïdes sont des métabolites à fort potentiel antiviral contre les coronavirus, notamment sur la réplication virale [173].

Les flavonoïdes et les tanins sont des composés phénoliques, pharmacologiquement actives avec plusieurs emplois en pharmacie, présentes dans plusieurs espèces végétales. Ils agissent comme de puissants antioxydants et sont connus pour leurs activités antimicrobiennes (antiviral contre le HSV, le virus de la dengue, le virus de la grippe [174] et le SARS-CoV [59,175].

Les terpénoïdes constituent un grand groupe de métabolites secondaires avec un large spectre d'effets pharmacologiques et biologiques, y compris des propriétés antivirales et antioxydantes [24, 172].

Des travaux effectués sur certaines des espèces végétales inventoriés ont permis de démontrer leur potentielle activité antivirale.

*Camellia japonica* L., une plante de la famille des Théacées, originaire du Japon, mais également de Chine et de Corée. Elle serait riche en **flavonoïdes** dont la quercétine et le kaempférol [176–178]. Le kaempférol et ses dérivés glucosides (rhamnose) ont été efficaces contre la protéine du canal 3a d'un coronavirus [179]. Des triterpènes oléananes des extraits éthanoliques isolés des fleurs de *Camellia japonica* ont démontré une activité antivirale significative contre le coronavirus [123]. D'autres travaux sur *Camellia japonica* ont établis des saikosaponines étaient actives au stade précoce de l'infection par le HCoV-229E, empêchant l'attachement et la pénétration du virus [180].

*Glycyrrhiza glabra* L. est une Fabacée, originaire du sud de l'Europe et de l'Asie. Des travaux sur cette plante a montré l'action antivirale de l'acide glycyrrhizique (**terpène**) dans des extraits [167]. D'autres travaux ont confirmé son activité antivirale notamment contre le HSV-1, le virus d'Epstein-Barr, le cytomégalovirus humain et les virus à ARN tels que le virus de la grippe A (IAV), H5N1 et H1N1, et la capacité d'immunomodulation de son extrait [119,130].

Les espèces de *Artemisia* (astéracée) sont utilisées depuis des siècles en médecine chinoise. Des recherches ont montré que des espèces de *Artemisia* originaires de Madagascar possédaient un effet antipaludéen, probablement grâce à la lactone sesquiterpénique artémisinine [182]. Elles ont également révélé leur potentiels antiviral et immunomodulateur [183, 82].

*Stephania tetrandra* S. Moore (Ménispermacée) est une espèce originaire de la Chine et de la Taiwan. Des travaux réalisées sur cet espèce a mis en évidence dans les racines des **alcaloïdes** dont les bisbenzylisoquinolines, la tétrandrine, la fangchinoline et la cépharanthine qui inhiberaient l'expression du coronavirus humain, fourniraient une immunomodulation bénéfique [121, 122] et seraient actifs contre des souches de VIH-1 de laboratoire [184].

*Houttuynia cordata* L. est une herbe de la famille des Saururacées, originaire de l'Asie du Sud-Est. Des travaux ont permis de mettre en évidence dans ses extraits des **alcaloïdes** comme arisolactame, pipérolactame A et caldensine [185]. L'extrait aqueux de la plante a significativement stimulé de manière dose-dépendante la prolifération des lymphocytes spléniques chez des souris. Il a permis de stopper l'activité virale de l'ARNt polymérase et augmenter la sécrétion des interleukines IL-2 et IL-10 [58].

*Desmodium canadense* (L.) DC. de la famille des Fabacées, originaire de l'Est de l'Amérique du Nord ; *Mentha piperita*, une Lamiacée, largement distribuée en Europe sont des espèces dont des travaux ont permis de démontrer l'efficacité des extraits contre le virus de la bronchite infectieuse aviaire avant et pendant l'infection [101] .

Des travaux menés sur *Salvia officinalis* L., un sous-arbrisseau de la famille des Lamiacées, d'origine européenne et *Laurus nobilis* L. une lauracée, originaire du bassin méditerranéen ont démontré que le constituant majeur des huiles essentielles extraites affectait directement la réplication du SRAS-COV *in vitro* [186].

Par ailleurs, la Pharmacopée de l'Afrique de l'Ouest a relevé les données de qualité, d'efficacité et de sécurité des cinq (05) espèces africaines inventoriées [142, 143]. Il s'agit de :

➤ ***Acacia nilotica* L. (Gonakier)**



Le gonakier est une plante de la famille botanique des Mimosacée, utilisé dans de nombreuses cultures pour traiter diverses affections. Il a notamment des actions molluscicides, antiplasmodiales, antibactériennes, antivirales, antidiarrhéiques, antifongiques, antiagrégantes plaquettaires, antihypertenseurs, anti-inflammatoires, antihelminthiques, antioxydants et immunomodulateurs.

Les principaux constituants chimiques sont des tanins ; des alcaloïdes ; des saponines et des protéines.

La DL<sub>50</sub> pendant 24 heures, de l'extrait aqueux du fruit (par voie orale) chez la souris était supérieure à 2000 mg/kg. Dans les études de toxicité subaiguë, aucun signe clinique de toxicité n'a été observé après l'administration par voie orale de l'extrait à 500-2000 mg/kg à des souris mâles et femelles pendant 14 jours [142].

➤ ***Allium sativum L. (ail)***

L'ail appartient à la famille botanique des Liliacées, dont plusieurs études scientifiques ont montré ses divers effets thérapeutiques dont la plupart ont été validées par des données cliniques. Il s'agit entre autres des propriétés antihyperlipidémiantes, antihypertensives, anticoagulantes, chimio-préventives (cancers du côlon, du poumon et de la peau) ; inhibitrices *in vitro* de la prolifération de la leucémie maligne de cellules humaines non atteintes ; antithrombotiques ; des activités antimycosiques, antimicrobiennes et antivirales (herpès simplex de types 1 et 2, grippe A et virus de type B, cytomégalovirus humain, virus de la stomatite vésiculeuse, rhinovirus, VIH, la pneumonie virale et le rotavirus).

De nombreuses actions thérapeutiques de l'ail sont attribuées à l'allicine (un composé organo-sulfuré) et à ses autres métabolites comme les vitamines A, B, C, D et E, l'ajoène, les oléorésines, les acides aminés ; les minéraux (germanium, calcium, cuivre, fer, potassium, magnésium, sélénium, zinc) ; les saponines ; les glycosides cyanogènes ; les thioglycosides et les flavonoïdes.

Données de sécurité La DL<sub>50</sub> de l'extrait aqueux du bulbe centrale (par voie orale) chez la souris sur une période de 24 heures a été au-delà de 2000 mg/kg. Dans des études de toxicité subaiguë, aucun signe clinique de toxicité n'a été observé après l'administration orale de l'extrait de 500-2000 mg/kg à des souris mâles et femelles pendant 14 jours [142].

➤ ***Euphorbia hirta L. (petit euphorbe)***

Il s'agit d'une euphorbiacée, largement utilisée à travers le monde. Ses actions thérapeutiques sont antiasthmatiques, anthelminthique, anti-inflammatoire, antimicrobien, antipyrétique,

bronchodilatateur, antispasmodique (voies respiratoires), anxiolytique, galactagogue, pectorale, sédatif. L'activité antidysentérique amibienne a été cliniquement validée et valorisée par la mise au point de Médicaments Traditionnel Amélioré dans certains pays Africains comme le DYSENTERAL<sup>®</sup> au Mali qui a une autorisation de mise sur le marché valide, figure sur la liste des médicaments essentiels, le formulaire thérapeutique et la liste AMO.

Les principaux constituants chimiques sont des terpènes (diterpènes, triterpènes), des flavonoïdes, tanins, des alcaloïdes, des coumarines, des anthocyanes et des saponines.

