

Ethnopharmacologie, phytochimie et activités biologiques de *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. (Sapotaceae), plante médicinale agroforestière : une revue systématique (2000-2025)

KOUDOUVO Koffi^{1,2,3,7,*}, BADA AMOUZOUN Akhénaton Adonaï Mahouklo^{3,4}, ADI Kodjo^{2,5}, HALAKANTA Gnim^{3,6}, BIDAMA Essozimna Martin^{3,6}, ATAKPAMA Wouyo⁶, TCHACONDO Tchadjobo⁷, AGBONON Amegnona⁵, BATAWILA Komlan⁶.

¹ Université de Lomé (UL), Centre de Recherche et de Formation sur les Plantes Médicinales (CERFOPLAM), Togo.

² Université de Lomé (UL), Faculté des Sciences, Laboratoire de Physiologie et Pharmacologie (LAPHYPHAR), Togo.

³ Fondation Messanvi Gbéassor de Recherche-Action pour le Développement Durable de l'Afrique (FOMGRADA) Lomé-Togo.

⁴ Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké (ISMGB), Laboratoire de Recherche Appliquée en Géosciences et Environnement, Guinée.

⁵ Université de Lomé (UL), Laboratoire de Biochimie/Nutrition, Togo.

⁶ Université de Lomé (UL), Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Végétale (LBEV), Togo.

⁷ Université de Lomé (UL), Laboratoire des Sciences Biomédicales, Alimentaires et de Santé Environnementale (LaSBASE), Togo.

Date de réception : 17 Novembre 2025 ; Date de révision : 30 Avril 2026 ; Date d'acceptation : 12 Août 2026.

Résumé :

Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn. (Sapotaceae), communément appelé « karité », est une espèce emblématique des formations végétales de savane d'Afrique subsaharienne, largement reconnue pour ses nombreux usages thérapeutiques en médecine traditionnelle. Les différentes parties de la plante, notamment les feuilles, l'écorce et les amandes du fruit, sont traditionnellement employées dans la prise en charge des affections inflammatoires, infectieuses, dermatologiques et respiratoires. Sur le plan phytochimique, *V. paradoxa* se caractérise par une richesse en flavonoïdes, triterpènes, stérols, acides gras bioactifs et composés phénoliques, dont les propriétés biologiques corroborent les usages médicinaux rapportés. La présente revue systématique vise à fournir une synthèse actualisée des connaissances publiées entre 2000 et 2025 sur la botanique, les usages ethnomédicinaux, la composition phytochimique, les activités pharmacologiques et la toxicologie de *V. paradoxa*. Les données ont été collectées à partir de bases de données scientifiques reconnues, notamment Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect et Web of Science, en privilégiant les publications récentes et pertinentes. Les références ont été gérées à l'aide du logiciel Zotero. Les résultats révèlent que *V. paradoxa* présente un potentiel médicinal considérable, soutenu par des activités antioxydantes, anti-inflammatoires, antimicrobiennes, cicatrisantes et antidiabétiques. Par ailleurs, son importance socio-économique, notamment à travers la production et l'utilisation du beurre de karité, renforce son statut d'espèce stratégique au sein de la pharmacopée africaine. Toutefois, les données toxicologiques et cliniques demeurent encore limitées, soulignant la nécessité de poursuivre des études approfondies afin d'optimiser et de garantir la sécurité de ses applications biomédicales.

Mots-clés : *Vitellaria paradoxa*, karité, usages ethnomédicinaux, ethnopharmacologie, potentiel phytochimique.

Ethnopharmacology, Phytochemistry and Biological Activities of *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. (Sapotaceae), an Agroforestry Medicinal Plant: A Systematic Review (2000-2025)

Abstract:

Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn. (Sapotaceae), commonly known as the shea tree, is an emblematic species of the savanna vegetation of sub-Saharan Africa and is widely recognized for its numerous therapeutic applications in traditional medicine. Various parts of the plant, including leaves, bark, and fruit kernels, are traditionally employed in the management of inflammatory, infectious, dermatological, and respiratory disorders. From a phytochemical perspective, *V. paradoxa* is characterized by a high content of flavonoids, triterpenes, sterols, bioactive fatty acids, and phenolic compounds, whose biological properties substantiate the reported medicinal uses. This systematic review aims to provide an updated synthesis of knowledge published between 2000 and 2025 on the botany, ethnomedicinal uses, phytochemical composition, pharmacological activities, and toxicology of *V. paradoxa*. Data were collected from recognized scientific databases, namely Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect, and Web of Science, with emphasis on recent and relevant publications. References were managed using Zotero software. The findings indicate that *V. paradoxa* exhibits considerable medicinal potential, supported by antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, wound-healing, and antidiabetic activities. Furthermore, its socio-economic importance, particularly through the production and utilization of shea butter, reinforces its status as a strategic species within the African pharmacopoeia. However, toxicological and clinical data remain limited, highlighting the need for further in-depth studies to optimize and ensure the safety of its biomedical applications.

Keywords: *Vitellaria paradoxa*, shea tree, ethnomedicinal uses, ethnopharmacology, phytochemical potentiality.

Introduction

Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn., communément appelé « karité », est une plante médicinale appartenant à la famille des Sapotaceae, fréquemment désignée sous le nom « arbre à beurre » (Akoègninou et al., 2006). Cette espèce est largement distribuée en Afrique subsaharienne, où elle se développe

principalement dans les zones semi-arides et arides ainsi que dans certaines formations forestières humides et agroforestières (Di Vincenzo et al., 2005 ; Akihisa et al., 2011 ; Warra, 2011). Le karité occupe une place centrale dans les systèmes de soins traditionnels africains et fait l'objet d'un usage continu depuis des siècles,

(*) Correspondance : KOUDOUVO K. ; e-mail : kkoudouvo21@gmail.com ; tél. : (+228) 99432504.

témoignant de son importance thérapeutique et culturelle (Soro et al., 2011 ; Ojo et al., 2021).

