

Étude ethnobotanique et screening phytochimique des plantes médicinales utilisées dans la gestion traditionnelle des symptômes associés à la COVID-19 en Basse Guinée

Camara M.K.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea
Camara A.K.

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea
Institut National de Santé Publique (INSP), Conakry, Guinea

Bah T.V.

Wague I.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea
Diané S.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Balde A.O.

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea
Baldé E.S.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n36p128](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n36p128)

Submitted: 30 July 2025

Copyright 2025 Author(s)

Accepted: 23 December 2025

Under Creative Commons CC-BY 4.0

Published: 31 December 2025

OPEN ACCESS

Cite As:

Camara, M.K., Camara, A.K., Bah, T.V., Wague, I., Diané, S., Balde, A.O. & Baldé, E.S. (2025). *Étude ethnobotanique et screening phytochimique des plantes médicinales utilisées dans la gestion traditionnelle des symptômes associés à la COVID-19 en Basse Guinée*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (36), 128.

<https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n36p128>

Résumé

La pandémie de COVID-19 a profondément bouleversé les systèmes de santé mondiaux, suscitant un recours accru aux ressources endogènes, notamment la pharmacopée traditionnelle, dans plusieurs régions du monde. Cette étude ethnobotanique a été menée en Basse-Guinée afin de documenter les plantes médicinales utilisées traditionnellement dans la gestion traditionnelle des symptômes associés à la maladie de Coronavirus (COVID-19). Elle a été réalisée entre mai 2020 et juin 2021 dans cinq préfectures (**Boké, Boffa, Fria, Dubréka et Kindia**) et a permis d'interroger 302 praticiens de médecine traditionnelle issus de la communauté locale. Les résultats révèlent une prédominance de la monothérapie dans les pratiques, suivie de la bithérapie. Au total, 94 espèces végétales ont été recensées et formellement identifiées. *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg. s'est révélée la plus fréquemment citée. La famille la mieux représentée est celle des **Fabaceae** (20 espèces), suivie des **Malvaceae** (9 espèces), puis des **Apocynaceae**, **Moraceae** et **Rubiaceae** (5 espèces chacune). Les recettes étaient principalement administrées par voie orale (66,5 %), et les modes de préparation privilégiés incluaient la décoction, la macération et l'infusion. Le screening phytochimique réalisé sur les extraits alcooliques de feuilles a mis en évidence la présence de polyphénols (flavonoïdes, des tanins et des pro-anthocyanidines) reconnus pour leurs propriétés antivirales. Les fractionnements bio-guidés des extraits polaires sont en cours afin d'isoler les molécules bioactives et d'évaluer leur potentiel thérapeutique contre le SARS-CoV-2. Cette étude met en lumière l'importance des savoirs traditionnels dans le contexte de la riposte à la COVID-19 et ouvre des perspectives prometteuses pour le développement de phytomédicaments.

Mots-clés: Ethnobotanique, gestion traditionnelle, COVID-19, plantes médicinales, Basse-Guinée

Ethnobotanical Study and Phytochemical Screening of Medicinal Plants Used in the Traditional Management of Symptoms Associated with COVID-19 in Lower Guinea

Camara M.K.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea

Camara A.K.

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea
Institut National de Santé Publique (INSP), Conakry, Guinea

Bah T.V.

Wague I.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea

Diané S.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Balde A.O.

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea

Baldé E.S.

Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG), Conakry, Guinea

Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UGANC), Conakry, Guinea

Abstract

The COVID-19 pandemic has profoundly disrupted global health systems, leading to increased reliance on endogenous resources, particularly traditional pharmacopoeia, in several regions of the world. This ethnobotanical study was conducted in Lower Guinea to document medicinal plants traditionally used in the traditional management of symptoms associated with Coronavirus disease (COVID-19). It was carried out between May 2020 and June 2021 in five prefectures (Boké, Boffa, Fria, Dubréka, and Kindia), and allowed 302 traditional therapists from the local community to be interviewed. The results reveal a predominance of monotherapy in practices, followed by dual therapy. A total of 94 plant species were recorded and formally identified. *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg. was the most frequently cited. The most represented family was **Fabaceae** (20 species), followed by **Malvaceae** (9 species), and then

Apocynaceae, Moraceae, and Rubiaceae (5 species each). Recipes were mainly administered orally (66.5%), and preferred preparation methods included decoction, maceration, and infusion. Phytochemical screening carried out on alcoholic leaf extracts revealed the presence of polyphenols (flavonoids, tannins, and proanthocyanidins) known for their antiviral properties. Bio-guided fractionation of polar extracts is underway to isolate bioactive molecules and evaluate their therapeutic potential against SARS-CoV-2. This study highlights the importance of traditional knowledge in the context of the response to COVID-19 and opens up promising prospects for the development of phytomedicines.

Keywords: Ethnobotany, traditional management, COVID-19, medicinal plants, Lower Guinea

Introduction

La COVID-19, infection respiratoire aiguë causée par le coronavirus SARS-CoV-2, se manifeste par une diversité de symptômes allant de la fièvre, la toux sèche, la myalgie, la dyspnée, jusqu'à des troubles sensoriels (anosmie, agueusie) et digestifs (Lega et Jamiloux, 2020). Cette pandémie a mis en évidence la nécessité d'actions urgentes pour développer des mesures thérapeutiques et préventives adaptées, notamment dans les contextes à faibles ressources.

Les coronavirus sont des virus à ARN appartenant à la famille des *Coronaviridae*, capables d'infecter aussi bien les animaux que les humains. Des formes sévères telles que le SRAS en 2002 et le MERS en 2012, deux β -coronavirus zoonotiques, ont précédé la pandémie actuelle (Hoffmann *et al.*, 2020). À ce jour, les traitements proposés contre la COVID-19 restent essentiellement symptomatiques, avec le recours à des antiviraux connus, des antipaludiques, des immunostimulants et des anti-inflammatoires pour atténuer la réponse cytokinique (Vellingiri *et al.*, 2020).