La DL<sub>50</sub> de l'extrait aqueux des feuilles chez le rat était > 3000 mg/kg. Il n'y a pas eu de changements significatifs dans les ratios-poids organe/poids corporel et la valeur hématologique. L'augmentation du taux d'AST et d'ALT a été observée dans des études de courte durée (300- 3000 mg/kg) chez le rat, sans effets négatifs significatifs sur la fonction rénale [142].

➤ ***Guiera senegalensis* J.F. Gmel (guiera du sénégal)**

Le Guiera du Sénégal est une Combrétacée, dont les différentes parties sont utilisées en médecine traditionnelle pour traiter un large éventail de maladies, d'où son nom de « panacée ». Il est doué de nombreuses d'activités biologiques et pharmacologiques dont les propriétés antidiarrhéiques et antitussives (cliniquement validées) ; des activités antibactériennes ; une forte activité antivirale in vitro sur le virus de l'herpès humain ; une activité antiplasmodiale sur *Plasmodium falciparum* ; des propriétés antiinflammatoires ; une activité antioxydante ; une activité de détoxification du venin de serpent ; une activité antiproliférative ; une activité cytotoxique sur les cellules de cancer du sein ; une activité hypotensive in vivo ; un effet vasorelaxant in vitro ; une activité antidiabétique.

Les principaux constituants chimiques sont des alcaloïdes, flavonoïdes, des tanins.

La Dose létale (DL<sub>50</sub>) par voie orale a été estimée à plus de 3000 mg / kg chez le rat. Le traitement avec l'extrait aqueux n'a pas affecté le SNC et les systèmes nerveux autonomes. Les études subaiguës n'ont montré aucune modification de la morphologie générale des organes du foie et des reins. Les taux de transaminases hépatiques, de protéines et de bilirubine n'ont pas été modifiés par le traitement. La fonction rénale est restée normale. Le traitement a prolongé significativement la conservation de longue durée par le pentobarbitone, mais l'examen histopathologique des organes des animaux traités n'a révélé aucun signe de lésion cellulaire. L'extrait est sans danger aux doses recommandées. Il a une propriété sédative importante [143].

➤ ***Zingiber officinale* Roscoe (gingembre)**

Le gingembre est une Zingibéracée, utilisée dans le traitement d'un grand nombre de maladies dont la plupart ont été cliniquement validées. Ses actions thérapeutiques sont absorbantes ; analgésiques, anti-émétiques ; anti-inflammatoires ; antitussives ; apéritives, carminatives, cholagogues, sudorifiques, fébrifuges ; galactagogues ; hypotenseurs ; stimulantes circulatoires périphériques, doux anti-irritantes, spasmolytiques, sudorifiques ; apéritives [143].

Les principaux constituants chimiques sont des composés terpéniques comme les huiles volatiles (oléo-résine), les monoterpènes [ $\beta$ - phellandrène, camphène, cinéole, le citral, bornéol] ; les sesquiterpènes (zingibérène, bisabolène) ; gingérols ; les vitamines du groupe B (niacine, riboflavine, thiamine) ; la vitamine C ; les sucres réducteurs, l'acide phosphatidique ; la lécithine ; l'acide folique ; les mucilages [142].

Des travaux ont montré que les principaux composants de l'huile essentielle de *Zingiber officinale* (monoterpènes) ont affecté le virus avant l'adsorption ou l'entrée dans les cellules hôtes et perturber l'enveloppe virale. Ils seraient également efficaces contre d'autres virus respiratoires enveloppés comme ceux de la Covid19 [187].

En effet, le potentiel antiviral de diverses huiles essentielles serait due à une perturbation de la membrane virale ou à une interférence avec les protéines de l'enveloppe virale impliquées dans la fixation de la cellule hôte [187].

Dans les études subaiguës sur le gingembre (administration répétée de 300-3000 mg/kg pendant 14 jours) ; aucun signe clinique de toxicité n'a été observé et aucun changement notable dans le poids corporel n'a été observée, mais une diminution relative du poids du foie, du rein, des poumons et du cœur s'est produite à l'application de 3000 mg/kg. Le sang et ses éléments cellulaires ne sont pas affectés par le traitement et il n'y a eu aucun signe de dommages des systèmes hépatiques ou rénaux [142].

Ces données existantes sur ces espèces végétales africaines permettent de valider les différentes indications ethnomédicales. Elles constituent à cet effet de potentiels candidats pour la mise au point de nouveaux médicaments traditionnels améliorés qui pourraient être utiles dans la prise en charge de certains symptômes associés à la maladie à coronavirus.

L'étude a permis de recueillir des informations sur 16 dénominations de phytomédicaments utilisés ou proposés pendant la Covid-19 en Afrique. Ces produits étaient des formes tisanes, sirops, gélules, comprimés ou poudres. Cependant, excepté le sirop BALEMBO, aucun des produits ne disposait d'une AMM ou de données cliniques concluantes.

## 7. CONCLUSION

Il ressort de cette étude que de nombreuses espèces végétales (20 899 espèces végétales appartenant à 45 familles botaniques différentes) sont utilisées ou citées pour la prise en charge de certains symptômes associées à la maladie à Covid-19 comme la fièvre, la douleur, les affections respiratoires infectieuses et cardiologiques. *Acacia nilotica* L. (Gonakier) ; *Allium sativum* L. (ail) ; *Euphorbia hirta* L. (pétite euphorbe) ; *Guiera senegalensis* J.F. Gmel (guiera du sénégal) et *Zingiber officinale* R. (Gingembre) sont des espèces inventoriées, dont les données de qualité, d'efficacité et de sécurité sont inscrites dans la pharmacopée de l'Afrique de l'Ouest. Elles pourraient être des « candidates » potentielles pour la mise au point de nouveaux MTA pouvant d'être utilisés dans la prise en charge de certains symptômes associés à la maladie à Covid-19 en Afrique de l'Ouest.

Les résultats de cette étude pourraient servir à constituer une base de données des espèces de plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la maladie à Covid-19.

## **8. RECOMMANDATIONS**

Au terme de ce travail et au vu de nos résultats, nous formulons les recommandations suivantes :

- **Au Département de Médecine Traditionnelle**
  - Poursuivre les investigations pour la mise de nouveaux MTA pour la prise en charge de certains symptômes associés à la maladie à Covid.
  
- **Au Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**
  - Appuyer le DMT dans la recherche de nouveaux MTA.
  
- **Au Ministre de la Santé et du Développement Social**
  - Accompagner le DMT pour la mise au point de nouveaux MTA contre les coronavirus.

## 9. RÉFÉRENCES

- [1]. Jiang N, Wei B, Lin H, Wang Y, Chai S, Liu W. Nursing students' attitudes, knowledge and willingness! of to receive the coronavirus disease vaccine : A cross-sectional study. *Nurse Educ Pract.* 2021;55:103-148.
- [2]. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China : a retrospective cohort study. *Lancet Lond Engl.* 2020;395(10229):1054-1062.
- [3]. Duška F, Waldauf P, Halačová M, Zvoníček V, Bala J, Balík M, et al. Azithromycin added to hydroxychloroquine for patients admitted to intensive care due to coronavirus disease 2019 (Covid-19)-protocol of randomised controlled trial AZIQUINE-ICU. *Trials.* 2020;21:631.
- [4]. World Health Organization. Chronologie de l'action de l'OMS face à la COVID-19. [Consulté le 29 juin 2022]. Disponible sur : <https://www.who.int>.
- [5]. World Health Organization. WHO Coronavirus (Covid-19) Dashboard [Internet]. [Consulté le 24 août 2022]. Disponible sur : <https://covid19.who.int>.
- [6]. Covid-19 au Mali : Rapport journalier N°947 du 05 octobre 2022. Ministère de la Santé et du Développement Social sur le suivi des actions de prévention et de riposte face à la maladie à Coronavirus. [Consulté le 05 octobre 2022]. Disponible sur : <http://www.sante.gov.ml>.
- [7]. Vaccination contre la COVID-19 dans la région africaine de l'OMS. Bulletin mensuel juin 2022. [Consulté le 08 octobre 2022]. Disponible sur <https://apps.who.int>.
- [8]. Tableau de bord des urgences sanitaires de l'OMS. Situation vaccinale au Mali. [Consulté 08/10/22]. Disponible sur <https://covid19.who.int/region/afro/country/ml>.
- [9]. Oran DP, Topol EJ. Prevalence of Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection. *Ann Intern Med.* 2021;174(2):286-7.
- [10]. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, De Siaty DR, Horoi M, Le Bon SD, Rodriguez A, et al. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (Covid-19): a multicenter European study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;1-11. 2
- [11]. Moein ST, Hashemian SMR, Mansourafshar B, Khorram-Tousi A, Tabarsi P, Doty RL. Smell dysfunction: a biomarker for COVID-19. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2020;10.1002/alr.22587.