Depuis plusieurs décennies, *V. paradoxa* est reconnue comme une ressource médicinale majeure, dont toutes les parties (feuilles, écorce, racines, fruits et amandes) sont utilisées dans la prise en charge de nombreuses affections, notamment paludéennes (Koudouvo et al., 2011), inflammatoires, infectieuses, dermatologiques et métaboliques (Ojo et al., 2021). Cette large palette d'usages ethnomédicinaux explique l'acceptation croissante de la plante au sein des communautés rurales, où elle demeure un pilier de la médecine traditionnelle africaine. Parallèlement à ses applications thérapeutiques, *V. paradoxa* présente une valeur économique considérable. Le beurre de karité, extrait des amandes de *V. paradoxa*, est largement exploité dans les industries agroalimentaires, confiserie, cosmétique, savonnerie, pharmaceutique et chimie écologique (Maanikuu & Peker, 2017 ; Moldovan et al., 2021). Il constitue une graisse comestible essentielle pour les ménages ruraux et un produit commercialisé sur les marchés locaux (Moore, 2008), tout en représentant une matière première stratégique des chaînes d'approvisionnement mondiales des industries cosmétiques, pharmaceutiques et de la confiserie. Par ailleurs, le bois de karité est utilisé pour la production d'un charbon de bois de haute qualité énergétique (Boffa, 2015). Le beurre de karité, souvent qualifié de « or des femmes », génère d'importants bénéfices socio-économiques le long de la chaîne de valeur (Chen, 2017). En raison de son importance économique et écologique, *V. paradoxa* figure parmi les espèces prioritaires des programmes de domestication et d'amélioration des arbres, menés par World Agroforestry (Choungou Nguekeng et al., 2021). L'importance thérapeutique et socio-économique de *V.*

paradoxa a suscité un intérêt scientifique croissant ces dernières années, se traduisant par de nombreuses études ethnopharmacologiques, phytochimiques et pharmacologiques (Choungou Nguekeng et al., 2021 ; Bairy et al., 2023 ; Mohammed et al., 2024 ; Magaji et al., 2025 ; Martinien et al., 2025). Ces travaux visent à documenter, valider et élucider les fondements scientifiques des usages traditionnels rapportés, tout en identifiant les composés bioactifs responsables des effets observés. À ce jour, la revue la plus complète portant sur les connaissances endogènes et scientifiques relatives à *V. paradoxa* demeure celle publiée par Ojo et al. (2021).

Cependant, depuis la parution de cette revue, la littérature scientifique consacrée à *V. paradoxa* s'est considérablement enrichie, avec l'émergence de nouvelles données concernant ses propriétés pharmacologiques, ses mécanismes d'action, ses applications biomédicales potentielles et ses enjeux de valorisation durable. Cette évolution rapide justifie la nécessité d'une mise à jour critique et approfondie des connaissances disponibles.

Dans ce contexte, la présente revue propose une analyse actualisée des travaux publiés de 2000 à 2025 sur l'ethnopharmacologie et les propriétés médicinales de *V. paradoxa*, dans une perspective de synthèse intégrative. Elle vise à constituer une base de connaissances fiables et structurées, susceptibles d'orienter les recherches futures, le développement de produits phytothérapeutiques et la valorisation socio-économique durable de cette espèce. Plus spécifiquement, cette revue poursuit les objectifs suivants : (i) analyser l'évolution spatio-temporelle des publications scientifiques consacrées à *V. paradoxa* de 2000 à 2025 ; et (ii) classer les principaux axes pharmacologiques explorés pour cette espèce.

1. Méthodologie

Le matériel utilisé est essentiellement l'ouvrage de Adjanohoun et al., (1989) couplé avec des moteurs de recherche en ligne pour cette revue de littérature.

1.1. Stratégie de recherche documentaire et sélection des études

Dans le cadre de cette revue, des publications de recherche scientifique ont été extraites des moteurs de recherche Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect et Web of Science, couvrant la période de 2000 à 2025, conformément aux principes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), adaptés au contexte d'une

espèce végétale à usages ethnopharmacologiques et biomédicaux.

La recherche a été effectuée à l'aide de mots-clés (en français et en anglais) et de combinaisons booléennes incluant : « *Vitellaria paradoxa* », « *Vitellaria* », « taxonomie », « répartition géographique », « statut de conservation », « écologie », « ethnobotanique », « ethnopharmacologie », « phytochimie », « activités pharmacologiques » et « toxicologie ». Les listes de références des articles retenus ont également été explorées (approche « snowballing ») afin d'identifier des études complémentaires pertinentes.

1.2. Critères d'éligibilité des articles et processus de sélection

Les critères d'inclusion comprenaient l'ensemble des articles scientifiques originaux, thèses, mémoires et revues publiés de 2000 à 2025, en français ou en anglais, portant explicitement sur *Vitellaria paradoxa*. Les documents retenus présentaient au moins un des aspects suivants : usages ethnobotaniques ou traditionnels, composition phytochimique ou activités biologiques / pharmacologiques.