Face aux limites de la biomédecine moderne dans la lutte contre les infections virales émergentes, la phytothérapie regagne un intérêt croissant. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 80 % de la population mondiale utilise encore la médecine traditionnelle comme première source de soins (Zeggwagh, 2013). Bien que les estimations classiques suggéraient qu'environ 15 % des espèces végétales avaient été étudiées phytochimiquement et seulement 6 % biologiquement (Verpoorte, 2002 ; Morel, 2011), des analyses récentes montrent que la couverture réelle reste bien plus faible, avec par exemple 0,3 % des plantes vasculaires testées pour leur activité antibactérienne (Chassagne *et al.*, 2021) et seulement 16 % des plantes médicinales évaluées biologiquement (Davis *et al.*, 2024).

L'intégration des médecines traditionnelles demeure une approche prometteuse dans la riposte à la COVID-19. En Chine, par exemple, des études cliniques récentes montrent que la Médecine traditionnelle chinoise (MTC), combinée aux traitements occidentaux, a permis d'améliorer des symptômes tels que la fièvre, la toux, la fatigue, de réduire la durée d'hospitalisation, et d'accélérer la conversion virale chez les patients (Shang *et al.*, 2024 ; Sobczak *et al.*, 2025). En Inde également, le système AYUSH (Ayurvédâ, Yoga, Naturopathie, Unani, Siddha, Homéopathie) est objet d'un récent *living systematic review* qui met en lumière son potentiel prophylactique contre la COVID-19, tout en soulignant la nécessité d'études cliniques plus rigoureuses (Thakar *et al.*, 2024). En Afrique, notamment en Guinée, les pratiques médicinales traditionnelles sont profondément ancrées dans les communautés, mais demeurent encore peu valorisées sur le plan scientifique. Depuis les années 1970, des institutions comme des universités et l'Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG) mènent des études ciblées sur des pathologies infectieuses et chroniques, révélant le potentiel thérapeutique de nombreuses espèces végétales.

La présente étude s'inscrit dans cette dynamique et vise à explorer le rôle de la pharmacopée traditionnelle dans la gestion des symptômes associés à la maladie à coronavirus (COVID-19) en Basse Guinée, afin de contribuer à la valorisation de ces ressources endogènes dans une perspective de santé publique durable.

I. Matériel et Méthodes

I-1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été conduite dans cinq préfectures de la Basse Guinée, à savoir : Boké, Boffa, Fria, Dubréka et Kindia. Cette région, l'une des quatre grandes zones naturelles de la République de Guinée, se caractérise par une certaine homogénéité géographique, climatique, ethnique et linguistique. Elle est essentiellement constituée de plaines alluviales basses, majoritairement peuplées par l'ethnie Soussou. D'autres groupes ethniques minoritaires mais culturellement influents y cohabitent également, notamment les Baga, Nalou, Landouma et Mikhiforé. La religion prédominante dans la région est l'Islam. Géographiquement, la Basse Guinée est localisée dans la partie occidentale du pays, formant le bassin alluvionnaire des rivières côtières (Figure 1). Elle s'étend sur environ 150 km de largeur et longe l'océan Atlantique sur près de 300 km de côtes, couvrant une superficie avoisinant les 44 000 km². Le climat y est de type subéquatorial, dominé par l'alizé maritime et la mousson, ce qui engendre d'importantes précipitations annuelles. La pluviométrie moyenne dépasse généralement 1 800 mm et atteint jusqu'à 3 000 mm à Conakry. Les

températures y sont élevées et relativement constantes tout au long de l'année. (DHS Program, 2025).



Figure 1 : Carte présentant la zone d'étude colorée en bleue

I-2. Enquête ethnobotanique

Cette étude transversale descriptive s'est déroulée sur une période d'un an, du 30 mai 2020 au 25 juin 2021, dans cinq préfectures de la Basse-Guinée. Elle a été menée en deux phases complémentaires. La première phase a consisté en des entretiens individuels menés selon la technique des listes libres auprès des praticiens de médecine traditionnelle. Ces échanges visaient à recueillir leurs connaissances et pratiques relatives au diagnostic et au traitement traditionnel de dix symptômes associés et non compliqués de la maladie à coronavirus (COVID-19) : fièvre, céphalées, toux sèche, perte de goût et d'odorat, fatigue, dyspnée, diarrhée, douleurs oculaires, obstruction nasale et maux de gorge. Cette étape s'est appuyée sur une approche de porte-à-porte dans les domiciles des praticiens, permettant de collecter des données détaillées sur les recettes, les plantes citées, leurs parties utilisées ainsi que les modes de préparation.

La seconde phase a consisté en des marches botaniques en compagnie des Praticiens ou de guides locaux dans les écosystèmes environnants. Cette méthode participative a permis de vérifier sur le terrain les espèces mentionnées lors des entretiens, de documenter leurs noms en langue locale, leurs usages, et de collecter des spécimens végétaux. Ces échantillons ont été

intégrés à un herbier conservé au Laboratoire de Botanique et de Biodiversité de l’Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée (IRDPMAG).

L’échantillonnage raisonné a ciblé exclusivement les praticiens reconnus pour leur maîtrise des plantes utilisées contre les symptômes associés à la maladie à coronavirus COVID-19 et ayant donné leur consentement éclairé. Les échanges se sont déroulés en langues locales : Soussou, Pular et Maninka.

I-3. Screening phytochimique

Préparation des extraits pour l’analyse phytochimique

Nous avons préparé les extraits de dix (11) plantes les plus citées par les Tradithérapeutes. Ce sont : *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg; *Erythrina senegalensis* DC; *Scoparia dulcis* L.; *Bridelia ferruginea* Benth; *Sarcocephalus esculentus* Afzel; *Xylopia aethiopica* (Dunal) A. Rich; *Hymenocardia acida* Tul. ; *Combretum glutinosum*, Perr. ; *Daniellia oliveri* (Rolle) Hutch. & Dalziel; *Cassia sieberiana* DC. Les feuilles des plantes répertoriées auprès des Praticiens ont été utilisées pour l’analyse phytochimique. Pour chaque échantillon, une masse de 1 g de poudre de feuilles séchées a été mise en macération pendant 24 heures dans un mélange hydroalcoolique à 70 % (rapport eau/éthanol : 30/70). Ensuite, les extraits ont été filtrés, puis concentrés à l’aide d’un évaporateur rotatif (Rotavapor), en vue des tests d’identification des groupes chimiques par la chromatographie sur couche mince.

I-4. Analyses des données

Afin d’évaluer l’importance culturelle des plantes médicinales utilisées dans la gestion traditionnelle des symptômes associés à la COVID-19, trois indicateurs ont été mobilisés: la fréquence de citation (FC), l’indice de Smith et l’indice de consensus des informateurs (ICF).