- [12]. Parma V, Ohla K, Veldhuizen MG, Niv MY, Kelly CE, Bakke AJ, et al. More than smell – COVID-19 is associated with severe impairment of smell, taste, and chemesthesis. *Chem Senses*. 2020;bjaa041.
- [13]. Irwin KK, Renzette N, Kowalik TF, Jensen JD. Antiviral drug resistance as an adaptive process. *Virus Evol*. 2016;2(1):vew014.
- [14]. Sanogo R. (2020). Contribution des ressources de la médecine et pharmacopée traditionnelles dans la lutte contre le covid-19. *Communication*. Bamako, 2020, 6p.
- [15]. Akram M, Tahir IM, Shah SMA, Mahmood Z, Altaf A, Ahmad K, et al. Antiviral potential of medicinal plants against HIV, HSV, influenza, hepatitis, and coxsackievirus : A systematic review. *Phytother Res PTR*. 2018;32(5):811-22.
- [16]. Bhattacharya R, Dev K, Sourirajan A. Antiviral activity of bioactive phytochemicals against coronavirus: An update. *J Virol Methods*. 2021;290:114070.
- [17]. Jo S, Kim H, Kim S, Shin DH, Kim M. Characteristics of flavonoids as potent MERS-CoV 3C-like protease inhibitors. *Chem Biol Drug Des*. 2019;94(6):2023-2030.
- [18]. Keyaerts E, Vijgen L, Pannecouque C, Van Damme E, Peumans W, Egberink H, et al. Plant lectins are potent inhibitors of coronaviruses by interfering with two targets in the viral replication cycle. *Antiviral Res*. 2007;75(3):179-187.
19. Zheng N, Xia R, Yang C, Yin B, Li Y, Duan C, et al. Boosted expression of the SARS-CoV nucleocapsid protein in tobacco and its immunogenicity in mice. *Vaccine*. 2009;27(36):5001-5007.
20. Li S you, Chen C, Zhang H qing, Guo H yan, Wang H, Wang L, et al. Identification of natural compounds with antiviral activities against SARS-associated coronavirus. *Antiviral Res*. 2005;67(1):18-23.
- [21]. World Health Organization (WHO). SARS : clinical trials on treatment using a combination of traditional Chinese medicine and Western medicine : report of the WHO International Expert Meeting to review and analyse clinical reports on combination treatment for SARS. WHO, Beijing, People's Republic of China. 2004;8-10.
- [22]. Van der Kooy F, Sullivan SE. The complexity of medicinal plants : The Traditional *Artemisia annua* formulation, current status and futures perspectives. *Journal of Ethnopharmacology*. 2013;150(1):1-13.
- [23]. Pousset JL. Place des médicaments traditionnels en Afrique. *Med Trop*. 2006;66:606-609.

- [24]. Haïdara M, Diarra ML, Doumbia S, Denou A, Dembele D, Diarra B. Sanogo R. Plantes médicinales de l'Afrique de l'Ouest pour la prise en charge des affections respiratoires pouvant se manifester au cours de la Covid-19. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 2020;14(8):2941-2950.
- [25]. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 2020;579(7798):270-3.
26. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat. Rev. Microbiol.* 2019;17(3):181-92.
27. Lai CC, Shih TP, Ko WC, Tang HJ, Hsueh PR. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (Covid-19): The epidemic and the challenges. *Int. J. Antimicrob Agents.* 2020;55(3):105924.
- [28]. Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J. Adv. Res.* 2020;24:91-8.
- [29]. Dembélé A. Profil épidémiologique de la COVID-19 dans la Région de Tombouctou au Mali. *Thèse de Médecine, USTTB ; 2021, N°49 : 76p.*
- [30]. Organisation Mondiale de la Santé. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [consulté le 1 mars 2022]. Disponible sur : <https://covid19.who.int>.
- [31]. [8]. World Health Organization. Tableau de bord de l'OMS sur le coronavirus (COVID-19). [Consulté 21/11/22]. Disponible sur <https://covid19.who.int>.
- [32]. Covid-19 au Mali : Rapport journalier N°993 du 20 novembre 2022. Ministère de la Santé et du Développement Social sur le suivi des actions de prévention et de riposte face à la maladie à Coronavirus. [Consulté le 21 novembre 2022]. Disponible sur : <http://www.sante.gov.ml>.
- [33]. Mahieu R, Dubée V. Caractéristiques cliniques et épidémiologiques de la Covid-19. *Actual. Pharm.* 2020;59(599):24-6.
- [34]. Adhikari SP, Meng S, Wu YJ, Mao YP, Ye RX, Wang QZ, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (Covid-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect. Dis. Poverty.* 2020;9(1):29.
- [35]. Jamai Amir I, Lebar Z, yahyaoui G, Mahmoud M. Covid-19 : virologie, épidémiologie et diagnostic biologique. *Option/Bio.* 2020;31(619):15–20.



- [36]. Chen N, Zhou M, Dong X. Caractéristiques épidémiologiques et cliniques de 99 cas de pneumonie à nouveau coronavirus de 2019 à Wuhan, Chine : une étude descriptive. *Lancette*. 2020 ; 395 (507):e13.
- [37]. Van Boheemen S, de Graaf M, Lauber C, Bestebroer TM, Raj VS, Zaki AM, et al. Genomic Characterization of a Newly Discovered Coronavirus Associated with Acute Respiratory Distress Syndrome in Humans. *mBio*. 2012;3(6):e00473-12.
- [38]. Raj VS, Mou H, Smits SL, Dekkers DHW, Müller MA, Dijkman R, et al. Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC. *Nature*. 2013;495(7440):251-4. 2
- [39]. Perlman S, Netland J. Coronaviruses post-SARS: update on replication and pathogenesis. *Nat Rev Microbiol*. 2009;7(6):439-50.
- [40]. Wang N, Shi X, Jiang L, Zhang S, Wang D, Tong P, et al. Structure of MERS-CoV spike receptor-binding domain complexed with human receptor DPP4. *Cell. Res*. 2013;23(8):986-93.
- [41]. Glowacka I, Bertram S, Müller MA, Allen P, Soilleux E, Pfefferle S, et al. Evidence that TMPRSS2 Activates the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Spike Protein for Membrane Fusion and Reduces Viral Control by the Humoral Immune Response. *J. Virol*. 2011;85(9):4122-34.
- [42]. Bertram S, Glowacka I, Müller MA, Lavender H, Gnirss K, Nehlmeier I, et al. Cleavage and Activation of the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus Spike Protein by Human Airway Trypsin-Like Protease. *J Virol*. 2011;85(24):13363-72.
- [43]. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020;1-8.
- [44]. Xu X, Chen P, Wang J, Feng J, Zhou H, Li X, et al. Evolution of the novel coronavirus from the ongoing Wuhan outbreak and modeling of its spike protein for risk of human transmission. *Sci. China Life Sci*. 2020;63(3):457-60.
- [45]. Wan Y, Shang J, Graham R, Baric RS, Li F. Receptor Recognition by the Novel Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *J. Virol*. 2020;94(7):e00127-20.
- [46]. Bonny V, Maillard A, Mousseaux C, Plaçais L, Richier Q. COVID-19 : physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages [COVID-19: Pathogenesis of a multi-faceted disease]. *Rev. Med. Interne*. 2020;41(6):375-389.

