



Diversité des plantes utilisées dans la médecine traditionnelle contre les principaux symptômes de la COVID- 19 en Afrique subsaharienne: revue de littérature

Plant species used in traditional medicine against the main symptoms of COVID-19 in Sub-Saharan Africa: literature review

Bi Tra Aimé Vroh

Review

Résumé

Contexte: L'Afrique Subsaharienne est touchée par la COVID-19, une maladie mortelle, causée par un nouveau coronavirus (SARS-CoV-2). Actuellement, la maladie ne dispose d'aucun traitement sous forme de médicament ou de vaccin et de nombreux laboratoires sont à la recherche de molécules notamment à base de plantes pour venir à bout de cette pandémie. La présente étude a permis de rechercher les plantes habituellement utilisées en Afrique subsaharienne, pour soulager de la toux, de la fièvre et de la fatigue, qui constituent les trois symptômes les plus fréquents de la maladie.

Correspondence

Bi Tra Aimé Vroh

UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny

Corresponding Author: vrohbitra@gmail.com

Ethnobotany Research & Applications
20:26 (2020)

Méthodes: L'étude est basée sur une revue de littérature traitant des connaissances traditionnelles sur des usages de plantes pour le soulagement des trois symptômes de la maladie en Afrique subsaharienne.

Résultats: Cette revue montre que 99 espèces sont utilisées contre ces trois symptômes et divers autres signes moins fréquents de la maladie dans 16 pays de l'Afrique subsaharienne. Parmi ces espèces, 14 dont *Zingiber officinale*, *Lippia javanica*, *Ocimum gratissimum*, *Citrus limon* et *Artemisia afra*, sont d'usages courants dans la médecine traditionnelle de plusieurs pays, contre les trois principaux symptômes ainsi que plusieurs autres signes moins fréquents de la maladie.

Conclusions: La région d'Afrique subsaharienne dispose de nombreuses plantes qui peuvent être prometteuses pour le soulagement de la fièvre, la toux et la fatigue. Des recherches complémentaires sont à promouvoir pour évaluer la sécurité et la valeur clinique des principaux composés actifs issus de ces plantes et pour clarifier leurs mécanismes d'action dans le cadre de la COVID-19.

Mots-clés: COVID-19, plante médicinale, ethnopharmacologie, connaissance traditionnelle

Abstract

Background: COVID-19, a deadly disease caused by a new coronavirus (SARS-CoV-2), is affecting sub-Saharan Africa and other parts of the world. Currently, the disease has no treatment (drug or vaccine) and many laboratories are searching for molecules especially based on herbal, to combat COVID-19. The present study allowed to identify the plants usually used in sub-Saharan Africa against coughs, fever and fatigue which constitute the three most frequent symptoms of the disease.

Methods: The study was based on a literature review about traditional knowledges on the uses of all plant species against the three symptoms of the disease in sub-Saharan Africa.

Results: This review shown that 99 species are used against these three symptoms and various other less common signs of the disease, in 16 sub-Saharan Africa countries. Among these species, 14 like *Zingiber officinale*, *Lippia javanica*, *Ocimum gratissimum*, *Citrus limon* and *Artemisia afra*, are current uses in traditional medicine in several countries of the region.

Conclusion: The African sub-Saharan region disposes of many plants that can be promising against fatigue, fever and coughs. Additional research could be promoted to assess the safety and clinical value of the main active compounds from these plants and to clarify their actions mechanisms in the case of COVID-19.

Key words: COVID-19, medicinal plant, ethnopharmacology, traditional knowledge

Contexte

Les plantes sont utilisées en médecine traditionnelle depuis plusieurs milliers d'années grâce aux explorations des civilisations humaines qui utilisent divers produits végétaux pour guérir les maladies. Par exemple, des infusions d'écorce végétale ont été utilisées pour traiter le paludisme humain dès 1632 (Baird *et al.* 1996). Ainsi donc, différentes espèces de plantes et leurs utilisations en tant que médicament sont très bien connues des communautés autochtones dans différentes parties du monde (Shah *et al.* 2015, Abu-Rabia 2005).

En Afrique subsaharienne, des millions de personnes utilisent des remèdes à base de plantes. Dans les pays qui constituent cette région d'Afrique, l'OMS reconnaît que les médicaments traditionnels sont un élément essentiel des soins de santé primaires (Singh *et al.* 2010). En effet, le plus souvent dans ces pays, les médecins qualifiés et le personnel médical ne sont pas parvenus dans des zones rurales tribales et éloignées (Punjani & Kumar 2002) et malgré les progrès de la médecine moderne, ces populations ont toujours eu confiance aux plantes médicinales qui les entourent (Zerbo *et al.* 2007).

En médecine moderne, des produits végétaux ont été à près de 80 %, à la base des produits pharmaceutiques et de ce fait, plusieurs plantes sont actuellement en cours d'investigation pour vérifier leur efficacité thérapeutique (Torres *et al.* 2012, Sarkar *et al.* 2015) sur des maladies anciennes ou celles qui ont connu une émergence ces dernières années. Parmi ces maladies « émergentes et nouvelles », figure la COVID-19 qui affecte des individus de différentes manières et dont la dangerosité n'est plus à démontrer. La plupart des personnes infectées développent une forme légère à modérée de la maladie et guérissent sans hospitalisation (Medicines For Humanity 2020). Cependant, plusieurs personnes, pourraient utiliser des remèdes traditionnels pour le traitement ou la prévention de la COVID-19, en l'absence de vaccin et remède approuvé.

Pour la mise au point de remède (curatif ou préventif), de nombreuses recherches basées sur des connaissances traditionnelles et l'utilisation des plantes en médecine traditionnelle, sont en cours. Par exemple, la médecine traditionnelle chinoise explore sa pharmacopée depuis le début de la pandémie. Un produit à base de plantes nommé «Qing Fei Pai Du Tang » issu de cette médecine traditionnelle chinoise, a permis de soulager

considérablement les principaux symptômes de la COVID-19, tels que la fièvre, la toux et la fatigue (Yang *et al.* 2020). L'Inde explore également sa médecine traditionnelle, en basant des expérimentations autour de six (6) plantes (Gangal *et al.* 2020). Madagascar fait de même avec sa propre pharmacopée en menant une expérimentation sur les ressources de la pharmacopée locale, un mélange avec des huiles essentielles de plusieurs plantes indigènes et exotiques (Bouzabata 2020). Toutes ces expérimentations se basent sur le soulagement d'un ou de plusieurs symptômes de la COVID-19. Ces expérimentations témoignent d'un engouement véritable de l'association des traitements conventionnel et traditionnel dans la prise en charge de la COVID-19, qui continue de toucher massivement la planète.