Les travaux ne mentionnant pas l'espèce *Vitellaria paradoxa*, ceux portant exclusivement sur d'autres espèces du genre *Vitellaria*, ainsi que les documents incomplets ou non évalués par des pairs, ont été exclus. En cas de redondance d'informations pour la même période, la préférence était accordée aux articles de recherche.

La recherche documentaire initiale a permis d'identifier 175 documents à travers les cinq bases de données interrogées (Google Scholar, PubMed, Scopus, ScienceDirect, Web of Science) et l'approche complémentaire de « snowballing ». Après suppression des doublons (40), 135 références ont fait l'objet d'un premier tri sur la

base du titre et du résumé, conduisant à l'exclusion de 25 documents ne répondant pas aux critères d'éligibilité.

Au terme de ce processus de sélection, 110 articles scientifiques ont été retenus pour l'analyse des données de la présente revue.

1.3. Extraction, classification et analyse des données

Pour chaque publication, les informations suivantes ont été extraites : titre du document, auteur(s), année de publication, pays couvert par l'étude, type de recherche (ethnobotanique, phytochimique, écologique, pharmacologique), parties végétales analysées, méthodes expérimentales et principaux résultats. Les doublons ont été éliminés.

Les données ont ensuite été organisées selon : la distribution spatio-temporelle des publications ; la typologie des études menées ; et les thématiques dominantes (usages, molécules, activités). Une analyse des tendances a été réalisée à l'aide d'un test du chi-deux (χ^2), avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,01$. Cette approche a permis de dégager les tendances de recherche et les lacunes persistantes concernant *V. paradoxa*.

2. Résultats et Discussion

2.1. Description botanique de *Vitellaria paradoxa*

2.1.1. Classification taxonomique de *Vitellaria paradoxa* (GBIF, 2026)

Règne : Plantae

Embranchement : Tracheophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Ericales

Famille : Sapotaceae

Genre : *Vitellaria* C.F. Gaertn.

Espèce : *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.

Sous-espèces reconnues : *Vitellaria paradoxa* subsp. *nilotica* (Kotschy) A.N. Henry, Chithra & N.C. Nair ; *Vitellaria paradoxa* subsp. *paradoxa*.

Synonymes : *Butyrospermum paradoxum* (C.F. Gaertn.) Hepper ; *Lucuma paradoxa* (C.F. Gaertn.) A.D.C.

Cette position taxonomique n'a rien d'immuable et résulte d'une révision assez profonde des systèmes de classification des angiospermes. Dans la classification de Cronquist (1981), largement utilisée jusqu'aux années 1990-2000, les Sapotaceae étaient rattachées à l'ordre des Ebenales, aux côtés des Ebenaceae, sur la base de caractères morphologiques tels que la structure florale et le type de fruit. L'avènement de la phylogénie moléculaire a profondément remanié cette organisation : le système APG (Angiosperm

Phylogeny Group), dans sa version la plus récente APG IV (Chase et al., 2016), remplace la famille au sein de l'ordre des Ericales, en s'appuyant sur des analyses de séquences génétiques plutôt que sur la seule morphologie florale.

Ce déplacement illustre une tendance plus large de la taxonomie contemporaine, où la morphologie cède progressivement la place aux données moléculaires comme critère de classification dominant, et explique pourquoi une partie de la littérature ethnobotanique antérieure aux années 2000 situe encore l'espèce dans un cadre taxonomique aujourd'hui obsolète.

2.1.2. Description

Vitellaria paradoxa est un arbre de taille moyenne atteignant généralement 7 à 25 m de hauteur, doté d'une couronne large et étalée. L'espèce se développe préférentiellement sous un ensoleillement abondant, dans des conditions thermiques caractérisées par des températures quotidiennes comprises entre 24 °C et 38 °C (Ojo et al., 2021 ; Choungo Nguekeng et al., 2021). Les individus adultes présentent un diamètre à hauteur de poitrine variant de 0,3 à 1 m (Choungo Nguekeng et al., 2021).

Les feuilles, généralement caduques, sont oblongues et regroupées en spirales denses à l'extrémité de brindilles épaisses. Le pétiole

mesure entre 5 et 15 cm. Les jeunes feuilles sont rouge-rouilles et pubescentes, tandis que les feuilles matures deviennent coriaces, glabres, vert-foncées et brillantes, mesurant 12 à 25 cm de long et 4 à 7 cm de large (Ojo *et al.*, 2021 ; Choungo Nguekeng *et al.*, 2021). Le tronc est recouvert d'une écorce épaisse, liégeuse, profondément et longitudinalement fissurée (Orwa *et al.*, 2009 ; Jimoh & Aina, 2017). Le système racinaire est dominé par une racine pivotante pouvant atteindre 1 à 2 m de profondeur, assurant un ancrage solide et une tolérance élevée aux épisodes prolongés de sécheresse (Ojo *et al.*, 2021).

La floraison débute tardivement, généralement entre 10 et 25 ans. Les fleurs sont regroupées en inflorescences à l'extrémité des pousses ou dans les aisselles des feuilles terminales et des

cicatrices foliaires sur des brindilles dépourvues de feuilles, chaque inflorescence pouvant porter plus de 100 fleurs.

Les fleurs sont hermaphrodites, actinomorphes, blanc-crèmes, fortement parfumées et mellifères, portées par de longs pédicelles de 22 à 25 cm (Choungo Nguekeng *et al.*, 2021).

La fructification intervient généralement pendant la saison sèche, débutant entre 10 et 15 ans après la plantation, bien que la production maximale ne soit atteinte qu'entre 20 et 30 ans (Glèlè-Kakaï *et al.*, 2011 ; Ojo *et al.*, 2021).