- [47]. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Y H, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet Lond. Engl.* 2020;395(10223).
- [48]. Tu Y, Chien C, Yarmishyn A, Lin Y, Luo Y, Yt L, et al. A Review of SARS-CoV-2 and the Ongoing Clinical Trials. *Int. J. Mol. Sci.* 2020;21(7).
- [49]. Wu C, Chen X, Cai Y. Facteurs de risque associé au syndrome de détresse respiratoire aiguë et au décès chez les patients atteints de pneumonie à coronavirus 2019 à Wuhan, en Chine. *Stagiaire JAMA.* 2020 ; 13 :e200994.
- [50]. Zhou F, Yu T, Du R. Évolution clinique et facteurs de risque de mortalité des patients adultes hospitalisés atteints de COVID-19 à Wuhan, Chine : une étude de cohorte rétrospective. *Lancette.* 2020 ; 395 :1054–1062.
- [51]. Chen T., Wu D., Chen H. Caractéristiques cliniques de 113 patients décédés atteints d'une maladie à coronavirus 2019 : étude rétrospective. *BMJ.* 2020m1091.
- [52]. Guo L, Ren L, Yang S. Profilage de la réponse humorale précoce pour diagnostiquer une nouvelle maladie à coronavirus (Covid-19). *Clin. Infect. Dis ;* 2020ciaa310.
- [53]. Organisation mondiale de la Santé. Maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) : ce qu'il faut savoir. [Consulté le 21 novembre 2022], disponible sur <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>.
- [54]. Matusik É, Ayadi M, Picard N. Covid-19, prise en charge, pistes thérapeutiques et vaccinales. *Actual. Pharm.* 2020;59(599):27.
- [55]. Khan SA, Al-Balushi K. Combating COVID-19 : The role of drug repurposing and medicinal plants. *J. Infect. Public Health.* 2021;14(4):495-503.
- [56]. Guinnin FF, Sacramento TI, Sezan A, Ategbro JM. 2015. Etude Ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel des hépatites virales B et C dans quelques départements du Bénin. *Int. J. of Biological and Chemical Sciences,* 2015;9(3): 1354-1366.
- [57]. Hossain MdS, Urbi Z, Sule A, Rahman KMH. *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wall. ex Nees: A Review of Ethnobotany, Phytochemistry, and Pharmacology. *Sci World J.* 2014;2014:274905.
- [58]. Sytar O, Brestic M, Hajihashemi S, Skalicky M, Kubeš J, Lamilla-Tamayo L, et al. COVID-19 Prophylaxis Efforts Based on Natural Antiviral Plant Extracts and Their Compounds. *Molecules.* 2021;26(3):727.

- [59]. Dong Y, Dai T, Wei Y, Zhang L, Zheng M, Zhou F. A systematic review of SARS-CoV-2 vaccine candidates. *Signal Transduct Target Ther.* 2020;5 [consulté le 26 mai 2022]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
- [60]. Tsai YC, Lee CL, Yen HR, Chang YS, Lin YP, Huang SH, et al. Antiviral Action of Tryptanthrin Isolated from *Strobilanthes cusia* Leaf against Human Coronavirus NL63. *Biomolecules.* 2020;10(3):E366.
- [61]. Gu W, Wang W, Li XN, Zhang Y, Wang LP, Yuan CM, et al. A novel isocoumarin with anti-influenza virus activity from *Strobilanthes cusia*. *Fitoterapia.* 2015;107:60-2.
- [62]. Porter RS, Bode RF. A Review of the Antiviral Properties of Black Elder (*Sambucus nigra* L.) Products. *Phytother. Res. PTR.* 2017;31(4):533-54.
- [63]. Altun ML, Saltan Çitoğlu G, Sever Yılmaz B, Özbek H. Antinociceptive and anti-inflammatory activities of *Viburnum opulus*. *Pharm. Biol.* 2009;47(7):653-8.
- [64]. Bouiadjra BJ, Berrabah N. Enquête ethnopharmacologique des plantes utilisées dans le traitement des affections respiratoires pouvant se manifester au cours de la Covid-19 (Wilaya d'Ain Témouchent). *Mémoire de Master en Biochimie.* Université Ain Témouchent- Belhadj Bouchaib. Algérie, 2021 : 40p.
- [65]. Helali A, Mokhtari C, Ghouli M, Belhadef MS. Prévenir l'infection par le COVID-19 : Quelle place pour les plantes médicinales selon la population algérienne? *J. Algér. Pharm.* 2020;3(1):47-57.
- [66]. Van Damme EJM, Hause B, Hu J, Barre A, Rougé P, Proost P, et al. Two Distinct Jacalin-Related Lectins with a Different Specificity and Subcellular Location Are Major Vegetative Storage Proteins in the Bark of the Black Mulberry Tree. *Plant Physiol.* 2002;130(2):757-69.
- [67]. Jalali A, Dabaghian F, Akbrialiabad H, Foroughinia F, Zarshenas MM. A pharmacology-based comprehensive review on medicinal plants and phytoactive constituents possibly effective in the management of Covid-19. *Phytother Res PTR.* avr 2021;35(4):1925-38.
- [68]. Mohajer Shojai T, Ghalyanchi Langeroudi A, Karimi V, Barin A, Sadri N. The effect of *Allium sativum* (Garlic) extract on infectious bronchitis virus in specific pathogen free embryonic egg. *Avicenna J. Phytomedicine.* 2016;6(4):458-267.
- [69]. Pontin M, Bottini R, Burba JL, Piccoli P. *Allium sativum* produces terpenes with fungistatic properties in response to infection with *Sclerotium cepivorum*. *Phytochemistry.* 2015;115:152-60.