La présente étude s'inscrit dans cette perspective de recherche de traitement contre cette maladie. Le travail a pour objectif général, de recenser en Afrique Subsaharienne, des plantes utilisées habituellement pour soulager trois des principaux symptômes de la COVID-19: la fièvre, la toux et la fatigue. Il s'agit des trois symptômes les plus courants (Gouvernement du Québec 2020, Medicine For Humanity 2020) de la maladie. De plus, ces symptômes sont le plus souvent, les plus faciles à détecter dans les soins traditionnels (Nicolas 2009). Les objectifs spécifiques sont (1) d'évaluer la diversité des plantes le plus souvent utilisées pour traiter les trois principales troubles (fatigue, fièvre et toux) liées aux symptômes de la COVID-19, (2) de déterminer les parties des plantes utilisées et (3) d'identifier les autres symptômes de la COVID-19 traités avec les espèces identifiées pour le soulagement des trois symptômes les plus fréquents.

Matériaux et Méthodes

La méthode de revue de littérature a été inspirée essentiellement de Mortimer *et al.* (2017). Cette revue a couvert la littérature à travers des mots clés: fièvre, toux, fatigue, connaissances traditionnelles sur les usages des plantes, plantes et médecine traditionnelle en Afrique subsaharienne. Les articles les plus importants ont été ceux démontrant la pertinence pour le thème central de l'étude et les sous-thèmes abordés selon les symptômes. Il s'est agi principalement d'articles présentant des résultats d'enquêtes réalisées auprès des populations et communautés locales de différents pays d'Afrique subsaharienne. Ces publications sont consultées sur divers sites web publiant sur les plantes médicinales, notamment, PanAfrican Medical Journal (<https://www.panafrican-med-journal.com>), la Société Française d'Ethnopharmacologie (<http://www.ethnopharmacologia.org/>), Journal of

biology and ethnomedicine (<https://ethnobiomed.biomedcentral.com/>), et International Society for Ethnopharmacology (<https://www.ethnopharmacology.org/>).

Dans la majorité des manuscrits lus, les auteurs ne dégageaient pas des listes de molécules, composées chimiques ou de substances naturelles responsables du soulagement des symptômes. Pour cela nous ne nous sommes pas intéressés à ces composées.

Une fois dressée la liste des espèces utilisées pour le traitement des trois symptômes les plus fréquents, nous avons recherché tout autre symptôme ou signe associé à la COVID-19 et qui pourrait être soulagé par ces mêmes plantes. Il a été aussi noté les organes utilisés pour la composition des remèdes et le ou les pays où l'étude a été menée. Aussi, pour chaque espèce, nous avons vérifié les menaces qui pèseraient sur elles selon la liste rouge des espèces menacées de l'Union International pour la Conservation de la Nature (UICN 2020) pour l'Afrique subsaharienne. Les noms scientifiques des espèces recensées ont été actualisés en consultant les bases de données botaniques du Tropicos et African plant database (Rafidison *et al.* 2019). Pour préciser l'origine de la plante (indigène ou exotique), des bases comme PI@ntUse (<https://uses.plantnet-project.org/>) et Plante Botanique (<https://www.plantes-botanique.org/>) ont été consultées.

Résultats et Discussion

La revue de la littérature a permis de recenser des données sur les trois symptômes les plus fréquents de la COVID-19 (fatigue, toux et fièvre) dans seize (16) pays d'Afrique Subsaharienne. Sur la base de cette littérature, dans l'ensemble de ces pays, les plantes intervenant dans le traitement des trois symptômes de la COVID-19 sont au nombre de 99 espèces (Tableau 1 et Figure 1). Parmi ces espèces, seule *Aucoumea klaineana* Pierre figure sur la liste des espèces vulnérables de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN 2020). L'absence sur la liste de l'UICN (2020) de la quasi-totalité des espèces entrant dans le traitement des trois symptômes, est un signe de leur disponibilité à l'échelle locale. De plus, le nombre d'espèces relativement élevé, démontre de la bonne connaissance des plantes par des populations locales des différents pays (Dovie *et al.* 2008).

Tableau1. Récapitulatif des plantes à usage ethnobotanique dans le traitement des symptômes les plus fréquents de la COVID-19 en Afrique Subsaharienne
 Table 1. Ethnobotanical plant species used against the symptoms of COVID-19 in sub-Saharan Africa

Espèces	Organes	Origine par rapport à l'Afrique subsaharienne	Autres symptômes moins fréquents de COVID-19	Pays	Auteurs
Symptôme fréquent: Fatigue					
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile	Racine	Indigène	Maux de ventre, trouble de vision	Sénégal	Cissé <i>et al.</i> (2016)
<i>Agelaea pentagyna</i> (Lam.) Baill.	Tige	Indigène	Diarrhée	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. & Perr.	Ecorce	Indigène	Diarrhée	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Aphloia theiformis</i> (Vahl) Benn	Feuilles	Indigène	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Arachis hypogaea</i> L.	Fruit	Exotique	Courbature	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Cassia sieberiana</i> DC	Racine	Indigène	Maux de ventre	Sénégal, Burkina Faso	Cissé <i>et al.</i> (2016), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm f.	Fruit	Exotique	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Cola acuminata</i> (P. Beauv.) Schott & Endl.	Fruit	Indigène	Maux de tête	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Cola nitida</i> (Vent.) Schott & Endl.	Fruit	Indigène	Maux de tête	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Feuilles	Indigène	Diarrhée	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Hyphaene thebaica</i> (L.) Mart.	Fruit	Indigène	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Feuilles	Exotique	Maux de ventre	Sénégal	Cissé <i>et al.</i> (2016)
<i>Senna italica</i> Mill.	Feuilles	Indigène	Maux de ventre	Sénégal	Cissé <i>et al.</i> (2016)
<i>Spondias mombin</i> L.	Fruit	Indigène	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Terminalia catappa</i> L.	Feuilles	Indigène	Maux de ventre	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. et Perr.	Feuilles	Indigène	Courbature	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Vernonia amygdalina</i> Delile	Feuilles	Indigène	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
Symptôme fréquent: Fièvre					
<i>Adansonia digitata</i> L.	Feuilles, graine, fruit, écorce	Indigène	Diarrhée, Infection pulmonaire	Togo, Burkina Faso	Kpatcha <i>et al.</i> (2016), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017)
<i>Allium cepa</i> L.	Tige (rhizome)	Exotique	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Feuilles, racine	Indigène	-	Benin	Kouchadé <i>et al.</i> (2016)
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Tige (rhizome)	Exotique	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Artemisia afra</i> Jacq. ex Willd.	Feuilles	Indigène	Maux de tête	Afrique du Sud	Lall <i>et al.</i> (2006)