Le fruit est une baie globuleuse à ellipsoïde mesurant 4 à 5 cm × 2,5 à 5 cm, pesant en moyenne 20 à 30 g et renfermant une graine unique, la noix de karité, entourée d'une pulpe épaisse (Ojo *et al.*, 2021 ; Choungo Nguekeng *et al.*, 2021).

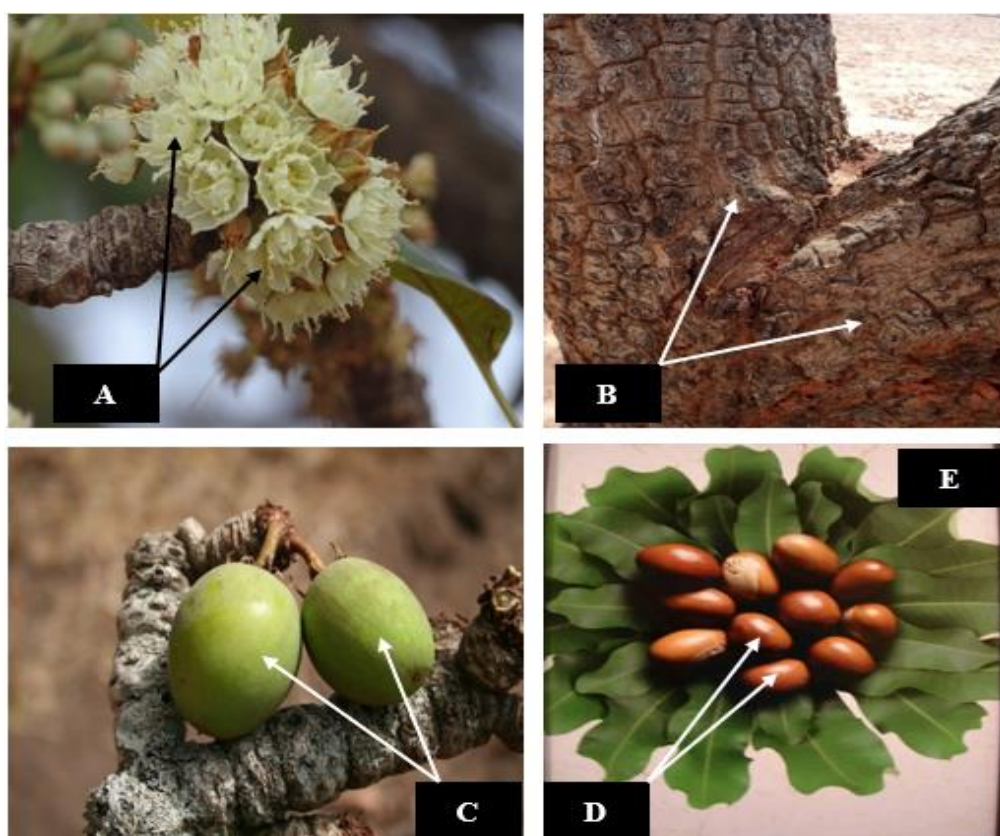


Figure 1 : Photos montrant les différents organes de *Vitellaria paradoxa* ; A : fleurs, B : écorces, C : fruits non-mûrs, D : fruits mûrs. Source : iNaturalist, 2025

2.2. Aire de répartition géographique de *Vitellaria paradoxa*

Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn., est une espèce largement répandue en Afrique subsaharienne, principalement dans les zones de savanes soudano-sahéliennes et soudano-guinéennes. Son aire de répartition naturelle couvre une vaste portion du continent africain, témoignant de sa forte capacité d'adaptation aux conditions

climatiques et édaphiques contrastées caractéristiques des savanes africaines.

En Afrique tropicale occidentale, *V. paradoxa* est signalée au Bénin, au Burkina Faso, au Ghana, en Guinée, en Guinée-Bissau, en Côte d'Ivoire, au Mali, en Mauritanie, au Nigeria, au Sénégal et au Togo, où elle constitue un élément structurant des parcs agroforestiers traditionnels (Choungo Nguekeng *et al.*, 2021 ; POWO, 2025).

L'espèce est également présente en Afrique tropicale centre-ouest, notamment au Cameroun, en République Centrafricaine et en République Démocratique du Congo. En Afrique tropicale du Nord-Est, sa distribution comprend le Tchad, l'Éthiopie et le Soudan, tandis qu'en Afrique tropicale orientale, elle est rapportée jusqu'en Ouganda (Allal *et al.* 2011 ; POWO, 2025 ; UICN, 2025).

Cette vaste distribution explique l'importance écologique, socio-économique et culturelle de *V. paradoxa* dans de nombreux pays africains, où elle joue un rôle central dans les systèmes de production agroforestiers et les moyens de subsistance des populations rurales.

2.3. Statut de conservation de *Vitellaria paradoxa*

Selon la Liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), *Vitellaria paradoxa* a été évaluée pour la dernière fois en 1998 et classée comme vulnérable (VU), catégorie qui reflétait alors un déclin significatif de ses populations lié à l'exploitation et à la dégradation de son habitat (UICN, 1998). Aucune réévaluation officielle n'a été publiée depuis cette date : la fiche consultée en 2025 sur la plateforme de l'UICN reprend donc toujours l'évaluation originale de 1998, sans mise à jour du statut au regard des pressions contemporaines. Cette absence de réévaluation depuis plus de vingt-cinq ans constitue en soi une limite pour l'appréciation actuelle de l'état de conservation de l'espèce.