Par ailleurs, les données sociodémographiques ont été codées en variables qualitatives, puis converties en pourcentages pour l’analyse descriptive. Les aspects culturels et ethnobotaniques ont également été pris en compte, notamment les langues locales, les usages rapportés, les parties végétales utilisées, ainsi que les modes de préparation, d’administration et d’usage des remèdes traditionnels.

I-5. Consentement éclairé et éthique

L’ensemble de l’étude a été conduit dans le strict respect des principes éthiques de la recherche impliquant des personnes. Le consentement libre, éclairé et verbal a été obtenu auprès de tous les participants avant leur inclusion dans l’étude. Le protocole s’est appuyé sur les recommandations du

Code of Ethics de l'International Society of Ethnobiology, qui encadre les bonnes pratiques en matière de recherches ethnobotaniques (ISE, 2006).

I-6 . Déclaration de conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts en lien avec cette publication.

I-7. Sources de financement

Cette étude n'a bénéficié d'aucun financement externe spécifique. Elle a été menée avec les ressources institutionnelles disponibles.

I-8. Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont contribué à l'élaboration du protocole, à la collecte et à l'analyse des données. CAMARA M.K. a rédigé le manuscrit principal. Tous les auteurs ont lu et validé la version finale.

II. Resultats

II-1. Données sociodémographiques des tradipraticiens

Au total, 302 Praticiens ont été interrogés dans le cadre de l'étude. La population enquêtée était majoritairement masculine, avec 160 hommes (52,98 %) contre 142 femmes (47,01 %). En ce qui concerne la répartition par âge, la tranche des 51 à 85 ans représentait la majorité des participants, soit 185 individus (61,26 %), tandis que la tranche des 25 à 50 ans comptait 117 personnes (38,74 %) (Figure 2).

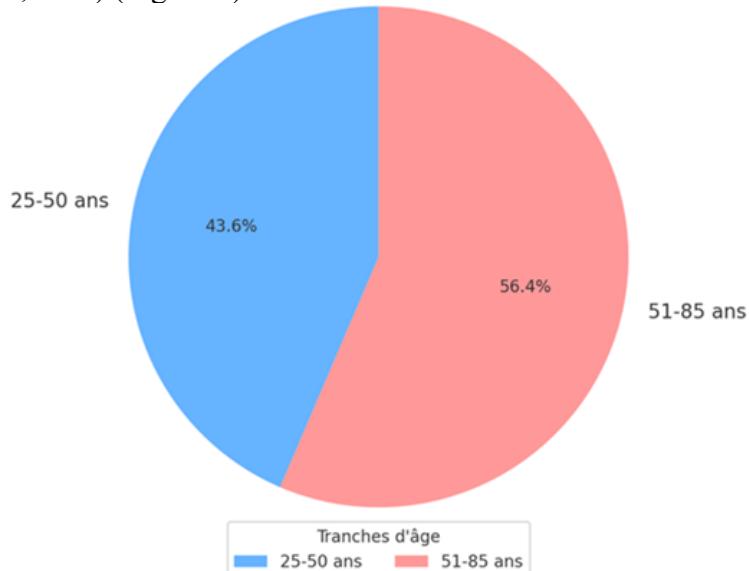


Figure 2 : Répartition des tradithérapeutes par tranche d'âge (tous sexes confondus)

Sur le plan professionnel, les tradithérapeutes (40,73 %, soit 123 participants) constituaient la catégorie la plus représentée, suivis des marabouts avec 50 individus (16,56%). Ces données reflètent l'importance du savoir traditionnel transmis et mobilisé par ces deux groupes dans la prise en charge des symptômes liés à la COVID-19 en Basse Guinée (Tableau I).

Tableau I : Profil des enquêtés selon la profession

Profession	Boké	Boffa	Fria	Dubreka	Kindia	Total	%
Chasseur	5	5	15	7	6	38	13
Féticheur	15	2	5	3	2	27	9
Tradithérapeute	30	20	33	25	15	123	41
Marabout	10	6	12	13	9	50	16
Éleveur	5	4	3	3	7	22	7
Pêcheur	8	2	0	5	0	15	5
Agro-éleveur	5	3	7	9	3	27	9
Total	78	42	75	65	42	302	100

II-2. Répartition géographique et ethnique des tradithérapeutes

L'analyse des données révèle que la majorité des enquêtés provenaient des préfectures de Boké (78 participants) et de Fria (75 participants), soit les deux zones les plus représentées. Sur les dix groupes ethniques identifiés, les Soussous étaient les plus nombreux avec 134 tradithérapeutes (44,37 %), suivis des Baga avec 59 participants (19,54 %).

Tableau II : Répartition des Tradithérapeutes selon l'ethnie et la localité

Ethnie	Boké	Boffa	Kindia	Dubreka	Fria	Total	%
Baga	7	20	0	22	10	59	19,54
Landouma	22	0	0	0	0	22	7,28
Nalou	9	0	0	0	0	9	2,98
Mikhiforé	15	0	0	0	0	15	4,97
Soussous	8	22	34	30	40	134	44,37
Koniagui	2	0	0	0	0	2	0,66
Peul	8	0	4	8	25	45	14,9
Tanda	7	0	0	0	0	7	2,32
Malinké	0	0	4	0	0	4	1,32
Diakhanké	0	0	0	5	0	5	1,66
Total	78	42	42	65	75	302	100

II-3. Modes d'acquisition des savoirs en Médecine Traditionnelle

L'analyse des discours recueillis au cours des enquêtes, révèle deux principaux itinéraires d'acquisition du savoir en médecine traditionnelle. Le premier itinéraire, qui demeure le plus fréquent (48 %), correspond à une transmission intergénérationnelle directe, du père au fils ou de la mère à la fille. Dans ce cas, l'enfant grandit aux côtés du Tradithérapeute ou de la guérisseuse (ou accoucheuse traditionnelle), et acquiert progressivement les savoirs et savoir-faire à travers des tâches simples, telles que la collecte de plantes médicinales ou de produits d'origine animale. Ce mode de

transmission verticale reste dominant aujourd’hui, bien que l’apprentissage hors du cercle familial continue d’être largement valorisé. Le second, représentant 45 % des cas, est l’apprentissage auprès d’un maître, en dehors du cadre familial. Il s’agit d’un processus de socialisation médicale initié par l’intérêt personnel qu’un jeune manifeste pour la tradithérapie. Dans la culture traditionnelle guinéenne, un proverbe africain illustre bien cette approche : « Il y a trois choses que l’on ne doit jamais offrir sans qu’elles soient demandées : la main d’une fille à un homme, le savoir à quelqu’un qui n’en exprime pas le besoin, et l’art de soigner, même à son propre enfant, s’il ne manifeste pas l’envie de l’apprendre. »