<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Feuilles	Exotique	Maux de tête	RDC, Burkina Faso	Bashige-Chiribagula <i>et al.</i> (2017), Nicolas (2009); Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Calantica cerasifolia</i> (Desf) DC	Feuilles	Indigène	Trouble de vision	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Catharanthus roseus</i> (L) G. Don	Feuilles	Indigène	-	Côte d'Ivoire	Brendler & Eloff (2010)
<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f.	Tige (rhizome)	Indigène	-	Côte d'Ivoire	Kamanzi <i>et al.</i> (2010)
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	Ecorce	Indigène	-	Afrique Centrale	Fowler (2006)
<i>Cryptolepis sanguinolenta</i> (Lindl.) Schltr.	Feuilles, racine	Indigène	Maux de tête	Ghana	Ameyaw (2012)
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Graine	Indigène	Trouble respiratoire	Togo, Madagascar	Kpatcha <i>et al.</i> (2016) ; Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Tige	Indigène	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Detarium microcarpum</i> Guill et Perr.	Ecorce	Indigène	-	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Feuilles	Exotique	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Lantana camara</i> L.	Plante entière	Exotique	Maux de tête	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Lippia chevalieri</i> Moldenke	Feuilles	Indigène	Douleur articulation, maux de ventre	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Lippia javanica</i> (Burm. f.) Spreng.	Feuilles	Indigène	Maux de tête	Mozambique	Mitra (2012)
<i>Mangifera indica</i> L.	Feuilles	Exotique	Diarrhée	Madagascar, Burkina Faso	Rivière <i>et al.</i> (2005); Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Monanthes sororia</i> (Diels) Verdc.	Feuilles	Indigène	Douleur articulation	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Mondia whitei</i> (Hook. f.) Skeels	Racine	Indigène	-	Benin	Kouchadé <i>et al.</i> (2016)
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Feuilles	Indigène	Douleurs articulation	Gabon	Kwenzi-Mikala <i>et al.</i> (2013)
<i>Ozoroa insignis</i> Del.	Feuilles	Indigène	Maux de ventre	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Picralima nitida</i> (Stapf) T. Durand & H. Durand	Graine	Indigène	-	Benin	Kouchadé <i>et al.</i> (2016)
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Feuilles, tige	Indigène	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Fruit	Exotique	Maux de gorge, maux de poitrine	Ghana	Manandhar (2002)
<i>Terminalia catappa</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. et Perr.	Feuilles	Indigène	Courbature	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Uvaria baumannii</i> Engl. & Diels	Racine	Indigène	-	Benin	Kouchadé <i>et al.</i> (2016)
<i>Vernonia colorata</i> (Willd.) Drake	Feuilles	Indigène	-	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Xylopia aethiopica</i> (Dunal) A. Rich.	Fruit	Indigène	-	Benin	Kouchadé <i>et al.</i> (2016)

<i>Zea mays</i> L.	Barbe sèche	Exotique	-	Togo, Burkina Faso	Kpatcha <i>et al.</i> (2016); Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Tige (rhizome)	Exotique	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
Symptôme fréquent : Toux					
<i>Abrus precatorius</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Acacia seyal</i> Del.	Gomme, Ecorce	Indigène	Trouble de vision	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv.	Ecorce	Indigène	-	Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017)
<i>Anogeissus leiocarpus</i> (DC.) Guill. & Perr.	Ecorce	Indigène	Diarrhée	Burkina Faso	Mann <i>et al.</i> (2007), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Artemisia afra</i> Jacq. ex Willd.	Feuilles	Indigène	Maux de tête	Afrique du Sud	Lall <i>et al.</i> (2006)
<i>Aucoumea klaineana</i> Pierre	Tige (rhizome)	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Boerhavia repens</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017)
<i>Calantica cerasifolia</i> (Desf) DC	Feuilles	Indigène	Trouble de vision	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) R. Br.	Feuilles, tige	Indigène	Douleur articulation	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Carapa procera</i> DC	Ecorce	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn)	Feuilles	Indigène	-	Côte d'Ivoire	Vroh <i>et al.</i> (2014), N'Guessan <i>et al.</i> (2017)
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm f.	Fruit	Exotique	-	Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017)
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Fruit	Exotique	-	Madagascar, Burkina Faso	Nicolas (2009), Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Combretum spp.</i>	Ecorce	Indigène	Maux de tête	Ethiopie; Burkina Faso	Anochie <i>et al.</i> (2018), Mann <i>et al.</i> (2007), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Costus tappenbeckianus</i> J. Braun & K. Schum.	Feuilles, tige	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (Afzel. ex G. Don) Benth.	Feuilles, fruit	Indigène	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Cussonia arborea</i> Hochst. ex A. Rich.	Racine	Indigène	Trouble de vision	Côte d'Ivoire	Kamanzi <i>et al.</i> (2010)
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Feuilles	Indigène	Trouble respiratoire	Togo, Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017) ; Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Dichaetanthera africana</i> (Hook. f.) Jacq.-Fél.	Ecorce	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight. et Arn.	Racine	Indigène	-	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Emilia coccinea</i> (Sims) G. Don	Feuilles	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Entada africana</i> Guill et Perr.	Ecorce	Indigène	Diarrhée	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Feuilles	Exotique	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)

<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	Feuilles	Indigène	Diarrhée	Sénégal, Burkina Faso	Cissé <i>et al.</i> (2016), Nicolas (2009), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Hibiscus asper</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017)
<i>Lantana camara</i> L.	Plante entière	Exotique	Maux de tête	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Lippia javanica</i> (Burm. f.) Spreng.	Feuilles	Indigène	Maux de tête	Mozambique	Mitra (2012)
<i>Magnistipula tessmannii</i> (Engl.) Prance	Ecorce	Indigène	Infection pulmonaire	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Mascarenhasia arborescens</i> A. DC	Feuilles	Indigène	Infection respiratoire	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	Feuilles	Indigène	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Feuilles	Exotique	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Feuilles	Indigène	Douleurs articulation	Gabon	Kwenzi-Mikala <i>et al.</i> (2013), Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC) Hochst	Feuilles	Indigène	Diarrhée, maux de tête	Togo, Burkina Faso	Kpatcha <i>et al.</i> (2016), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Piper nigrum</i> L.	Fruit	Exotique	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Polyscias fulva</i> (Hiern) Harms	Ecorce	Indigène	-	Cameroun	MPondo <i>et al.</i> (2017)
<i>Psidium guajava</i> L.	Feuilles	Exotique	-	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	Ecorce	Indigène	Maux de ventre	Burkina Faso	Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Feuilles, tige	Indigène	-	Burkina Faso	Nicolas (2009)
<i>Solanum nigrum</i> L.	Feuilles	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Tabernaemontana elegans</i> Stapf	Racine	Indigène	Infection respiratoire	Afrique du Sud	Mdluli <i>et al.</i> , 2014
<i>Terminalia avicenioides</i> Guill. et Perr.	Fruit, écorce	Indigène	Diarrhée	Burkina Faso, Ghana, Niger, Mali	Mann <i>et al.</i> (2007), Zerbo <i>et al.</i> (2007)
<i>Urena lobata</i> L.	Fleur	Indigène	Diarrhée, douleur articulation	Madagascar	Rivière <i>et al.</i> (2005)
<i>Uvariadendron angustifolium</i> (Engl. & Diels) R. E. Fr.	Feuilles, écorce	Indigène	-	Benin	Bada Amouzoun <i>et al.</i> (2019)
<i>Vitex doniana</i> Sweet	Ecorce	Indigène	-	Gabon	Mathouet <i>et al.</i> (2014)
<i>Zea mays</i> L.	Graine	Exotique	-	Togo	Kpatcha <i>et al.</i> (2016)
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Tige (rhizome)	Exotique	-	Madagascar, Burkina Faso	Nicolas (2009), Rivière <i>et al.</i> (2005)