V. paradoxa est confrontée à des menaces dont l'importance relative varie selon l'échelle considérée. Les menaces principales, à l'échelle de l'aire de répartition, demeurent la coupe indiscriminée pour le bois d'œuvre, le bois de chauffage et la production de charbon de bois, associée à la conversion progressive des parcs agroforestiers en terres de culture et au raccourcissement des cycles de jachère, réservoir essentiel de la régénération naturelle de l'espèce (Ky-Dembele *et al.*, 2021). À l'échelle nationale au Burkina Faso, cette pression se traduit concrètement par un recul de la production commerciale de noix de karité, celle-ci étant passée sous la barre des 500 000 tonnes entre 2013 et 2018 après plusieurs années de production plus élevée (FAOSTAT, 2020 ; Ky-Dembele *et al.*, 2021). Aux menaces principales s'ajoutent des menaces émergentes, en particulier le changement climatique : des modélisations prédictives situent le recul de l'habitat favorable à l'espèce jusqu'à 13,25 % au Burkina Faso (Dimobe *et al.*, 2020), tandis que d'autres auteurs prévoient plutôt un déplacement de l'aire de

répartition vers le sud plutôt qu'une contraction nette (Allal *et al.*, 2011 ; Naughton *et al.*, 2015 ; Ky-Dembele *et al.*, 2021). Enfin, des menaces plus locales, documentées à l'échelle des parcs eux-mêmes, viennent nuancer ce tableau. Une étude conduite sur six sites répartis selon un gradient climatique nord-sud au Burkina Faso a mis en évidence un vieillissement marqué des peuplements dans le secteur subsahélien et dans les champs du secteur nord-soudanien, avec des distributions de Weibull à paramètre de forme asymétrique négatif ($c = 4,053$ dans les champs du secteur nord-soudanien), caractéristiques de peuplements à prédominance d'individus âgés et à faible potentiel de régénération (Ouoba *et al.*, 2023). Les densités moyennes d'individus adultes y sont nettement plus faibles (8 ± 5 pieds/ha dans les champs du secteur subsahélien) que dans le secteur sud-soudanien (37 ± 24 pieds/ha), et le taux de survie des plantules issues de la régénération chute de 48,57 % dans les jachères du sud-soudanien à seulement 13,64 % dans les champs du secteur subsahélien (Ouoba *et al.*, 2023). Ce déclin différentiel selon le mode d'occupation des terres et l'âge des parcelles avait déjà été rapporté par Kaboré *et al.* (2012), qui ont montré que la densité des individus de karité varie significativement entre jeunes champs (exploitation depuis 2 ans), champs d'âge intermédiaire (exploitation depuis 6 ans), champs d'âge avancé (exploitation depuis plus de 15 ans), et jachères d'âges croissants (2-3 ans, 6-8 ans, plus de 15 ans) dans les systèmes agraires du Burkina Faso. Ces dynamiques locales sont elles-mêmes modulées par le régime foncier : Sanou *et al.* (2022) ont montré que le mode de tenure des terres influence significativement la phytodiversité et la structure des peuplements des parcs agroforestiers en zone soudanienne du Burkina Faso, les parcelles sous régime foncier coutumier sécurisé favorisant davantage la conservation et la régénération du karité que les parcelles sous statut précaire.

L'ensemble de ces facteurs, agissant à des échelles emboîtées, contribue à la réduction des peuplements naturels et à la fragmentation de l'aire de distribution de l'espèce, renforçant la nécessité de mesures de conservation et de gestion durable adaptées, notamment la régénération naturelle assistée dans les secteurs les plus dégradés (Ouoba *et al.*, 2023). La protection des arbres existants et la promotion de programmes de plantation en pépinière sont vivement encouragées.

2.4. Écologie de *Vitellaria paradoxa*

Vitellaria paradoxa est une espèce caractéristique des zones soudano-sahéliennes et soudano-

guinéennes, où elle se développe principalement à des altitudes comprises entre 100 et 600 m. L'espèce est adaptée à des régimes pluviométriques annuels compris entre 600 et 1 400 mm, associés à une longue saison sèche pouvant durer de 5 à 8 mois, ce qui reflète sa forte tolérance aux contraintes hydriques (Naughton *et al.*, 2015 ; Okurut *et al.*, 2020). Sur le plan édaphique, *V. paradoxa* montre une préférence pour les sols sableux à sablo-limoneux, bien drainés, riches en fer et présentant une teneur relativement élevée en matière organique.

Toutefois, l'espèce présente une plasticité édaphique et peut occasionnellement se rencontrer sur des sols plus lourds, à condition que le drainage soit suffisant (Orwa *et al.*, 2009). Le karité est particulièrement sensible à l'excès d'eau et ne supporte pas une nappe phréatique élevée ni des conditions d'engorgement prolongé. Son système racinaire profond et étendu lui confère une capacité remarquable à

exploiter les réserves hydriques profondes du sol, assurant sa survie et sa productivité durant les longues périodes de sécheresse (Abdulai *et al.*, 2015).

V. paradoxa est une espèce héliophile généralement associée aux formations de savanes arborées et aux parcs agroforestiers traditionnels, où elle coexiste avec des cultures annuelles. Sa résilience écologique, combinée à une croissance lente et une longévité élevée, explique sa persistance dans les paysages fortement anthropisés d'Afrique de l'Ouest et du Centre.