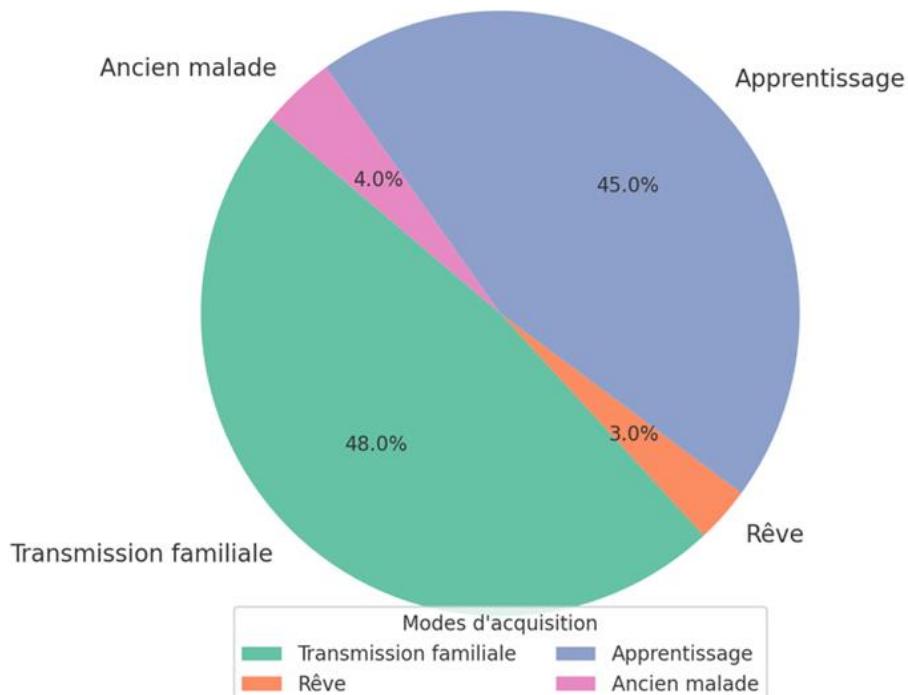


Figure 3 : Répartition des enquêtés en fonction du mode d’acquisition du savoir

La figure 4, montre que les tradipraticiens disposent d’une bonne connaissance des symptômes de la COVID-19 et d’une expérience avérée dans leur prise en charge. Les manifestations les plus fréquemment traitées sont la fièvre (16,8%), la toux sèche (15,5%), la diarrhée (14,6%), mal de gorge (10,3%), fatigue (8,4%) et les maux de tête (8,2%). Par ailleurs, la préparation des remèdes traditionnels constitue une étape cruciale dans la mise en œuvre des soins en médecine traditionnelle guinéenne.

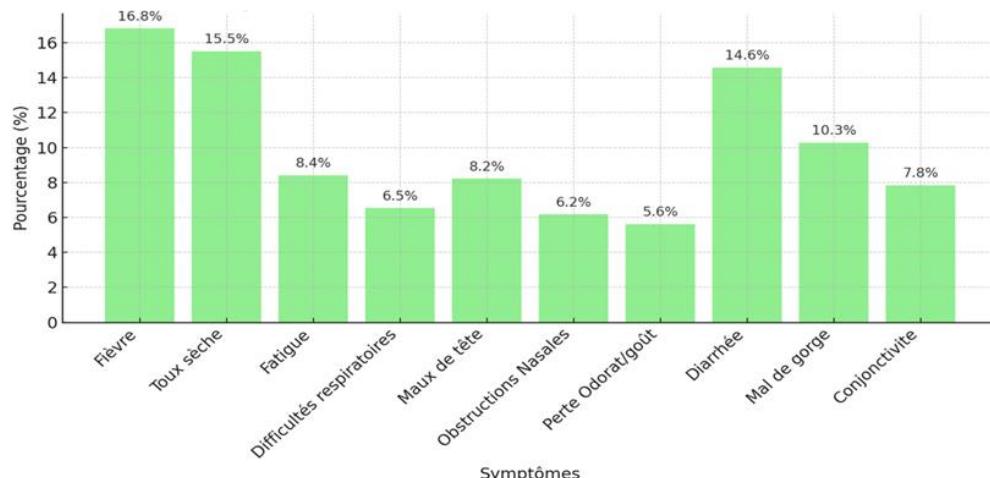


Figure 4 : Répartition des symptômes de COVID-19

Pour la connaissance des symptômes et expérience dans le traitement de la COVID-19 chez l'homme, le tableau III révèle que la décoction est le mode de préparation le plus couramment utilisé par les tradipraticiens de la Basse Guinée (Labé Sangni), représentant 40,39 % des cas. Elle est suivie par la macération (25,49 %) et l'infusion (19,53 %).

Tableau III : Répartition des enquêtés en fonction du mode de préparation des plantes utilisées dans la gestion traditionnelle des symptômes de COVID-19 chez l'homme

Mode de Préparation	Profession								
	Chasseur	Pêcheur	Féticheur	Marabout	Tradithérapeute	Agro-éleveur	Eleveur	Effectif	%
Décoction	19	07	11	22	45	9	9	122	40
Macération	6	3	8	13	33	7	7	77	26
Infusion	5	3	5	9	25	7	3	57	19
Inhalation	4	2	1	2	13	2	3	27	9
Fumigation	3	-	2	3	2	2	-	12	4
Bain	1	-	-	1	5	-	-	7	2
TOTAL	38	15	27	50	123	27	22	302	100

Dans cette étude, les données montrent que la voie orale est la plus fréquemment utilisée par les Tradipraticiens, avec une proportion de 66,55 %, suivie par l'administration par bain (16,88 %) et la fumigation (8,60 %). Le badigeonnage représente quant à lui la voie la moins employée (Tableau IV).