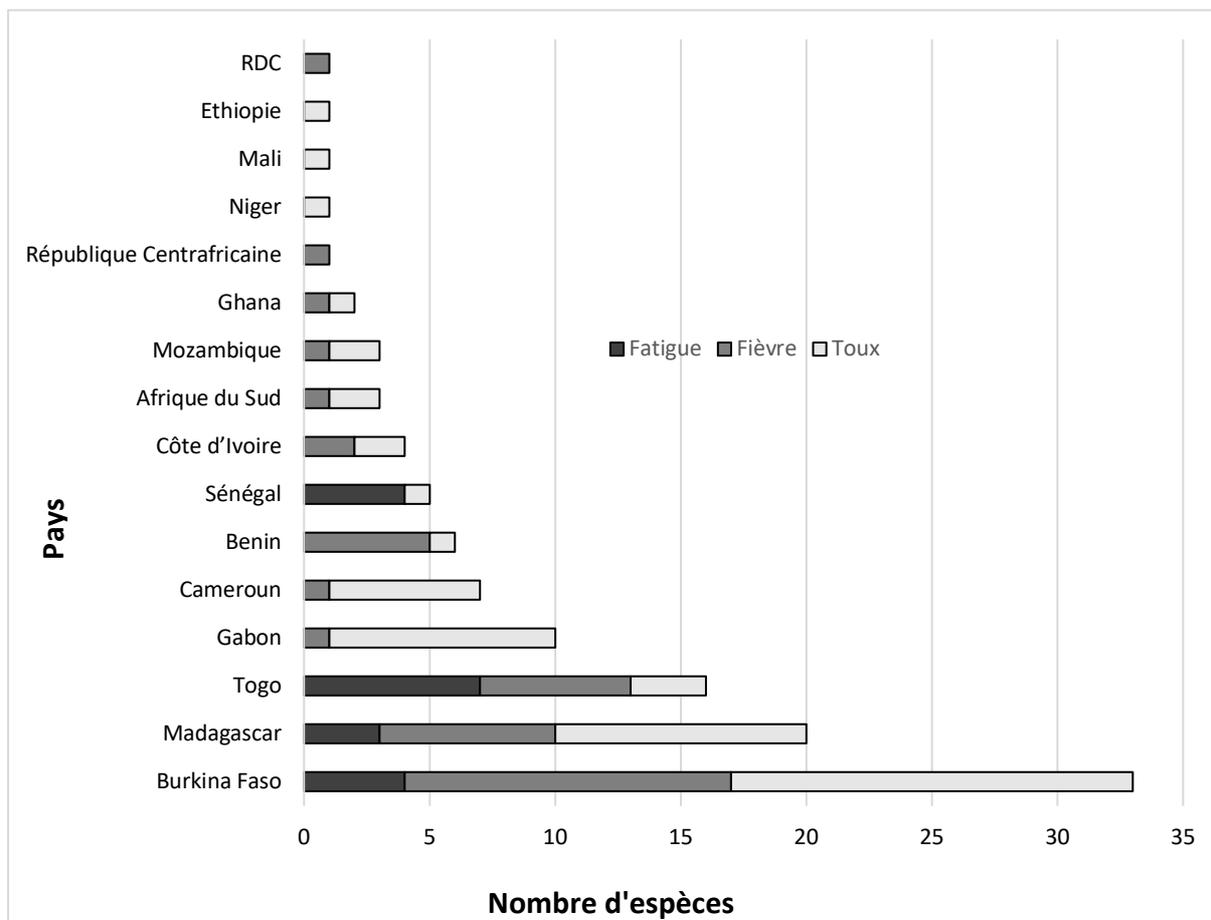


Figure 1. Nombre d'espèces utilisées par pays et pour chacun des trois symptômes de la COVID-19
 Figure 1. Number of plant species used by country and for each symptom of the COVID-19

En effet, la connaissance et l'utilisation des espèces végétales est étroitement liée à trois facteurs principaux: la distribution des espèces concernées, la disponibilité dans le temps et le ou les usages que les populations en font (Ambé 2001).

La disponibilité des plantes recensées pour le traitement des trois symptômes, peut aussi se traduire par la forte proportion d'espèces indigènes (79 %) à l'Afrique subsaharienne (Figure 2). En effet, ces espèces spontanées à usages traditionnels, poussent d'elles mêmes et n'ont pas besoin d'entretien particulier. Elles peuvent se retrouver dans des plantations où elles peuvent être ou non épargnées par les paysans. Elles sont moins vulnérables aux perturbations des végétations originelles. L'Afrique Subsaharienne étant principalement couverte par des végétations tropicales, l'abondance des espèces indigènes est en concordance avec l'idée selon laquelle cette région, du fait de sa biodiversité élevée, regorge de diverses espèces dont les vertus sont bien connues par les populations qui en dépendent (Zohoun *et al.* 2002).

Les pays dans lesquels la littérature a permis de recenser plus d'espèces traitant chacun des trois symptômes sont dans l'ordre décroissant, le Burkina Faso avec 34 espèces dont 24 sont citées uniquement dans ce pays, le Madagascar avec 20 espèces dont 10 n'ont été citées que pour ce pays et le Togo (16 espèces). Dans les pays comme le Gabon (10 espèces), le Cameroun (7 espèces), le Benin (6 espèces) et la Côte d'Ivoire (4 espèces), etc., des plantes ont été citées pour seuls deux des symptômes (Figure 1). Dans les différents pays, l'éloignement ou l'absence des centres de santé modernes de certaines localités pourrait expliquer la course des populations vers les plantes médicinales. Au Burkina Faso par exemple, l'utilisation des plantes médicinales est le fondement de la médecine traditionnelle, partie intégrale de la culture des Burkinabè (Nicolas 2009). Dans ce pays et bien d'autres d'Afrique subsaharienne, l'avènement de la médecine moderne n'a pas réduit la confiance placée en la médecine traditionnelle par les populations rurales, qui utilisent couramment deux cents plantes pour le traitement des pathologies les plus fréquentes, y compris les affections respiratoires (Zerbo *et al.* 2007). Le succès des

guérisseurs traditionnels dans ces pays, encourage de plus en plus la promotion de la médecine traditionnelle dans des hôpitaux publics (ONUSIDA, 2007).