2.5. Évolution temporelle des publications scientifiques sur *Vitellaria paradoxa* (2000–2025)

L'analyse porte sur les 110 références retenues dans le cadre de cette revue, dont la recherche documentaire s'est arrêtée en novembre 2025 ; l'année 2025 n'est donc que partiellement couverte (onze mois), ce qui limite la comparabilité directe de cette dernière année avec les précédentes dans la Figure 2.

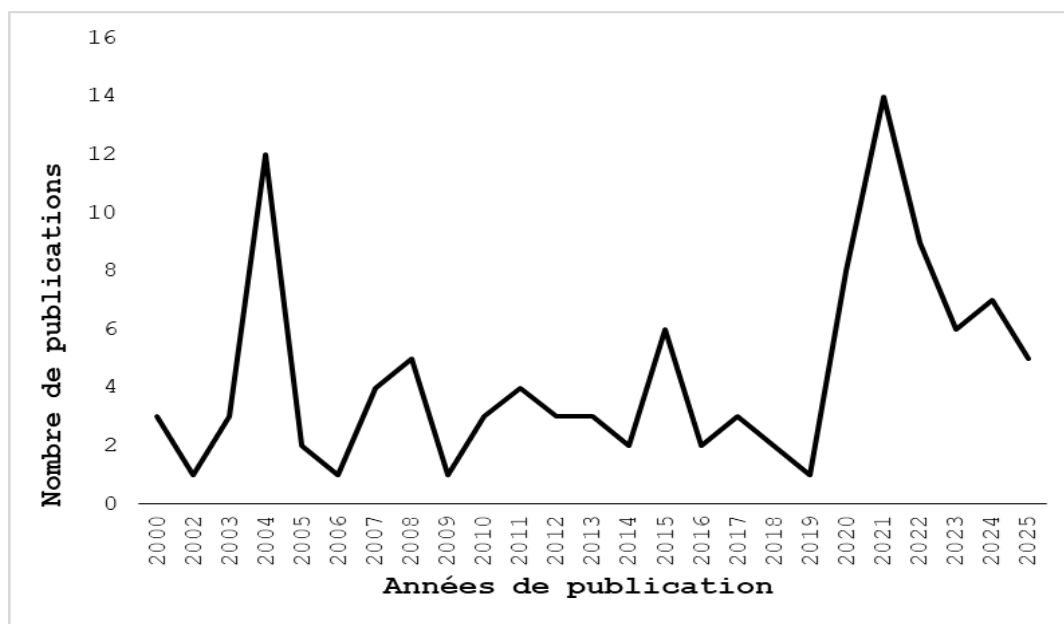


Figure 2 : Évolution temporelle des publications scientifiques sur *Vitellaria paradoxa* (2000-2025)

Sur l'ensemble de la période, la moyenne annuelle de publications s'établit à 4,2. Cette moyenne masque cependant une rupture nette entre deux phases. Entre 2000 et 2014, la production scientifique est faible et irrégulière, avec une moyenne de 3,1 publications par an, interrompue par un pic isolé en 2004 (12 publications), année de publication du rapport technique du West Africa Trade Hub (USAID) sur la chaîne de valeur du beurre de karité (Lovett, 2004), qui a structuré à cette époque une vague de travaux sur la transformation et la commercialisation du karité en Afrique de

l'Ouest. Entre 2015 et 2025, la moyenne annuelle passe à 5,7 publications par an, soit une augmentation d'environ 83 % du rythme moyen de publication par rapport à la période précédente.

Cette seconde phase est elle-même marquée par un pic net en 2021 (14 publications), qui coïncide avec la publication du génome de référence de *V. paradoxa* par l'African Orphan Crops Consortium, une avancée méthodologique majeure ayant ouvert la voie à la sélection génomique de l'espèce (Hale *et al.*, 2021) et accompagnée la même année de revues de synthèse sur l'état des

connaissances (Ojo et al. 2021 ; Choungo Nguekeng et al., 2021). Ce jalon technique a vraisemblablement catalysé, dans les années suivantes, une série de travaux dérivés en génomique, en amélioration variétale et en synthèse bibliographique sur l'espèce.

La production diminue ensuite après 2022 (9, 6, 7 puis 5 publications entre 2022 et 2025). Cette baisse doit être interprétée avec prudence : dans la mesure où l'année 2025 n'est couverte que jusqu'en novembre, le chiffre de 5 publications sous-estime probablement le total réel de l'année ; en revanche, le recul observé dès 2023 (6 publications, contre 9 en 2022) pourrait davantage refléter un tassement naturel après le pic exceptionnel de 2021, plutôt qu'un désintérêt réel pour l'espèce.

Cette dynamique temporelle s'accompagne également d'une répartition géographique contrastée des contributions, analysée en détail en section 2.6.

Malgré l'inflexion observée après 2022, le niveau moyen de publications sur la période 2015-2025 reste près de deux fois supérieur à celui de la période 2000-2014, ce qui témoigne d'un ancrage plus soutenu de la recherche sur *V. paradoxa* depuis le milieu des années 2010, porté notamment par l'essor des approches génomiques et des synthèses bibliographiques sur l'espèce.