Tableau IV : Répartition des enquêtés en fonction du mode d'administration des plantes utilisées dans le traitement végétal des maladies chez l'homme

Voie d'administration	Profession									%
	Chasseur	Tradi praticien	Pêcheur	Marabout	Féticheur	Agro éleveur	Eleveur	Effectif		
Voie orale	25	89	10	30	15	19	13	201	66	
Bain	5	20	-	11	5	3	7	51	17	
Fumigation	3	9	3	7	-	2	2	26	9	
Badigeonnage	2	2	-	-	5	-	-	9	3	
Inhalation	3	03	2	2	2	3	-	15	5	
TOTAL	38	123	15	50	27	27	22	302	100	

Répartition des plantes citées selon les noms vernaculaires, partie utilisée et les familles botaniques auxquelles elles appartiennent

TableauV: Liste des plantes médicinales utilisées contre les symptômes associés à la COVID-19 en Basse Guinée

N°	Noms en Susu	Noms scientifiques	Familles
1	Kayo	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.)	Myrtaceae
2	Simminnyi	<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A. Rich.	Annonaceae
3	Barikeri	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Lamiaceae
4	Gnonyi	<i>Ficus exasperata</i> Vahl	Moraceae
5	Kankalibannyi	<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Combretaceae
6	Doundakhè	<i>Sarcocaphealus esculentus</i> Afzel.	Rubiaceae
7	Kantounnyi	<i>Anisophyllea laurina</i> R.Br. ex Sabine	Anisophylleaceae
8	Moronda	<i>Uvaria chamae</i> P. Beauv.	Annonaceae
9	Sounnyi	<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Annonaceae
10	Khossi	<i>Manilkara multinervis</i> (Baker) Dubard	Sapotaceae
11	Koberafikhè	<i>Terminalia albida</i> Scott-Eliot	Combretaceae
12	Baranbarannyi	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Phyllanthaceae
13	Koulekola	<i>Cola cordifolia</i> (Cav.) R.Br.	Malvaceae
14	Gbambakamè	<i>Cassia sieberiana</i> DC.	Fabaceae
15	Alumettiwouri	<i>Gmelina arborea</i> Roxb. ex Sm.	Verbenaceae
16	Bolonta	<i>Alchornea cordifolia</i> (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
17	Bomboé	<i>Morinda chrysorhiza</i> (Thonn.) DC.	Rubiaceae
18	Tolinnyi	<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Phyllanthaceae
19	Kinkirissi	<i>Salacia senegalensis</i> (Lam.) DC.	Celastraceae
20	Neri	<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex G. Don	Fabaceae
21	Kinki	<i>Newbouldia laevis</i> (P. Beauv.) Seem. ex Bureau	Bignoniaceae
22	Sougué	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Chrysobalanaceae
23	Mokè	<i>Dialium guineense</i> Willd.	Fabaceae
24	Wanda	<i>Morinda chrysorhiza</i> (Thonn.) DC.	Rubiaceae
25	Foré	<i>Landolphia heudelotii</i> A. DC.	Apocynaceae
26	Makhèmekhennyi	<i>Craterispermum laurinum</i> (Poir.) Benth.	Rubiaceae
27	Tiliminyi	<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	Fabaceae
28	Söthè (Sokhi)	<i>Ficus laurifolia</i> Lam.	Moraceae
29	Santè	<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight & Arn.	Fabaceae
30	Timoï (Timmè)	<i>Milicia regia</i> (A. Chev.) C.C. Berg	Moraceae

31	Meli	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	Fabaceae
32	Woulonnyi	<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	Fabaceae
33	Doloka	<i>Pseudospondias microcarpa</i> (A. Rich.) Engl.	Anacardiaceae
34	Bötö	<i>Detarium senegalense</i> J.F. Gmel.	Fabaceae
35	Séréré	<i>Scoparia dulcis</i> L.	Plantaginaceae
36	Bakhanè	<i>Jatropha curcas</i> L.	Euphorbiaceae
37	Mènè	<i>Lophira lanceolata</i> Tiegh. ex Keay	Ochnaceae
38	Wobè-sinè	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam.	Hypericaceae
39	Wobesinè khumgbé	<i>Harungana paniculata</i>	Hypericaceae
40	Foutètè	<i>Vitex madiensis</i> Oliv.	Lamiaceae
41	Limbi	<i>Combretum glutinosum</i> Perr.	Combretaceae
42	Wonguelen	<i>Senna podocarpa</i> (Guill. & Perr.) Lock	Fabaceae
43	Gnokhomí	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae
44	Santounnyi	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae
45	Segueleninnyi	<i>Eriosema glomeratum</i> (Guill. & Perr.) Hook.f.	Fabaceae
46	Tokhale	<i>Strophanthus hispidus</i> DC.	Apocynaceae
47	Khémafiri	<i>Selaginella myosurus</i> (Sw.) Alston	Selaginellaceae
48	Gbelengbelen	<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Fabaceae
49	Woli	<i>Terminalia macroptera</i> Mart.	Combretaceae
50	Bèlèkhèsouli	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Sapindaceae
51	Yorokoe	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh.	Fabaceae
52	Tombo khari	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Fabaceae
53	Khouli	<i>Cenchrus setosus</i> subsp. <i>setosus</i>	Poaceae
54	Khama yètè	<i>Holarrhena floribunda</i> (G. Don) T. Durand & Schinz	Apocynaceae
55	Soulennyi	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench	Malvaceae
56	Kòbè	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
57	Sikonnyi	<i>Bafodeya benna</i> (Scott-Elliott) Prance ex F. White	Rosaceae
58	Gogoé	<i>Aframomum melegueta</i> K. Schum.	Zingiberaceae
59	Tumbetalé	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Euphorbiaceae
60	Kiri	<i>Adansonia digitata</i> L.	Malvaceae
61	Salakounnyi	<i>Sesamum sesamoides</i> (Endl.) Byng & Christenh.	Pedaliaceae
62	Tola	<i>Beilschmiedia mannii</i> (Meisn.) Benth. & Hook.f. ex B.D. Jacks.	Lauraceae
63	Koulokoulu	<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth. ex Baker) Meeuwen	Fabaceae
64	Guèsèfouti	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Malvaceae
65	Yembèfounnyi	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae
66	Tikalé	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae
67	Tombingni	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae
68	Yala	<i>Khaya senegalensis</i> (Desv.) A. Juss.	Meliaceae
69	Ningué (Dogotongni)	<i>Heliotropium indicum</i> L.	Boraginaceae
70	Kondé bili	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Malvaceae
71	Fofiya	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae
72	Khari	<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	Fabaceae
73	Yokhomè sanké	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae

74	Gbensi gbensi	<i>Rauvolfia vomitoria</i> Wennberg	Apocynaceae
75	Tumbé gbéli	<i>Mezoneuron benthamianum</i> Baill.	Fabaceae
76	Gbèmgbè gbéli	<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae
77	L'Ail	<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae
78	Foté siminyi	<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtaceae
79	Mulukhungni	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	Rutaceae
80	Allumeti wuri	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
81	Kassia wuri	<i>Azadirachta indica</i> L.	Meliaceae
82	Sikhimbi	<i>Palisota hirsuta</i> K. Schum.	Commelinaceae
83	Simmè	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg	Moraceae
84	Kulé kola	<i>Cola cordifolia</i>	Malvaceae
85	Gbenti gbenti	<i>Millettia zechiana</i> Harms	Fabaceae
86	Loukhi	<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	Malvaceae
87	Khôdet	<i>Ficus capensis</i> Thunb.	Moraceae
88	Welen welen	<i>Smilax kraussiana</i>	Smilacaceae
89	Tagani Guinè	<i>Drepanocarpus lunatus</i> (L.f.) G. Mey.	Fabaceae
90	Gbaaminyi	<i>Hibiscus sterculiifolius</i> (Guill. & Perr.) Steud.	Malvaceae
91	Forkè	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.	Malvaceae
92	Wassa	<i>Albizia zygia</i> (DC.) J.F. Macbr.	Fabaceae
93	Woyonyi	<i>Landolphia dulcis</i> (Sabine) Pichon	Apocynaceae
94	Tènkhè	<i>Gardenia erubescens</i> Hutch.	Rubiaceae

Liste des 10 plantes les plus citées

Les dix plantes les plus citées sont : *Alchornea cordifolia* (Schumach. & Thonn.) Müll.Arg; *Bombax costatum* Pellegr. & Vuillet; *Ficus capensis* Thunb.; *Citrus limon* (L.) Burm.f.; *Selaginella myosurus* (Sw.) Alston; *Combretum glutinosum*; **Perr.** *Scoparia dulcis* L.; *Zingiber officinale* Roscoe; *Millettia zechiana* Harms; *Pterocarpus erinaceus* Poir.

Résultats du screening phytochimique

Les analyses phytochimiques réalisées sur les feuilles, incluant des tests de coloration, de précipitation ainsi qu'une chromatographie sur couche mince, ont révélé la présence marquée de quelques groupes chimiques.

Tableau VI : Tableau de répartition des groupes chimiques présents dans les plantes

N°	Groupes chimiques	Présences	Nbre de plante
1	Flavonoïdes	+++	10
2	Tanins	++	8
3	Proanthocyanidines	+	5
4	Alcaloides	-	0

III. Discussion

Cette étude a permis de documenter de précieuses données ethnobotaniques sur les plantes médicinales utilisées dans la gestion traditionnelle des symptômes associés à la COVID-19 en Basse Guinée. La volonté manifeste des tradipraticiens à partager leurs connaissances, souvent

conservées de manière discrète, représente un fait remarquable dans un contexte marqué par la préservation des savoirs endogènes.

La majorité des informateurs interrogés étaient de sexe masculin, ce qui est en accord avec les tendances rapportées par des études antérieures menées en Guinée (Goumou *et al.*, 2022 ; Camara *et al.*, 2023). Toutefois, cette prédominance masculine contraste avec les résultats obtenus par Camara *et al.* (2025), qui ont observé une majorité de femmes (59 %) dans leur étude sur les usages de *Tetracera alnifolia* sur les marchés de Conakry. Une situation similaire a été décrite au Cameroun, où Njuondo *et al.* (2015) ont rapporté une participation largement féminine (96,97 %) dans l'utilisation des plantes médicinales en milieu rural.

Ce contraste souligne l'influence du contexte culturel et social dans la distribution du savoir thérapeutique.

La transmission du savoir s'effectue majoritairement de manière verticale, de parent à enfant (48 %), alors que l'apprentissage auprès d'un maître représente 45 %, ce qui témoigne d'un double mode de socialisation thérapeutique. Ce modèle a été rapporté dans d'autres contextes africains, où l'apprentissage repose à la fois sur la filiation et sur la quête volontaire de connaissances (Agyare *et al.*, 2014 ; ISE, 2006).

Les tradithérapeutes enquêtés ont joué un rôle actif dans la gestion communautaire de la pandémie. Certains ont conçu des remèdes locaux, souvent à base de plantes endémiques, et ont même entrepris des essais empiriques de traitement sur la base des symptômes rapportés par les patients. Des figures emblématiques comme M. Sampil (Boké), M. Sylla (Dubreka), D. Soumah (Kindia) ou encore F. Y. Camara (Boffa), ont fait montre d'une initiative innovante en développant des formes galéniques locales (sirops, poudres) pour lutter contre la COVID-19. Sur le plan phytochimique, les analyses ont mis en évidence la présence de tanins, proanthocyanidines, alcaloïdes et flavonoïdes dans les extraits de feuilles. Ces composés sont reconnus pour leurs activités antivirales et anti-inflammatoires. Les flavonoïdes, notamment, sont connus pour inhiber différentes étapes du cycle viral, telles que l'attachement viral, la réplication, ou encore la traduction des protéines virales (Badshah *et al.*, 2021 ; Adi-Bessalem, 2021). Ces propriétés sont renforcées par leurs effets antioxydants, qui contribuent à moduler la réponse inflammatoire exacerbée, observée lors de la phase critique de la COVID-19.

L'analyse des données révèle que la majorité des enquêtés provenaient des préfectures de Boké (78 participants) et de Fria (75 participants), soit les deux zones les plus représentées. Sur les dix groupes ethniques identifiés, les Soussou étaient les plus nombreux avec 82 Tradipraticiens (44,37 %), suivis des Baga avec 59 participants (19,54 %). Cette prédominance pourrait s'expliquer par la forte implantation de ces deux ethnies dans la région, ainsi

que par leur implication historique et culturelle dans la prise en charge traditionnelle des affections respiratoires, dont les symptômes de la COVID-19.