Dans l'ensemble des pays, les plantes citées pour les traitements de la toux et de la fièvre sont les plus nombreuses avec respectivement 48 et 35 % des espèces (Figure 3). Les personnes qui fument beaucoup peuvent aussi, le plus souvent, avoir une toux sèche (Balkissou *et al.* 2017); or en Afrique Subsaharienne, la consommation de cigarette a progressé de 52 % entre 1980 et 2010 (IHME 2013). Cela pourrait donc justifier la recherche massive des

plantes pour le traitement de la toux. De plus, les populations de ces pays sont le plus souvent exposées à la poussière (Nicolas 2009), source de maladies virales et bactériennes causant des troubles respiratoires et des infections pulmonaires (Zerbo *et al.* 2007 ; Mdluli *et al.* 2014). Dans le cas de la fatigue, si elle n'est pas liée à une infection, il suffit de se reposer pour que le corps puisse retrouver sa vigueur. Les populations n'ont donc toujours pas, dans ce cas, recours aux plantes ou à un traitement. Cependant, dans d'autres cas assez rares, les populations ont recours à des plantes principalement alimentaires pour fortifier leur corps en cas de fatigue (Kpatcha *et al.* 2016).

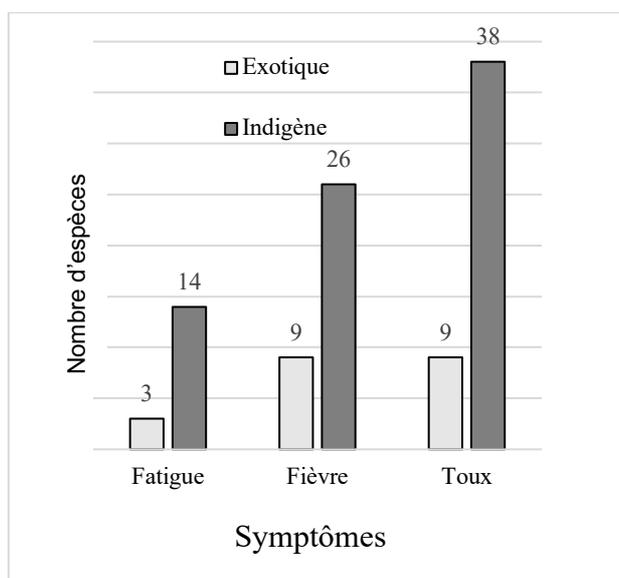


Figure 2. Nombre d'espèces par origine et pour chacun des trois symptômes de la COVID-19
Figure 2. Number of plant species according to the origin and for each symptom of the COVID-19

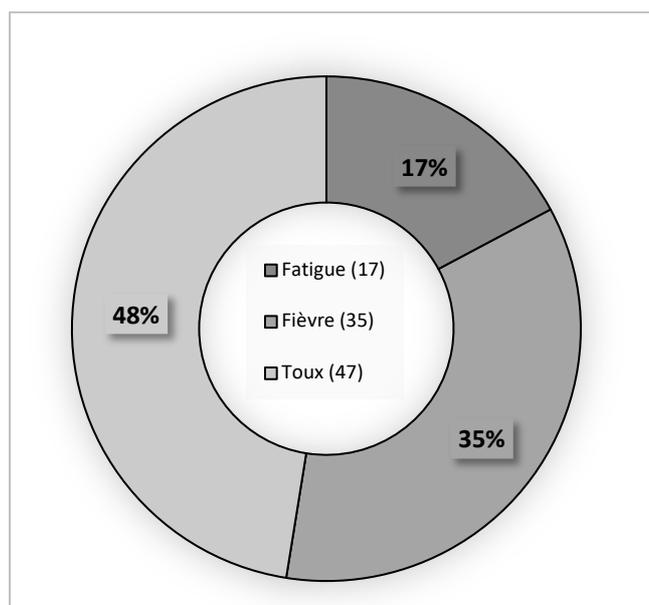


Figure 3. Nombre d'espèces par symptômes les plus fréquents de la COVID-19
Figure 3. Number of plant species by the most frequent symptoms of COVID-19

Les feuilles (53 % des usages), les fruits (18,2 % des usages) et les écorces (17,2 % des usages) constituent, les organes les plus utilisés pour le traitement des trois symptômes (Figure 4). L'usage majoritaire des feuilles et des fruits comme remèdes pour le soulagement de la fatigue, la fièvre et la toux peut être lié au fait que ces deux organes

accumulent des antioxydants, des vitamines, des inulines, des tanins et d'autres alcaloïdes (Okoegwale *et al.* 2001, Kpatcha *et al.* 2016) qui pourraient être responsables de leurs propriétés médicinales.

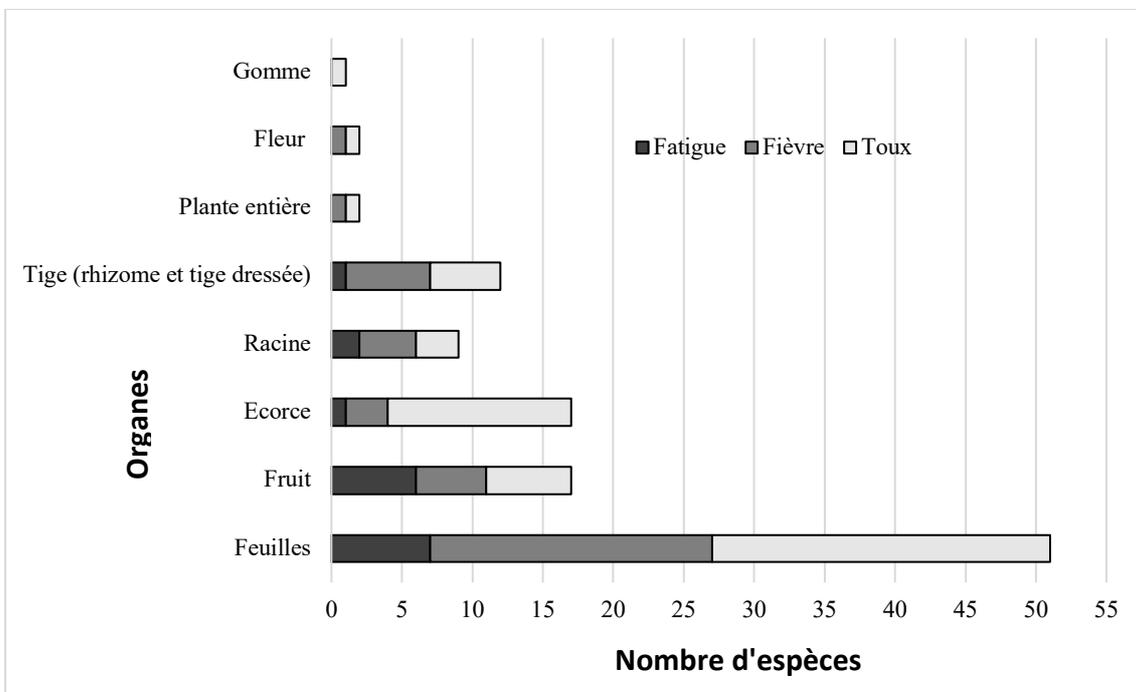


Figure 4: Nombre d'espèces par organes utilisés dans le traitement des trois symptômes de la COVID-19
Figure 4. Number of plant species by used organs against the three symptoms of the COVID-19