- [70]. Ulasli M, Gurses SA, Bayraktar R, Yumrutas O, Oztuzcu S, Igci M, et al. The effects of *Nigella sativa* (Ns), *Anthemis hyalina* (Ah) and *Citrus sinensis* (Cs) extracts on the replication of coronavirus and the expression of TRP genes family. *Mol. Biol Rep.* 2014;41(3):1703-11.
- [71]. Parsania M, Rezaee MB, Monavari SH, Jaimand K, Mousavi Jazayeri SM, Razazian M, et al. Evaluation of antiviral effects of sumac (*Rhus coriaria* L.) fruit extract on acyclovir resistant *Herpes simplex* virus type 1. *Med. Sci. J. Islam Azad Univesity-Tehran Med Branch.* 2017;27(1):1-8.
- [72]. AbouReidah I, Jamous R, Shtayeh M. Phytochemistry, pharmacological properties and industrial applications of *Rhus coriaria* L. *Jordan J. Biol Sci.* 2014;7:233-44.
- [73]. Kohn LK, Foglio MA, Rodrigues RA, Sousa I de O, Martini MC, Padilla MA, et al. In-vitro antiviral activities of extracts of plants of the Brazilian cerrado against the avian metapneumovirus (aMPV). *Braz J. Poult Sci.* 2015;17:275-80.
- [74]. Larocca DG, Da Silva IV, Ribeiro-Júnior NG, Saldanha KLA, Rocha JA, de Andrade Royo V. Characterizing Casca d' anta: an Apocynaceae used to treat tropical diseases in the Amazonian region. *Idesia.* 2019;37(3):65-73.
- [75]. Iranshahy M, Iranshahi M. Traditional uses, phytochemistry and pharmacology of asafoetida (*Ferula assa-foetida* oleo-gum-resin)-a review. *J. Ethnopharmacol.* 2011;134(1):1-10.
- [76]. Lee CL, Chiang LC, Cheng LH, Liaw CC, Abd El-Razek MH, Chang FR, et al. Influenza A (H1N1) Antiviral and Cytotoxic Agents from *Ferula assa-foetida*. *J. Nat. Prod.* 2009;72(9):1568-72.
- [77]. Khan F, Sarker MMR, Ming LC, Mohamed IN, Zhao C, Sheikh BY, et al. Comprehensive Review on Phytochemicals, Pharmacological and Clinical Potentials of *Gymnema sylvestre*. *Front Pharmacol.* 2019;10:1223.
- [78]. Hur JW, Cho EH, Lee BK, Lee U, Yoon TJ. The enhanced effect of *Oplopanax elatus* Nakai on the immune system and antitumor activity. *Korean J. Food Nutr.* 2013;26(3):375-82.
- [79]. Chikowe I, Mtewa AG, Tembo D, Smith D, Ibrahim E, Mwamatope B, et al. Potential of Malawi's medicinal plants in Covid-19 disease management: A review. *Malawi Med. J.* 2021;33(2):85-107.
- [80]. Efferth T. Beyond malaria: The inhibition of viruses by artemisinin-type compounds. *Biotechnol. Adv.* 2018;36(6):1730-7.

- [81]. Milbradt J, Auerochs S, Korn K, Marschall M. Sensitivity of human herpesvirus 6 and other human herpesviruses to the broad-spectrum antiinfective drug artesunate. *J. Clin. Virol. Off Publ Pan Am. Soc. Clin. Virol.* 2009;46(1):24-8.
- [82]. Nigam M, Atanassova M, Mishra AP, Pezzani R, Devkota HP, Plygun S, *et al.* Composés bioactifs et avantages pour la santé des espèces d' Artemisia. *Nat. Prod. Commun.* 2019;14(7):1934578X19850354.
- [83]. Brandão GC, Kroon EG, dos Santos JR, Stehmann JR, Lombardi JA, Braga de Oliveira A. Antiviral activity of Bignoniaceae species occurring in the State of Minas Gerais (Brazil): part 1. *Lett Appl. Microbiol.* 2010;51(4):469-76.
- [84]. Elsebai MF, Mocan A, Atanasov AG. Cynaropicrin: A Comprehensive Research Review and Therapeutic Potential As an Anti-Hepatitis C Virus Agent. *Front Pharmacol.* 2016;7:472.
- [85]. Sharma M, Anderson SA, Schoop R, Hudson JB. Induction of multiple pro-inflammatory cytokines by respiratory viruses and reversal by standardized Echinacea, a potent antiviral herbal extract. *Antiviral Res.* 2009;83(2):165-70.
- [86]. Galani VJ, Patel BG, Rana DG. Sphaeranthus indicus Linn.: A phytopharmacological review. *Int. J. Ayurveda Res.* 2010;1(4):247-53.
- [87]. Li SY, Chen C, Zhang HQ, Guo HY, Wang H, Wang L, *et al.* Identification of natural compounds with antiviral activities against SARS-associated coronavirus. *Antiviral Res.* 2005;67(1):18-23.
- [88]. Speranza J, Miceli N, Taviano MF, Ragusa S, Kwiecień I, Szopa A, *et al.* Isatis tinctoria L. (Woad): A Review of its Botany, Ethnobotanical Uses, Phytochemistry, Biological Activities, and Biotechnological Studies. *Plants Basel Switz.* 2020;9(3):E298.
- [89]. Reig-Boix V, Guinot-Tormo J, Risent-Martinez F, Aparisi-Rodriguez F, Ferrer-Jimenez R. Computed tomography of intraosseous lipoma of os calcis. *Clin. Orthop.* 1987;(221):286-91.
- [90]. Farahani M, Branch Q, Azad I. Antiviral effect assay of aqueous extract of Echinamoenum-Lagaints HSV-1. *Zahedan J. Res. Med. Sci.* 2013;15(8):46-8.
- [91]. Abolhassani M. Antiviral activity of borage (Echinamoenum). *Arch. Med. Sci. AMS.* 2010;6(3):366-9.
- [92]. Buckwold VE, Wilson RJH, Nalca A, Beer BB, Voss TG, Turpin JA, *et al.* Antiviral activity of hop constituents against a series of DNA and RNA viruses. *Antiviral Res.* 2004;61(1):57-62.

- [93]. Di Sotto A, Checconi P, Celestino I, Locatelli M, Carissimi S, De Angelis M, et al. Antiviral and Antioxidant Activity of a Hydroalcoholic Extract from *Humulus lupulus* L. *Oxid Med. Cell Longev.* 2018;2018:5919237.
- [94]. Ibadullayeva SJ, Mamedova SE, Sultanova ZR, Movsumova NV, Jafarli IA. Medicinal plants of Azerbaijan flora used in the treatment of certain diseases. *Afr. J. Pharm. Pharmacol.* 2010;4(8):545-8.
- [95]. Lebedeva AA, Zakharchenko NS, Trubnikova EV, Medvedeva OA, Kuznetsova TV, Masgutova GA, et al. Bactericide, Immunomodulating, and Wound Healing Properties of Transgenic *Kalanchoe pinnata* Synergize with Antimicrobial Peptide Cecropin P1 In Vivo. *J. Immunol. Res.* 2017;2017:4645701.
- [96]. Li W, Moore MJ, Vasilieva N, Sui J, Wong SK, Berne MA, et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature.* 2003;426(6965):450-4.
- [97]. Bais S, Gill NS, Rana N, Shandil S. A Phytopharmacological Review on a Medicinal Plant : *Juniperus communis*. *Int. Sch. Res. Not.* 2014;2014:634723.
- [98]. Naser B, Bodinet C, Tegtmeier M, Lindequist U. Thuja occidentalis (Arbor vitae): A Review of its Pharmaceutical, Pharmacological and Clinical Properties. *Evid Based Complement Alternat. Med.* 2005;2(1):69-78.
- [99]. Raheel R, Ashraf M, Ejaz S, Javeed A, Altaf I. Assessment of the cytotoxic and antiviral potential of aqueous extracts from different parts of *Acacia nilotica* (Linn) Delile against Peste des petits ruminants virus. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 2013;35(1):72-81.
- [100]. Ramezany F, Kiyani N, Khademizadeh M. Persian Manna in the Past and the Present: An Overview. *Am. J. Pharmacol. Sci.* 2013;1(3):35-7.
- [101]. Lelešius R, Karpovaitė A, Mickienė R, Drevinskas T, Tiso N, Ragažinskienė O, et al. In vitro antiviral activity of fifteen plant extracts against avian infectious bronchitis virus. *BMC. Vet. Res.* 2019;15:178.
- [102]. Anagha K, Manasi D, Priya L, Meera M. Scope of *Glycyrrhiza glabra* (Yashtimadhu) as an antiviral agent: a review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2014;3(12):657-65.
- [103]. Careddu D, Pettenazzo A. Pelargonium sidoides extract EPs 7630: a review of its clinical efficacy and safety for treating acute respiratory tract infections in children. *Int. J. Gen. Med.* 2018;11:91-8.