Par ailleurs, les résultats soulignent que la Basse Guinée présente une diversité ethnique plus marquée que les autres régions naturelles du pays, avec huit groupes ethniques recensés contre seulement trois ou quatre ailleurs. Cette diversité s'expliquerait en partie par les dynamiques économiques attractives de la région (activités minières, portuaires et agricoles), mais également par les migrations historiques des populations fuyant les guerres religieuses entre les Djalonkés et Peuls.

L'enquête a révélé que la longue cohabitation interethnique en Basse Guinée, combinée à une forte islamisation de la région, a contribué à l'érosion de certains éléments culturels spécifiques aux ethnies minoritaires, tels que les rites, les masques et les objets rituels autrefois associés aux pratiques thérapeutiques, notamment chez les Baga, les Nalou et les Landouma. L'ethnie Tanda fait cependant exception. Dans cette communauté, la consultation du patient se fait de manière collective, sous la direction d'un maître tradithérapeute entouré de ses apprentis. Chez les Tanda, les rites conservent une place centrale dans la gestion traditionnelle des maladies à potentiel épidémique, telles que la COVID-19.

Aujourd'hui, l'homogénéisation linguistique et culturelle a conduit à une uniformisation des dénominations des plantes médicinales et des pathologies à travers la Basse Guinée. Toutefois, certains rituels liés aux soins sont restés intacts et continuent de refléter les logiques culturelles anciennes.

Les communautés de cette région ont bâti, au fil des siècles, une vision du monde (visible et invisible) à travers laquelle elles expliquent les origines des maladies, selon leur environnement naturel, leurs croyances, et leur appartenance socioculturelle. Ainsi, les causes des maladies sont interprétées de manière relationnelle en fonction de la nature des éléments en cause : animaux, végétaux, eau, terre, ou phénomènes climatiques.

Concernant la COVID-19, les tradipraticiens interrogés reconnaissent des symptômes proches de ceux du SARS-CoV-2. Dans le dialecte soussou, la maladie est communément désignée sous les noms *Sâakunyi*, *Mâagué fouré* *yâakhi* ou *Yanqui khètèn fouré*, expressions renvoyant à des sensations de chaleur corporelle, de froid, de fatigue généralisée et de congestion nasale. D'autres appellations sont également en usage : *Bokhi fouré*, pour décrire des céphalées intenses, des pertes du goût ou de l'odorat, et *Dabari fouré*, littéralement « mauvais sort », suggérant une origine mystique de la maladie en lien avec un conflit personnel.

Le diagnostic établi par les tradipraticiens repose sur l'écoute des plaintes exprimées par les patients, l'observation des signes cliniques, ainsi

que l'analyse des antécédents médicaux. Dans certains cas, la présence d'une comorbidité oriente également leur démarche diagnostique.

Des études récentes ont démontré l'efficacité de plusieurs flavonoïdes, comme la quercétine, la lutéoline, ou encore la baicaléine, dans des modèles *in vitro* et *in vivo* contre le SARS-CoV-2 (Mani *et al.*, 2020 ; Badshah *et al.*, 2021). Leur faible toxicité et leur large spectre d'action en font des candidats prometteurs pour le développement de traitements antiviraux à base de plantes. La variété des espèces identifiées, les modes traditionnels de préparation (décoction, macération, infusion) ainsi que les différentes voies d'administration (orale, bain, fumigation) reflètent une richesse thérapeutique importante, qu'il conviendrait de valoriser et d'approfondir à travers des recherches pharmacologiques et cliniques rigoureuses. Ces observations concordent avec celles rapportées par Camara *et al.* (2023) dans leur étude ethnobotanique sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement des parasitoses intestinales en Guinée. En médecine traditionnelle, le choix des techniques de préparation et d'administration des remèdes constitue en effet une étape clé influençant l'efficacité thérapeutique. Face à l'évolution des maladies émergentes et ré-émergentes, la médecine traditionnelle pourrait constituer une ressource complémentaire, notamment dans les zones à faible accessibilité aux soins biomédicaux. Toutefois, il est indispensable de renforcer les capacités des tradipraticiens, de promouvoir la validation scientifique de leurs savoirs, et d'encourager des approches de collaboration entre médecine traditionnelle et médecine conventionnelle.

Conclusion

La présente étude a permis de documenter de manière approfondie les connaissances et pratiques en médecine traditionnelle liées à la gestion des symptômes de la COVID-19 en Basse Guinée. Au total, 302 tradipraticiens ont été rencontrés dans 39 sites d'enquête. Les données montrent que les praticiens les plus engagés dans les soins sont principalement des adultes d'âge mûr, confirmant la transmission intergénérationnelle du savoir traditionnel. La pratique de la médecine traditionnelle dans cette région repose encore largement sur la transmission verticale, du maître à l'apprenti ou de parent à enfant. Deux principaux itinéraires de transmission du savoir ont été identifiés : l'apprentissage direct auprès d'un maître et la transmission familiale. L'enquête ethnobotanique a permis d'identifier 94 espèces végétales utilisées dans la gestion des symptômes du coronavirus. Ces plantes sont utilisées seules ou en association. Parmi les espèces les plus citées figurent *Alchornea cordifolia*, *Pterocarpus erinaceus*, *Holarrhena floribunda*, *Erythrina senegalensis*, *Hymenocardia acida*, *Scoparia dulcis*, et *Ficus capensis*. Les familles botaniques les plus représentées incluent les Fabaceae, Apocynaceae, Malvaceae, Apocynaceae, Moraceae et Rubiaceae.