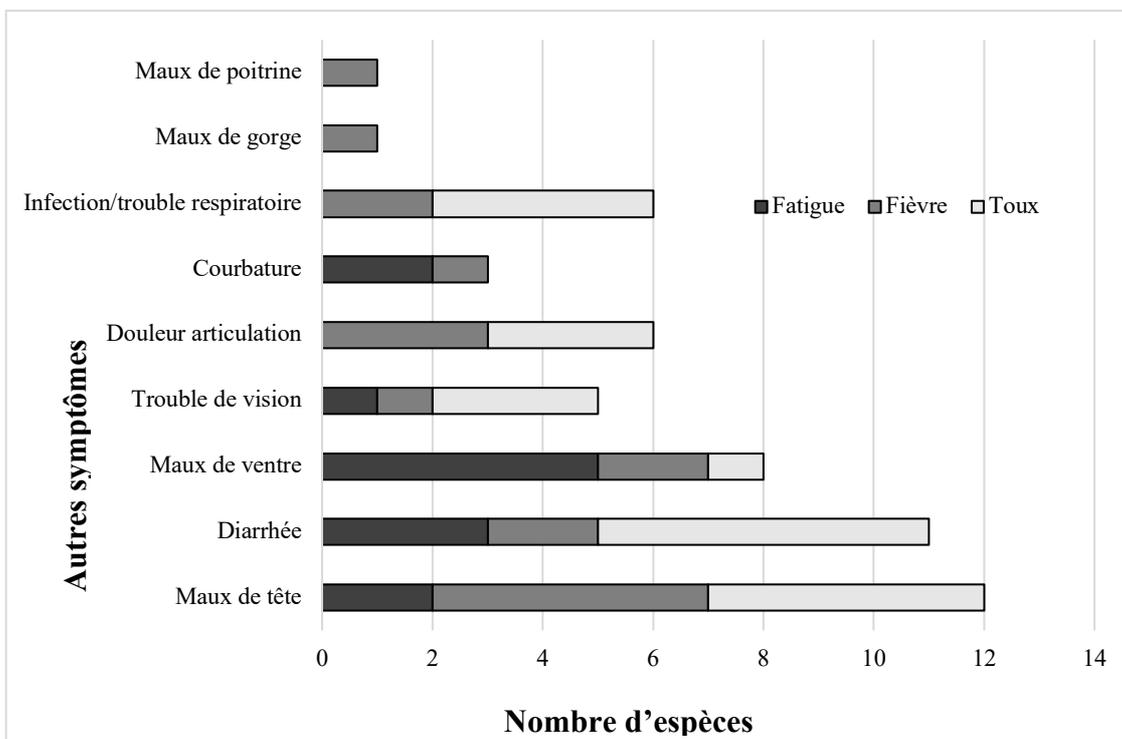


Figure 5: Nombre d'espèces traitant à la fois les symptômes fréquents et moins fréquents de la COVID-19
Figure 5. Number of plant species used against both frequent and less frequent symptoms of the COVID-19

Finalement, quatorze (14) des espèces citées, sont utilisées à la fois pour le traitement de deux des trois fréquents symptômes (Tableau 2) et aucune espèce n'est utilisée pour le traitement des trois symptômes à la fois. Ces 14 espèces sont celles qui devraient marquer plus d'attention pour la recherche de molécules bioactives sur les virus et ou les bactéries responsables des différents symptômes de la

COVID-19. Parmi elles, cinq (5) sont très communes du fait de leurs usages divers et courants dans la médecine traditionnelle en Afrique subsaharienne et ailleurs: *Zingiber officinale*, *Lippia javanica*, *Ocimum gratissimum*, *Citrus limon* et *Artemisia afra* (Mpondo *et al.* 2017, Kpatcha *et al.* 2016, Kwenzi-Mikala *et al.* 2013 ; Mittra 2012, Lall *et al.* 2006 ; Kangal *et al.* 2020).

Tableau 2. Espèces communes utilisées pour le soulagement des trois symptômes fréquents de la COVID-19
Table 2. Common plant species used against the three frequent symptoms of the COVID-19.

Symptômes	Espèces communes	
Fatigue - Fièvre	<i>Terminalia macroptera</i> , <i>Terminalia catappa</i>	
Fatigue - Toux	<i>Citrus limon</i> , <i>Anogeissus leiocarpus</i>	
Fièvre - Toux	<i>Zea mays</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Artemisia afra</i> , <i>Calantica cerasifolia</i> , <i>Lantana camara</i> , <i>Ocimum gratissimum</i> , <i>Zingiber officinale</i> , <i>Lippia javanica</i> , <i>Scoparia dulcis</i> , <i>Crossopteryx febrifuga</i>	

Dans certains cas, ces espèces sont associées à d'autres plantes pour parfaire les traitements. Au Burkina Faso par exemple, pour le traitement de la toux, il est recommandé pour un litre d'eau, de prendre au moins trois espèces parmi les plantes suivantes (Nicolas 2009): 20 feuilles de *Guiera senegalensis*, un gros morceau de gingembre (*Zingiber officinale*), 20 fruits ou 10 feuilles de *Crossopteryx febrifuga*, 5 feuilles d'*Eucalyptus camaldulensis*, 10 feuilles de *Maytenus senegalensis*, 10 tiges et feuilles de *Scoparia dulcis* et le jus de 5 citrons (*Citrus limon*). Cependant les raisons de ces associations restent mal connues.

Dans d'autres cas, ces espèces peuvent être utilisées seules. Par exemple, dans presque toutes les régions de l'Afrique subsaharienne, *Lippia javanica* est populaire à la fois comme thé à base de plantes pendant des moments de récréation et pour des activités pharmacologiques qui incluent des effets antipaludéens, antimicrobiens, antioxydants, antiplasmodiaux et pesticides (Maroyi 2017). Dans la région de l'Afrique Australe, *Artemisia afra* est l'un des médicaments à base de plantes les plus populaires et les plus couramment utilisés pour traiter divers maux allant de la toux au rhume et du paludisme au diabète (Liu *et al.* 2009). *Ocimum gratissimum* quant à elle, est largement distribuée dans de nombreuses régions d'Afrique où l'espèce est utilisée comme épice et condiment dans les plats, en raison de sa forte saveur piquante (Ajibola *et al.* 2015), en plus de ces usages connus contre la fièvre et la toux.

Conclusion et recommandations

La présente étude a permis de faire le point sur les plantes potentiellement efficaces contre les trois symptômes les plus fréquents (la toux, la fièvre et la fatigue) chez les patients de la COVID-19. L'étude montre que 99 espèces sont couramment utilisées par des populations locales en médecine traditionnelle pour ces trois symptômes en Afrique subsaharienne. Divers organes entrent dans la composition de ces remèdes traditionnels. Certaines de ces espèces dont *Zingiber officinale*, *Lippia javanica*, *Ocimum gratissimum*, *Citrus limon* et *Artemisia afra* sont très populaires et diversement utilisées dans plusieurs régions d'Afrique subsaharienne.