- [104]. Ahmad A, Rehman MU, Alkharfy KM. An alternative approach to minimize the risk of coronavirus (Covid-19) and similar infections. *Eur. Rev Med. Pharmacol. Sci.* 2020;24(7):4030-4.
- [105]. Agayeva NA, Rafiyeva SR, Shiraliyeva GS, Ibadullayeva SJ. Antimicrobial Characteristics of Essential Oil of the *Origanum vulgare* L. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2017;6(12):2214-8.
- [106]. Santoyo S, Jaime L, García-Risco MR, Ruiz-Rodríguez A, Reglero G. Antiviral Properties of Supercritical CO<sub>2</sub> Extracts from Oregano and Sage. *Int. J. Food. Prop.* 2014;17(5):1150-61.
- [107]. Blank DE, de Oliveira Hübner S, Alves GH, Cardoso CAL, Freitag RA, Cleff MB. Chemical composition and antiviral effect of extracts of *Origanum vulgare*. *Adv. Biosci. Biotechnol.* 2019;10(07):188.
- [108]. Kligler B, Chaudhary S. Peppermint oil. *Am. Fam. Physician.* 2007;75(7):1027-30.
- [109]. Ríos JL, Recio MC. Medicinal plants and antimicrobial activity. *J. Ethnopharmacol.* 2005;100(1-2):80-4.
- [110]. Wu Q, Yu C, Yan Y, Chen J, Zhang C, Wen X. Antiviral flavonoids from *Mosla scabra*. *Fitoterapia.* 2010;81(5):429-33.
- [111]. Wu Q feng, Wang W, Dai X yan, Wang Z yuan, Shen Z hua, Ying H zhong, et al. Chemical compositions and anti-influenza activities of essential oils from *Mosla dianthera*. *J. Ethnopharmacol.* 2012;139(2):668-71.
- [112]. Loizzo MR, Saab AM, Tundis R, Statti GA, Menichini F, Lampronti I, et al. Phytochemical analysis and in vitro antiviral activities of the essential oils of seven Lebanon species. *Chem. Biodivers.* 2008;5(3):461-70.
- [113]. Mohammadi N, Shaghghi N. Inhibitory effect of eight secondary metabolites from conventional medicinal plants on Covid\_19 virus protease by molecular docking analysis. ChemRxiv ; 2020. DOI : 10.26434/chemrxiv.11987475.v1
- [114]. Yu MS, Lee J, Lee JM, Kim Y, Chin YW, Jee JG, et al. Identification of myricetin and scutellarein as novel chemical inhibitors of the SARS coronavirus helicase, nsP13. *Bioorg Med. Chem. Lett.* 2012;22(12):4049-54.
- [115]. Zhao T, Tang H, Xie L, Zheng Y, Ma Z, Sun Q, et al. *Scutellaria baicalensis* Georgi. (Lamiaceae): a review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *J. Pharm. Pharmacol.* 2019;71(9):1353-69.

- [116]. Fatima M, Zaidi NUSS, Amraiz D, Afzal F. In Vitro Antiviral Activity of *Cinnamomum cassia* and Its Nanoparticles Against H7N3 Influenza A Virus. *J. Microbiol Biotechnol.* 2016;26(1):151-9.
- [117]. Yeh CF, Chang JS, Wang KC, Shieh DE, Chiang LC. Water extract of *Cinnamomum cassia* Blume inhibited human respiratory syncytial virus by preventing viral attachment, internalization, and syncytium formation. *J Ethnopharmacol.* 2013;147(2):321-6.
- [118]. Ooi LSM, Li Y, Kam SL, Wang H, Wong EYL, Ooi VEC. Antimicrobial activities of *cinnamon* oil and cinnamaldehyde from the Chinese medicinal herb *Cinnamomum cassia* Blume. *Am J Chin Med.* 2006;34(3):511-22.
- [119]. Ozturk M, Hakeem KR. *Plant and Human Health, Volume 1: Ethnobotany and Physiology.* Springer International ; 2018.
- [120]. Shah SA, Akhtar N, Akram M, Shah PA, Saeed T, Ahmed K, et al. Pharmacological activity of *Althaea officinalis* L. *J. Med. Plants Res.* 2011;5(24):5662-6.
- [121]. Kim DE, Min JS, Jang MS, Lee JY, Shin YS, Song JH, et al. Natural Bis-Benzylisoquinoline Alkaloids-Tetrandrine, Fangchinoline, and Cepharanthine, Inhibit Human Coronavirus OC43 Infection of MRC-5 Human Lung Cells. *Biomolecules.* 2019;9(11):E696.
- [122]. Liu T, Liu X, Li W. Tetrandrine, a Chinese plant-derived alkaloid, is a potential candidate for cancer chemotherapy. *Oncotarget.* 2016;7(26):40800-15.
- [123]. Yang JL, Ha TKQ, Dhodary B, Pyo E, Nguyen NH, Cho H, et al. Oleanane triterpenes from the flowers of *Camellia japonica* inhibit porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) replication. *J. Med. Chem.* 2015;58(3):1268-80.
- [124]. Yang JL, Ha TKQ, Oh WK. Discovery of inhibitory materials against PEDV corona virus from medicinal plants. *J. Vet. Res.* 2016;64(Supplement 1):S53-63.
- [125]. Chiang LC, Chiang W, Chang MY, Ng LT, Lin CC. Antiviral activity of *Plantago* major extracts and related compounds in vitro. *Antiviral Res.* 2002;55(1):53-62.
- [126]. Chiang LC, Chiang W, Chang MY, Lin CC. In vitro cytotoxic, antiviral and immunomodulatory effects of *Plantago major* and *Plantago asiatica*. *Am. J. Chin. Med.* 2003;31(2):225-34.
- [127]. Peçanha LMT, Fernandes PD, Simen TJM, de Oliveira DR, Finotelli PV, Pereira MVA, et al. Immunobiologic and Antiinflammatory Properties of a Bark Extract from *Ampelozizyphus amazonicus* Ducke. *BioMed. Res. Int.* 2013;2013:451679.



- [128]. Hamdani FZ, Houari N. Phytothérapie et Covid-19. Une étude fondée sur une enquête dans le nord de l'Algérie. *Phytotherapie*. 2020;248-54.
- [129]. Salem ML, Hossain MS. Protective effect of black seed oil from *Nigella sativa* against murine cytomegalovirus infection. *Int. J. Immunopharmacol*. 2000;22(9):729-40.
- [130]. Mahboubi M. Natural therapeutic approach of *Nigella sativa* (Black seed) fixed oil in management of Sinusitis. *Integr. Med. Res*. 2018;7(1):27-32.
- [131]. Molla S, Azad AK, Al Hasib MA, Hossain MM, Ahammed MS, Rana S, et al. A review on antiviral effects of *Nigella sativa* L. *Pharmacologyonline*. 2019;2:47-53.
- [132]. Lee JH, Oh M, Seok JH, Kim S, Lee DB, Bae G, et al. Antiviral Effects of Black Raspberry (*Rubus coreanus*) Seed and Its Gallic Acid against Influenza Virus Infection. *Viruses*. 2016;8(6):E157.
- [133]. Ren X, Shao XX, Li XX, Jia XH, Song T, Zhou WY, et al. Identifying potential treatments of COVID-19 from Traditional Chinese Medicine (TCM) by using a data-driven approach. *J. Ethnopharmacol*. 2020;258:112932.
- [134]. Heo Y, Cho Y, Ju KS, Cho H, Park KH, Choi H, et al. Antiviral activity of *Poncirus trifoliata* seed extract against oseltamivir-resistant influenza virus. *J. Microbiol Seoul Korea*. 2018;56(8):586-92.
- [135]. Lau KM, Lee KM, Koon CM, Cheung CSF, Lau CP, Ho HM, et al. Immunomodulatory and anti-SARS activities of *Houttuynia cordata*. *J. Ethnopharmacol*. 2008;118(1):79-85.
- [136]. Jo S, Kim S, Shin DH, Kim MS. Inhibition of SARS-CoV 3CL protease by flavonoids. *J. Enzyme Inhib. Med. Chem*. 2020;35(1):145-51.
- [137]. Gong SJ, Su XJ, Yu HP, Li J, Qin YJ, Xu Q, et al. A study on anti-SARS-CoV 3CL protein of flavonoids from litchi chinensis sonn core. *Chin. Pharmacol. Bull*. 2008;24(5):699-700.
- [138]. Nimmanpipug P, Lee VS, Wolschann P, Hannongbua S. Litchi chinensis-derived terpenoid as anti-HIV-1 protease agent : Structural design from molecular dynamics simulations. *Mol. Simul*. 2009;35(8):673-80.
- [139]. Amber R, Adnan M, Tariq A, Mussarat S. A review on antiviral activity of the Himalayan medicinal plants traditionally used to treat bronchitis and related symptoms. *J. Pharmacol*. 2017;69(2):109-22.
- [140]. Rajbhandari M, Mentel R, Jha PK, Chaudhary RP, Bhattarai S, Gewali MB, et al. Antiviral activity of some plants used in Nepalese traditional medicine. *Evid-Based Complement Altern. Med. ECAM*. 2009;6(4):517-22.