2.6. Répartition géographique des publications sur *Vitellaria paradoxa* (2000 – 2025)

La production scientifique sur *Vitellaria paradoxa* de 2000 à 2025 est largement dominée par trois pays d'Afrique de l'Ouest à égalité, le Nigeria, le Ghana et le Burkina Faso, qui totalisent chacun 14 publications sur les 110 références retenues, suivis du Bénin (12) et du Cameroun (10) (Figure 3). Cette prédominance ne peut cependant pas être attribuée à la seule présence de l'espèce ou à son importance socio-économique locale, ces deux facteurs étant partagés par l'ensemble des 21 pays de l'aire de répartition naturelle du karité (Ky-Dembele et al., 2021) sans que cela se traduise par une production scientifique comparable. D'autres facteurs, propres à la capacité de recherche de chaque pays, apparaissent déterminants :

la présence d'institutions de recherche et de formation spécifiquement engagées sur les ressources forestières non ligneuses et l'agroforesterie (par exemple le West Africa Centre for Crop Improvement (WACCI) au Ghana, l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) au Burkina Faso, l'Institut National des Recherches Agronomiques du Bénin (INRAB) ou les antennes régionales du

World Agroforestry-ICRAF), l'ancrage de programmes internationaux de financement dans certains pays plutôt que d'autres, ainsi qu'un biais probable lié à la langue de publication, les bases de données interrogées (Scopus, Web of Science, PubMed) indexant plus largement la littérature anglophone que francophone, ce qui pourrait favoriser la visibilité du Nigeria et du Ghana par rapport à des pays francophones à contribution scientifique équivalente sur le terrain.

Cette hypothèse est étayée par un contraste marqué entre richesse biologique et capacité scientifique : plusieurs pays pourtant situés dans l'aire de répartition naturelle du karité sont totalement absents du corpus de publications retenu, notamment l'Éthiopie, la Gambie, la Guinée, la Guinée-Bissau, le Sénégal, la Sierra Leone, le Soudan et le Soudan du Sud, ainsi que la République démocratique du Congo. Cette absence ne reflète vraisemblablement pas une absence de l'espèce ou d'usages locaux du karité dans ces pays, mais plutôt des disparités en matière d'infrastructures de recherche, de financement scientifique et, potentiellement, de contextes d'instabilité politique ou sécuritaire ayant limité la production et la publication de travaux de recherche sur cette période. À l'inverse, les pays non africains représentés dans le corpus, notamment la Belgique, la France et Israël, n'y figurent pas en raison d'une présence de l'espèce sur leur territoire, mais du fait de collaborations scientifiques internationales de longue date avec des équipes africaines, ou d'études analytiques spécifiques menées dans le cadre de ces partenariats (composition phytochimique, génomique, valorisation industrielle). Dans la mesure où cette revue a interrogé systématiquement l'ensemble des grandes bases de données indexées sur toute la période considérée, le corpus de 110 références retenues constitue une approximation raisonnable de la production scientifique mondiale indexée sur l'espèce, plutôt qu'un sous-échantillon à comparer à un total externe. Considérée sous cet angle, les pays africains représentent au total environ 81 % des occurrences pays-publication recensées, ce qui confirme le rôle central du continent, et plus particulièrement de l'Afrique de l'Ouest, dans la production des connaissances sur *V. paradoxa*. Cette analyse reste toutefois limitée au seul dénombrement des publications par pays d'affiliation des auteurs ; une caractérisation plus fine de la production scientifique (citations par pays, indice H, institutions et auteurs les plus productifs, réseaux de collaboration) nécessiterait

une analyse bibliométrique dédiée, hors du cadre méthodologique de la présente revue.

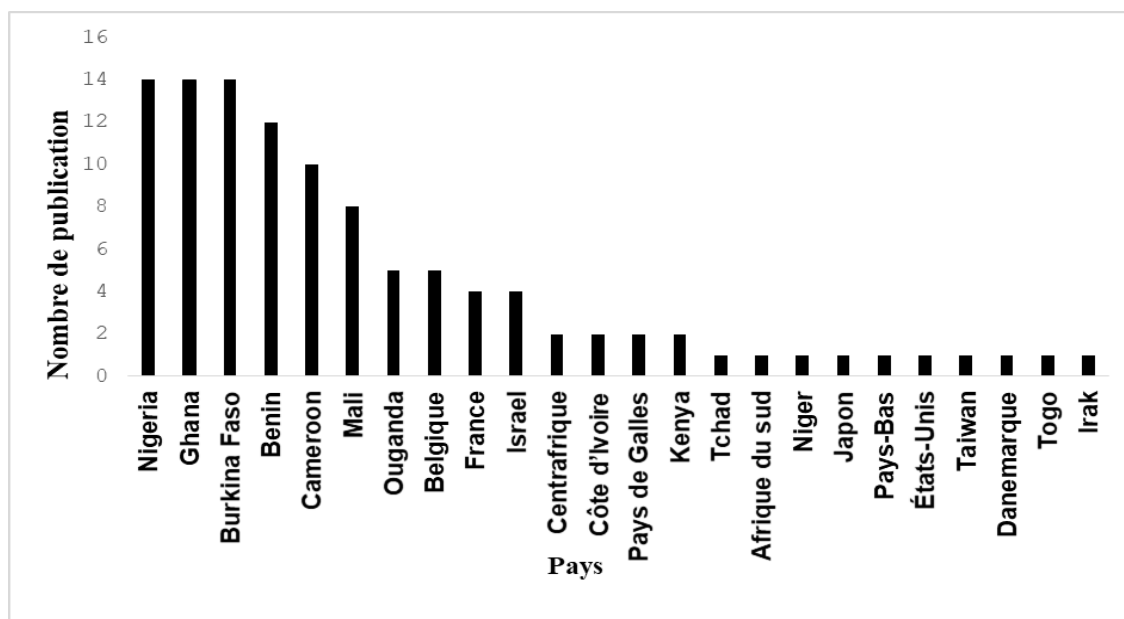


Figure 3 : Répartition géographique des publications scientifiques sur *Vitellaria paradoxa* (2000-2025)