L'étude ne justifie pas la promotion des matières végétales issues de ces plantes ou leur utilisation sous une quelconque forme pour la prévention ou le traitement de la COVID-19. Toutefois, les résultats pourraient servir de base pour mener des études plus précises afin d'évaluer la sécurité et la valeur clinique des principaux composés bruts et purs actifs issus de ces plantes et pour clarifier leurs mécanismes d'action dans la lutte contre la COVID-19. Ces futures études devraient permettre (1) d'harmoniser la composition des remèdes à base de plantes prescrites pour le traitement et la prévention des trois symptômes de la COVID-19, (2) d'harmoniser les méthodes de préparation, (3) de faire la lumière sur des facteurs pouvant affecter la composition, le moment de la récolte, la température, les procédés de séchage et des

conditions de conservation, (4) de rendre suffisante les concentrations des remèdes pour tuer la totalité des parasites et prévenir leur recrudescence.

Déclarations

Liste des abréviations: COVID-19: maladie à coronavirus 2019

Ethiques d'approbation et consentement de participation Toutes les données utilisées dans cet article, sont issues de la littérature et ont été déjà publiées dans des revues. Elles sont donc accessibles et utilisables par tous sans consentement préalable des auteurs.

Consentement à la publication: Non applicable

Disponibilité des données et des matériaux: Les données collectées à partir de la littérature et traitées dans le cadre du présent article, sont disponibles auprès de l'auteur et qui pourrait les apporter si la revue manifeste la demande.

Financement: Non applicable

Conflit d'intérêts: L'auteur de ce manuscrit déclare qu'il n'a aucun conflit d'intérêts.

Contributions de l'auteur: L'auteur a été responsable de la réalisation de la présente étude, de la collecte les données, leur traitement à la rédaction de toutes les sections du manuscrit.

Remerciements

L'auteur remercie les relecteurs anonymes pour leur précieuse contribution à l'amélioration de la qualité du manuscrit.

Références bibliographiques

Abu-Rabia A. 2005. Urinary diseases and ethnobotany among pastoral nomads in the Middle East. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 1:4. doi:10.1186/1746-4269-1-

Ahmadipour S, Ahmadipour SH, Mohsenzadeh A, Asadi-Samani M. 2016. The importance of some native medicinal plants of Iran effective on gastrointestinal disorders in children: A review. *Der Pharmacia Lettre* 8(1):61-66.

Ajibola MI, Ibrahim RB, Imam AM, Mustapha A, Safiriyu AC, Etibor AT. 2015. Neurodegenerative Potential of the Aqueous Leaf Extract of *Ocimum gratissimum*: A Histological and Biochemical Study. *Anatomy Journal of Africa* 4(2):563-570.

Ambé G-A. 2001. Les fruits sauvages comestibles des savanes guinéennes de Côte-d'Ivoire: état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechnol. Agronomie Société Environment* 5(1):43-58

Ameyaw Y. 2012. Morpho-histological characters for the identification of *Cryptolepis sanguinolenta*

(Lindl.) Schtr. *International Journal of Science and Nature* 3(2):331-339

Anochie PI, Ndingkokhar B, Bueno J, Anyiam FE, Ossai-Chidi LN, Onyeneke EC, Onyeozirila AC. 2018. African Medicinal Plants that Can Control or Cure Tuberculosis. *International Journal of Pharmaceutical Science Development and Research* 4(1):001-008. doi: <http://doi.org/10.17352/ijpsdr.000016>

Bada Amouzoun AAM, Badou RB, Ahamidé DYI, Adomou CA. 2019. Connaissances ethnobotaniques et conservation de *Uvariadendron angustifolium* (Engl. & Diels) R.E. Fries (Annonaceae) dans l'îlot forestier Ewe-Adakplame au Sud-est du Bénin, Afrique de l'Ouest. *Revue Ivoire de Science et Technologie* 34:328-348

Baird JK, Caneta-Miguel E, Masba S, Bustos DG, Abrenica JA, Layawen AV, Calulut JM, Leksana B, Wignall FS. 1996. Survey of resistance to chloroquine of falciparum and vivax malaria in Palawan, The Philippines. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 90:413-414.

Balkissou AD, Kamgang ED, Kuate-Kuate A, Simo L, Simo-Fotso J, Diweh T, Pefura-Yone EW, Sobngwi E. 2017. Tabagisme dans une zone semi-urbaine et rurale en Afrique subsaharienne. *Revue des Maladies Respiratoires* 34. doi:10.1016/j.rmr.2016.10.721

Bashige-Chiribagula V, Bakari-Amuri S., Mbuyi-Kalonji S., Kahumba-Byanga J, Duez P, Lumbu-Simbi JB. 2017. Study of the Ethnobotanical, Phytochemical, and Antiplasmodial Activity of Thirteen Medicinal Plants Used against Malaria in Kenya Commune (Lubumbashi, RDC). *Phytothérapie*, doi:10.1007/s10298-017-1152-x

Bouzabata A. 2020. Médecine traditionnelle et COVID-19: croyances et réalités. *SciDevN*. <https://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne>

Brendler T, Eloff JN, Gurib-Fakim A, Philips LD. 2010. African herbal pharmacopeia. Graphic Press Ltd, Mauritius.

Cissé A, Gueye M, Ka A, Ndiaye F, Koma S et Akpo LE. 2016. Ethnobotanique des plantes médicinales chez les bergers peuls de Widou Thiengoly de la commune de Tèssékéré (Ferlo-Nord Sénégal). *Journal of Applied Biosciences* 98:9301-9308

Dovie BK, Witkowski ETF, Shackleton CM. 2008. Knowledge of plant resource use based on location, gender and generation. *Applied Geography* 28(4):311-322.