141. Kumaki Y, Wandersee MK, Smith AJ, Zhou Y, Simmons G, Nelson NM, et al. Inhibition of severe acute respiratory syndrome coronavirus replication in a lethal SARS-CoV BALB/c mouse model by stinging nettle lectin, *Urtica dioica* agglutinin. *Antiviral Res.* 2011;90(1):22-32.
- [142]. Organisation Ouest Africaine de la Santé. Pharmacopée d'Afrique de l'Ouest OOAS. 2013. Kumasi, *1<sup>er</sup> Volume*, 173-177. Disponible sur [www.wahooas.org](http://www.wahooas.org).
- [143]. Organisation Ouest Africaine de la Santé. Pharmacopée d'Afrique de l'Ouest (OOAS). 2020. Bobo-Dioulasso, *2<sup>ème</sup> Volume*, p85, 117. Disponible sur [www.wahooas.org](http://www.wahooas.org).
- [144]. Meyer-Vacherand E. Le Covid-Organics, le traitement malgache qui pose question. *Le Temps* 2020. [consulté le 14 mars 2022] ; Disponible sur : <https://www.letemps.ch>.
- [145]. Konaté K. Voici les 15 pays africains qui bénéficient du don de Covid-Organics fait par Madagascar [Internet]. *AfrikMag* 2020. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.afrikmag.com>.
- [146]. Rabearisoa S. Madagascar : ruée africaine sur le remède « Covid Organics ». [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.aa.com.tr>.
- [148]. Nabaloum A. Burkina et Bénin : Trois médicaments contre la COVID-19 à l'essai [Internet]. *Afrique Sub-Saharienne*. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.scidev.net>.
- [150]. Mayombo A. Le gouvernement gabonais fini par se pencher sur la Fagaricine pour faire face au Covid- 19. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://gabonactu.com>.
- [152]. Simo A. AFRIQUE : Au Cameroun, un homme de Dieu propose une recette miracle contre le Covid-19. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.radiotamtam.org>.
- [153]. Ziao H. Lutte contre le Covid-19 : Afro-pessimisme mortel. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.linfodrome.com>.
- [155]. Neba K. COVID-19 : The Cameroonian herbal cures in the spotlight [Internet]. *Cameroon Radio Television*. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.crtv.cm>.
- [156]. Kenne Y. Cameroon-Info.Net : Cameroun - Découverte : Un médecin cardiologue camerounais annonce un traitement curatif pour des personnes atteintes de COVID-19. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.cameroon-info.net>.

- [157]. Kimeng H. COVID-19 Treatment: Cameroonian Wins International Prize For Discovery. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.cameroon-tribune.cm>.
- [159]. Bihina F. Cameroon-Info.Net : Cameroun - Lutte contre le COVID-19 : La biochimiste Dr Marlyse Mbezele propose certains aliments (citron, gingembre, ail) pour renforcer le système immunitaire. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.cameroon-info.net>.
- [160]. Cameroon Tribune. Le Dr Peyou propose « Ngul Be Tara ». [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.cameroon-tribune.cm>.
- [163]. Danleu B. Dr Charles Hopson: "l'Organisation mondiale de la Santé est hors sujet" [Internet]. 2020 [cité 14 mars 2022]. Disponible sur: <https://camerounactuel.com>.
- [166]. Ngoumou Z. NGOUMOU Ziemine Elise 2020. Pharmacopée : encore une offre de traitement. [cameroon-tribune.cm](https://www.cameroon-tribune.cm). - Recherche Google. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.google.com>.
- [168]. Dia I. COVID-19 : après le Madagascar, le Togo annonce sa potion magique pour lutter contre la maladie - Financial Afrik. [Consulté le 14 mars 2022]. Disponible sur: <https://www.financialafrik.com>.
- [169]. Bahmani M, Saki K, Shahsavari S, RafieianKopaei M, Sepahvand, Adineh A. Identification of medicinal plants effective in infectious diseases in Urmia, northwest of Iran. *Asian Pacific Journal of Trop. Biomed.*, 2015;5(10): 858-864.
- [170]. Hossain MS, Uddin MS, Kabir MT, Begum MM, Koushal P, Herrera-Calderon O. *In vitro* screening for phytochemicals and antioxidant activities of Syngonium podophyllum L.: An incredible therapeutic plant. *Biomed. And Pharmacol. Journal*, 2017;10(3):1267- 77.
- [171]. Sytar O, Brestic M, Hajihashemi S, Skalicky M, Kubeš J, Lamilla-Tamayo L, *et al.* COVID-19 Prophylaxis Efforts Based on Natural Antiviral Plant Extracts and Their Compounds. *Molecules*. 2021;26(3):727.
- [172]. Mahamane Haïdara, Adama Dénou, Marie H Tienou, Madani Ly, Bakarou Kamaté, Abdoulaye Djimdé, Rokia Sanogo. Etude pharmacognosique de trois Combretaceae, utilisées en médecine traditionnelle dans la prise en charge de cancers au Mali. *J. Soc. Ouest-Afr. Chim.* (2022), 051 : 31 – 37.
- [173]. Weng JK. Plant Solutions for the COVID-19 Pandemic and Beyond : Historical Reflections and Future Perspectives. *Mol Plant*. 2020;13(6):803-7.