En perspective, le travail de recherche se poursuivra par des études de fractionnement bioguidé visant à isoler les composés bioactifs d'intérêt contre le SARS-CoV-2, évaluer leur toxicité et développer des formulations galéniques en vue de la production de phytomédicaments. Ce type de recherche représente une piste prometteuse pour valoriser les ressources médicinales locales et contribuer à une meilleure équité en santé.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à l'ensemble des Tradithérapeutes qui ont accepté, avec disponibilité et bienveillance, de participer à cette étude. Mes remerciements vont également au Directeur Général de l'Institut de Recherche et de Développement des Plantes Médicinales et Alimentaires de Guinée, ainsi qu'aux autorités morales et aux responsables des associations de Tradithérapeutes pour leur appui précieux tout au long de cette recherche. Enfin, je remercie sincèrement toutes les personnes, connues ou anonymes, qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Adi-Bessalem, S., Hammoudi-Triki, D., & Laraba-Djebari, F. (2021). Valorisation potentielle des biomolécules issues des venins de scorpions contre la COVID-19. *Algerian Journal of Health Sciences*, 3(3) : 49–58. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4781233>.
2. Agyare C., Spiegler V., Sarkodie H., Asase A., Liebau E. et Hensel A., 2014. An ethnopharmacological survey and in vitro confirmation of the ethnopharmacological use of medicinal plants as anthelmintic remedies in the Ashanti region, in the central part of Ghana. *Journal of Ethnopharmacology*, 158 : 255–263.
3. Badshah, S. L., Faisal, S., Muhammad, A., Poulsom, B. G., Emwas, A. H., & Jaremko, M. (2021). Antiviral activities of flavonoids. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 140: 111596. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111596>.
4. Camara A.K., Camara M.K, Diallo M.S.T., Bah T.V1, Diallo H.4, Loua J., Diane S., Soumah A., Conde M., Balde E.S. et Traore M.S

- (2023), Enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement des parasitoses intestinales dans le Grand Conakry. RAMReS – Série Pharm. Méd. Trad. Afr. ; 22(2) : 33-42.
5. Camara M.K., Barry R., Camara K.P., Baldé A.O., Loua J., Diané S., Baldé Elhadj E.S., Baldé A.M., 2023. Enquête sur la gestion traditionnelle des symptômes similaires à ceux de la COVID-19 à Kindia en Basse Guinée. Revue RAMReS- Serie Pharm. Méd. Trad. Afr., 22(1): 01-12.
 6. Camaraa A.K.,, Baldea E.S.,b, Diallob M.S.T., M.K. Camarab, T.V. Baha,b, M. Condec, A. Soumah K. Kamanoc, Tietjend, A.M. Balde (2025). Traditional uses and pharmacological activities of Tetracera alnifolia wil. South African Journal of Botany 181 (2025): 134-140.
 7. Chassagne, F., Samarakoon, T., Porras, G., Lyles, J. T., Dettweiler, M., Marquez, L., Salam, A. M., Shabih, S., Farrokhi, D. R., Quave, C. L. (2021). A systematic review of plants with antibacterial activities: A taxonomic and phylogenetic perspective. *Frontiers in Pharmacology*, 11: 586548. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.586548>
 8. Davis, C. C., Mirhosseini, S. Z., Bellot, S., Filer, D., Forest, F., Garg, A., ... Willis, C. G. (2024). Medicinal plants meet modern biodiversity science. *Current Biology*, 34(12): 2631–2639. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.05.021>
 9. DHS Program (2025). *Données climatiques et géographiques de la République de Guinée*. Consulté le 10 juillet 2025, sur : www.dhsprogram.com.
 10. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Kruger N, Herrler T, Erichsen S, Schiergens TS, Herrler G, Wu NH, Nitsche A, Müller MA, Drosten C, Pöhlmann S (2020) SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell.*; 181:271-280
 11. International Society of Ethnobiology (ISE). (2006). *Code of Ethics (with 2008 additions)*. Disponible sur : <https://www.ethnobiology.net/code-of-ethics/>. Le 15 nov 2022.
 12. Lega, Y.J., & Jamiloux, J.C. (2020). COVID-19 : État de l'art sur la maladie à coronavirus 2019. *La Revue de Médecine Interne*, 41(5) : 305–310.
 13. Mani, J. S., Johnson, J. B., Steel, J. C., Broszczak, D. A., Neilson, P. M., Walsh, K. B., & Naiker, M. (2020). Natural product-derived phytochemicals as potential agents against coronaviruses: A review. *Virus Research*, 284 : 197989. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.197989>
 14. Morel, S. (2011), Étude phytochimique et évaluation biologique de *Derris ferruginea* (Fabaceae). Thèse de doctorat, Université d'Angers.

15. Ndjouondo G, Ngene J, Ngoule C, Kidik P, Ndjib R, Digong SD. (2015), Inventaire et caractérisation des plantes médicinales des sous bassins versants Kambo et Longmavogui (Douala, Cameroun). *Journal of Animal and Plant Sciences* 25 (3) ; 3898-3916 ;
16. Shang, X., Liu, M., Zhou, Y., Wu, T., Liu, T., Gao, T., Lu, Z., Yang, L., Xia, X., Yin, W., Wang, H., Zhang, Y., & Han, X. (2024). Recent advancements in traditional Chinese medicine for COVID-19 with comorbidities: Evidence from clinical studies. *Infectious Diseases of Poverty*, 13(1): 63. <https://doi.org/10.1186/s40249-02>
17. Sobczak, M., & Pawliczak, R. (2025). Effect of Traditional Chinese Medicine on COVID-19 treatment: A meta-analysis of randomized clinical trials. *Pharmaceuticals*, 18(3): 357. <https://doi.org/10.3390/ph18030357>
18. Thakar, A., Panara, K., Goyal, M., Kumari, R., & Sungchol, K. (2024). *AYUSH [Indian System of Medicines] Prophylaxis Against COVID-19: A Living Systematic Review and Meta-Analysis (Second Update)*. Journal of Integrative and Complementary Medicine.
19. Vellingiri, B., Jayaramayya, K., Iyer, M., Narayanasamy, A., Govindasamy, V., Giridharan, B., Ganesan, S., Venugopal, A., Venkatesan, D., Ganesan, H., Rajagopalan, K., Rahman, P. K. S. M., Cho, S.-G., Senthil Kumar, N., & Subramaniam, M. D. (2020). COVID-19: A promising cure for the global panic. *Science of The Total Environment*, 725, 138277. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138277> Vellingiri, B., et al. (2020); COVID-19: A promising cure for the global panic. *Science of The Total Environment*, 725: 138277.
20. Verpoorte, R. (2002);: Exploration of nature's chemodiversity: The role of secondary metabolites as leads in drug development. *Drug Discovery Today*, 7(11) : 865–868.
21. Zeggwagh, A. A., Lahlou, Y., & Bousliman, Y; (2013). *Enquête sur les aspects toxicologiques de la phytothérapie utilisée par un herboriste à Fès, Maroc*. The Pan African Medical Journal, 14: 125. <https://doi.org/10.11604/pamj.2013.14.125.1746>