- Fowler DG. 2006. Traditional fever remedies, a list of Zambian plants. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi:10.1.1.527.9450&rep=rep1&type=pdf>
- Gangal N, Nagle V, Pawar Y, Dasgupta S. 2020. Reconsidering Traditional Medicinal Plants to Combat COVID-19. *AIJR Preprints*, 34(1), 2020. <https://preprints.aijr.org/index.php/ap/preprint/view/34>.
- Gouvernement du Québec. 2020. COVID-19, Guide auto-soins. Ed. La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux. Québec, 24p.
- Havinga RM, Hartl A, Putscher J, Prehler S, Buchmann C, Vogl CR. 2010. *Tamarindus indica* L. (Fabaceae): patterns of use in traditional African medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 127:573-588.
- IHME. 2013. La charge mondiale de la morbidité: Production de données factuelles, orientation des politiques - Édition régionale pour l'Afrique subsaharienne. Seattle, WA. 94 p.
- Kamanzi KA, Koné W, Tra Bi FH. 2010. Plantes à usages Ethnobotaniques. In: Konaté S. and Kampmann D. (eds): Atlas de la Biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, Tome III: Côte d'Ivoire. Abidjan & Frankfurt. pp. 320-323.
- Kouchadé AS, Adomou AC, Tossou GM, Yédomonhan H, Dassou GH, Akoègninou A. 2016. Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies infantiles et vendues sur les marchés au sud du Bénin. *Journal of Animal & Plant Sciences* 28(2):4418-4438
- Kpatcha T, Agbonon A, Gbeassor M. 2016. Food plants used during traditional wrestling in Kabyè land of Togo. *Pan African Medical Journal* doi:10.11604/pamj.2016.23.25.7719
- Kwenzi-Mikala T, Mbadinga S, Boubou, Kialo P, Moussavou GM et Nangui J. 2013. Savoirs pharmacothérapeutiques chez les Pygmées du Gabon. Communication «l'École d'Été sur les savoirs ethnobiologiques» du Gabon, Juillet, 2013, Université Omar Bongo.
- Lall N, Hussein AA, Meyer JJ. 2006. Antiviral and antituberculous activity of *Helichrysum melanacme* constituents. *Fitoterapia* 77:230-232.
- Liu NQ, Van der Kooy F, Verpoorte R. 2009. *Artemisia afra*: A potential flagship for African medicinal plants? *South African Journal of Botany* 75:185-195
- Manandhar NP. 2002. *Plants and People of Nepal*. Portland, Oregon: Timber Press.
- Mann A, Amupitan JO, Oyewale AO, Okogun JI, Ibrahim K. 2007. An ethnobotanical survey of indigenous flora for treating tuberculosis and other respiratory diseases in Niger State, Nigeria. *Journal of Phytomedicine and Therapeutics* 12(1):1-21
- Maroyi A. 2017. *Lippia javanica* (Burm.f.) Spreng.: Traditional and Commercial Uses and Phytochemical and Pharmacological Significance in the African and Indian Subcontinent. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, doi:10.1155/2017/6746071
- Mathouet H, Aboughe Angone S, Mengome L, Eyele Mve Mba C, Rondi ML, Souza A, Lamidi M. 2014. Étude Ethnobotanique des Plantes Utilisées en Médecine Traditionnelle pour des Affections Respiratoires au Gabon. ScienceLib Editions Mersenne 6 (140905).
- Mdluli K, Kaneko T, Upton A. 2014. Tuberculosis drug discovery and emerging targets. *Annals of the New York Academy of Science* 1323:56-75.
- Medicines For Humanity. 2020. CORONAVIRUS-19 (COVID-19) Prévention, traitement et protection de soi et des autres. Un programme de formation d'auto-apprentissage pour Agents et prestataires de santé communautaire. www.medicinesforhumanity.org.
- Mitra PP. 2012. Drug discovery in tuberculosis: a molecular approach. *Indian Journal for Tuberculosis* 59:194-206.
- Mortimer R, Saj S, David C. 2017. Supporting and regulating ecosystem services in cacao agroforestry systems. *Agroforestry Systems* doi:10.1007/s10457-017-0113-6
- Mpondo ME, Ngene JP, Som ML, Loé GE, Boumsong NPC, yinyang J, Dibong SD. 2017. Connaissances et usages traditionnels des plantes médicinales du département du haut Nyong. *Journal of Applied Biosciences* 113:11229-11245
- N'Guessan KE, Vroh BTA, Tiébré MS, Ouattara D, Kpangui KB. 2017. Contribution of the Dékpa forest reserve to the conservation of useful plant species on a mining site in Côte d'Ivoire and the mitigation of climate change. *REB PASRES* (2)3:21-31
- Nicolas J-P. 2009. Plantes médicinales pour le soin de la famille au Burkina Faso. *Jardin du monde*, 260 p.
- Okoegwale EE, Omezezi JU. 2001. Some herbal preparations among the people of Isoko clan of Delta State, Nigeria. *Journal of Applied Science*, 4:2350-2371
- ONUSIDA 2007. Collaboration avec les guérisseurs traditionnels pour la prévention et la prise en charge

du VIH en Afrique subsaharienne:suggestions à l'intention des administrateurs de programme et des agents de terrain. ONUSIDA collection meilleures pratiques, 58 p.

Punjani BL, Kumar V. 2002. Traditional medicinal plant remedies to treat cough and asthmatic disorders in the Aravalli ranges in North Gujarat, India. *Journal of Natural Remedies* 2(2):173-178

Rafidison V, Ratsimandresy F, Rakotondrajaona R, Rasamison V, Rakotoarisoa M, Rakotondrafara A, Rakotonandrasana SR. 2019. Synthèse et analyse de données sur les inventaires de plantes médicinales de Madagascar. *Ethnobotany Research and Applications*. doi:10.32859/era.18.40.1-19

Rivière C, Nicolas J-P, Caradec ML, Désiré O, Schmitta A. 2005. Les plantes médicinales de la région nord de Madagascar:une approche ethno pharmacologique. *Ethnopharmacologia*, 36, Dossier spécial.

Sarkar S, Zaidi S, Chaturvedi AK, Srivastava R, Dwivedi PK, Shukla R. 2015. Search for a herbal medicine: Antiasthmatic activity of methanolic extract of *Curcuma longa*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 3:59-72

Shah GM, Hussain M, Abbasi AM. 2006. Medicinal Plants Used to Treat Respiratory Tract Illness in Kaghan Valley, Himalayan Region-Pakistan. *Allergic Diseases: Recent Advances*.

Singh P, Shukla R, Kumar A, Prakash B, Singh S, Dubey NK. 2010. Effect of *Citrus reticulata* and *Cymbopogon citratus* essential oils on *Aspergillus flavus* growth and aflatoxin production on *Asparagus racemosus*. *Mycopathologia* 170(3):195-202.

Torres MP, Rachagani S, Purohit V, Pandey P, Joshi S, Moore ED. 2012. *Graviola*: a novel promising natural-derived drug that inhibits tumorigenicity and metastasis of pancreatic cancer cells in vitro and in vivo through altering cell metabolism. *Cancer Letters*. 323:29-40.

UICN, 2020. The IUCN red list of threatened species. <https://www.iucnredlist.org/>

Vroh BTA, Ouattara D, Kpangui Kouassi B. 2014. Disponibilité des espèces végétales spontanées à usage traditionnel dans la localité d'Agbaou, Centre-ouest de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 76:6386- 6396

Yang Y, Islam MS, Wang J, Li Y, Chen X. 2020. Traditional Chinese Medicine in the Treatment of Patients Infected with 2019-New Coronavirus (SARS-CoV-2): A Review and Perspective. *International Journal of Biological Sciences* 16(10):1708-1717. doi:10.7150/ijbs.45538

Zerbo P, Millogo-Rasolodimby J, Nacoulma-Ouédraogo OG, Van Damme P. 2007. Contribution à la connaissance des plantes médicinales utilisées dans les soins infantiles en pays San, au Burkina Faso. *Int. Journal of Biological and Chemical Science* 1(3):262-274

Zohoun G, Boya Y, Attolou M, Adjakidje V, Oudé P, Houndaye F. 2002. L'utilisation des produits forestiers non ligneux (PFNL) dans le cadre de la gestion forestière durable au Bénin. *Le Flamboyant* 55:13-18.