- [174]. Tapas AR, Sakarkar DM, Kakde RB. Flavonoids as Nutraceuticals: A Review. *Trop. J. Pharm. Res.* 2008;7(3):1089-99.
- [175]. Jo S, Kim S, Shin DH, Kim MS. Inhibition of SARS-CoV 3CL protease by flavonoids. *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.* 2020;35(1):145-51.
- [176]. Azuma CM, Santos FCS dos, Lago JHG. Flavonoids and fatty acids of *Camellia japonica* leaves extract. *Rev. Bras. Farmacogn.* 2011;21:1159-62.
- [177]. Itokawa H, Nakajima H, Ikuta A, Iitaka Y. Two triterpenes from the flowers of *Camellia japonica*. *Phytochemistry.* 1981;20(11):2539-42.
- [178]. Kato M, Saji S, Kunieda K, Yasue T, Nishio K, Adachi M. Mediastinal lipoma: report of a case. *Surg. Today.* 1997;27(8):766-8.
- [179]. Padian NS, McCoy SI, Karim SA, Hasen N, Kim J, Bartos M, *et al.* HIV prevention transformed : the new prevention research agenda. *Lancet.* 2011;378(9787):269-78.
- [180]. Cheng P, Ng L, Chiang L, Lin C. Antiviral effects of saikosaponins on human coronavirus 229e *in vitro*. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 2006;33(7):612-6.
- [181]. Pompei R, Flore O, Marccialis MA, Pani A, Loddo B. Glycyrrhizic acid inhibits virus growth and inactivates virus particles. *Nature.* 1979;281(5733):689-90.
- [182]. Campos AC, Moreira FA, Gomes FV, Del Bel EA, Guimarães FS. Multiple mechanisms involved in the large-spectrum therapeutic potential of cannabidiol in psychiatric disorders. *Philos. Trans. Soc. Lond. Biol. Sci.* 2012;367(1607):3364-78.
- [183]. Shin HB, Choi MS, Ryu B, Lee NR, Kim HI, Choi HE, *et al.* Antiviral activity of carnosic acid against respiratory syncytial virus. *Viol. J.* 2013;10:303.
- [184]. Qin C, Zhou L, Hu Z, Zhang S, Yang S, Tao Y, *et al.* Dysregulation of immune response in patients with Covid-19 in Wuhan, China. *Clin. Infect. Dis. Off Publ Infect. Dis. Soc. Am.* 2020;ciaa248.
- [185]. Kumar M, Prasad SK, Hemalatha S. A current update on the phytopharmacological aspects of *Houttuynia cordata* Thunb. *Pharmacogn Rev.* 2014;8(15):22-35.
- [186]. Zrig A. The Effect of Phytochemicals of Medicinal Plants on Coronavirus (2019-NCOV) Infection. *Pharm. Chem. J.* 2022;55(10):1080-4.
- [187]. Schnitzler P, Koch C, Reichling J. Susceptibility of Drug-Resistant Clinical *Herpes simplex* Virus Type 1 Strains to Essential Oils of Ginger, Thyme, Hyssop, and Sandalwood. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2007;51(5):1859-62.

- [147]. <https://taramagazine.fr/afrique-Covid-19-lafrique-fait-le-choix-de-la-pharmacopee-traditionnelle>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [149]. <https://lomegazette.com/traitement-du-coronavirus-que-se-passe-t-il-reellement-avec-l-Apivirine>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [151]. <https://fr.images.search.yahoo.com/search/images>. Fagaricine. Consulté le 20 octobre 2022.
- [154]. <https://actucameroun.com/2020/06/06/Covid-19-monseigneur-samuel-kledaarcheveque-de-douala-a-baptise-son-remede>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [158]. <http://www.crtv.cm/2020/06/Covid-19-the-cameroonian-herbal-cures-in-the-spotlight>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [161]. <https://www.cameroon-tribune.cm/article.html/32334/fr.html/le-dr-peyou-proposengul>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [162]. <http://lavoixdukoat.com/lutte-contre-le-Covid-19-les-solutions-immunisantes-du-drrichard-fru>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [164]. <https://ndengue.com/Covid-19-drcharles-hopson-remet-sapotion-magique-au-gouvernement-camerounais>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [165]. <http://lavoixdukoat.com/stop-coronavirusdr-charles-hopson-nousavons-deja-un-reseau-dedistribution-aux-usa>. Consulté le 20 octobre 2022.
- [167]. <http://tropikinfor.com/fr/author/admin2/page/3/>. Consulté le 20 octobre 2022.

## Fiche signalétique :

<b>Prénom</b>	Rokia
<b>Nom</b>	NIARE.
<b>Titre</b>	Etude des plantes médicinales utilisées ou citées dans la prise en charge de la maladie à coronavirus (SRAS-Cov-2) dans la littérature.
<b>Année Universitaire</b>	2019-2020.
<b>Pays d'origine</b>	Mali.
<b>Lieu d'étude</b>	Département Médecine Traditionnelle (DMT).
<b>Ville de soutenance</b>	Bamako (République du Mali).
<b>Lieu de dépôt</b>	Bibliothèque de la Faculté Pharmacie de l'Université de Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako.
<b>Secteur d'intérêt</b>	Médecine Traditionnelle, Pharmacognosie, Santé Publique.
<b>Email</b>	niarerokia24@gmail.com

## RESUME

La pandémie de la maladie à coronavirus 2019 (Covid-19) est une pathologie hautement infectieuse, causée par le coronavirus 2 du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (SRAS-CoV-2). Elle est l'une des crises mondiales ayant engendré de graves répercussions sur les communautés.

Le présent travail vise à inventorier les espèces végétales utilisées ou citer dans la littérature pour la prise en charge de la Covid-19. Une étude bibliographique a été effectuée en anglais et en français pour recenser les principales plantes médicinales, les différentes parties utilisées ainsi que leurs indications et quelques informations sur les produits utilisés ou proposés dans la région africaine pendant la Covid-19. Les données ont été collectées en utilisant les bases Google, Google Scholar et PubMed et analysées sur Microsoft Excel version 16.

Au total 88 références consultés ont permis de répertorier 103 recettes issues de 20 899 espèces végétales appartenant à 45 familles botaniques différentes dont 16 espèces africaines. La plante entière, les feuilles et les fleurs sont les parties les plus citées dans la préparation des recettes.

*Acacia nilotica* L. (Gonakier); *Allium sativum* L. (ail); *Euphorbia hirta* L. (petite euphorbe); *Guiera senegalensis* J.F. Gmel (guiera du sénégal) et *Zingiber officinale* R. (Gingembre) sont les espèces africaines les plus citées dont les monographies sont inscrites dans la pharmacopée de l'Afrique de l'Ouest. Elles pourraient être des « candidates » potentielles pour la mise au point de nouveaux MTA pouvant d'être utilisées dans la prise en charge de certains symptômes associés à la maladie à Covid-19 pour la région ouest-africaine. Les résultats de cette étude pourraient servir à constituer une base de données des espèces de plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la maladie à Covid-19.

**Mots clés :** Covid-19, Plantes médicinales, Médicaments Traditionnels Améliorés, Afrique de l'Ouest.

## Data sheet :

<b>First name</b>	Rokia
<b>Name</b>	NIARE.
<b>Title</b>	Study of medicinal plants used or cited in the management of coronavirus disease (SARS-Cov-2) in the literature.
<b>Academic Year</b>	2019-2020.
<b>Country of origin</b>	Mali.
<b>Place of study</b>	Traditional Medicine Department (TMD)
<b>City of defense</b>	Bamako (Republic of Mali).
<b>Place of deposit</b>	Library of the Faculty of Pharmacy of the University of Sciences of Techniques and Technologies of Bamako
<b>Area of interest</b>	Traditional Medicine, Pharmacognosy, Public Health .
<b>Email</b>	niarerokia24@gmail.com

## Abstract

Coronavirus 2019 (Covid-19) pandemic is a highly infectious disease caused by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). It is one of the global crises that has had a serious impact on communities.

The present work aims to inventory the plant species used or cited in the literature for the management of Covid-19. A literature review was conducted in English and French to identify the main medicinal plants, the different parts used and their indications and some information on the products used or proposed in the African region during Covid-19. The data were collected using Google, Google Scholar and PubMed databases and analyzed in Microsoft Excel version 16.

A total of 88 references were consulted, resulting in 103 recipes from 20,899 plant species belonging to 45 different botanical families, including 16 African species. The whole plant, the leaves and the flowers are the most cited parts in the preparation of the recipes.

*Acacia nilotica* L. (Egyptian mimosa); *Allium sativum* L. (garlic); *Euphorbia hirta* L. (little spurge, French); *Guiera senegalensis* J.F. Gmel (guiera) and *Zingiber officinale* R. (ginger, French) are the most cited African species whose monographs are included in the West African pharmacopoeia. They could be potential "candidates" for the development of new TAMs that could be used in the management of certain symptoms associated with Covid-19 disease for the West African region. The results of this study could also be used to build a database of plant species used in the management of Covid-19 disease.

**Key words :** Covid-19, Medicinal plants, Improved Traditional Medicines, West Africa.

## **SERMENT DE GALIEN**

Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de

mes condisciples :

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

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

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

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

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

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

**Je le jure**