2.7. Répartition des publications par éditeur sur *Vitellaria paradoxa* (2000-2025)

La répartition des publications sur *Vitellaria paradoxa* selon les éditeurs met en évidence une

forte concentration au sein de grands groupes internationaux de l'édition scientifique (Figure 4). Springer (30 publications) et Elsevier (21 publications) dominent largement la diffusion

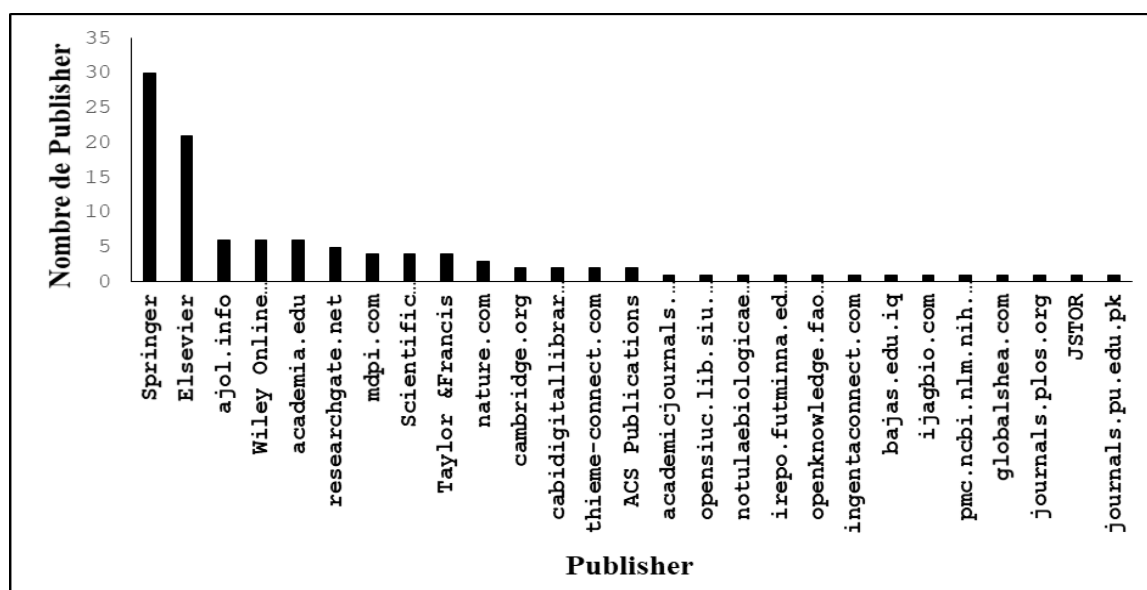


Figure 4 : Répartition des publications par éditeur sur *Vitellaria paradoxa* (2000-2025)

des travaux, reflétant le positionnement central de ces éditeurs dans les domaines des sciences environnementales, de la pharmacologie, de l'agroforesterie et des sciences biologiques.

Cette prédominance suggère que les recherches sur le karité sont majoritairement publiées dans des revues à forte visibilité internationale. Les plateformes intermédiaires telles que Wiley Online Library, AJOL et Academia.edu (6 publications chacune), ainsi que ResearchGate (5

publications), traduisent à la fois l'implication des réseaux scientifiques africains et l'usage de plateformes de diffusion académique élargie.

La présence de ResearchGate et d'Academia.edu souligne également l'importance des canaux alternatifs de dissémination, souvent associés à des prépublications ou à des travaux issus de collaborations internationales. Les éditeurs spécialisés ou émergents (MDPI, Scientific Research Publishing, Taylor & Francis)

présentent une contribution modérée, tandis que les plateformes à faible fréquence illustrent la diversité des canaux de publication, incluant des bases institutionnelles, des archives ouvertes et des revues thématiques.

2.8. Utilisation ethnomédicinale de *Vitellaria paradoxa*

Vitellaria paradoxa C.F. Gaertn. (Karité) occupe une place centrale dans les systèmes de médecine traditionnelle d'Afrique de l'Ouest et Centrale, où l'ensemble des organes de l'arbre est valorisé à des fins thérapeutiques (Tableau I). Ces pratiques reposent sur des savoirs endogènes transmis oralement et sont aujourd'hui partiellement étayées par des études ethnobotaniques, phytochimiques et pharmacologiques récentes.

Le beurre de karité, extrait des amandes, constitue la forme d'utilisation la plus répandue. Il est traditionnellement appliqué par voie externe pour traiter les affections cutanées (sécheresse, dermatoses, brûlures, ulcères, coups de soleil) ainsi que les douleurs musculo-articulaires et inflammatoires. Une enquête ethnobotanique conduite au Togo a confirmé l'usage du beurre de karité pour l'hydratation de la peau et le soulagement des douleurs musculaires et articulaires, corroborant les pratiques cosmétiques et thérapeutiques locales (Degbe et al., 2025). L'écorce et les feuilles sont également utilisées dans le traitement des affections dermatologiques telles que les dermatites, les brûlures et les ulcérations (Moore, 2008).

Les écorces et les racines sont largement utilisées en décoctions ou infusions pour le traitement des troubles gastro-intestinaux (diarrhée, dysenterie, maux d'estomac), des affections hépatiques et des états fébriles (Degbe et al., 2025).

En Côte d'Ivoire, l'usage de l'écorce de tige est soutenu par des analyses phytochimiques mettant en évidence la présence de polyphénols, de tanins, d'alcaloïdes et de terpènes, conférant aux extraits des propriétés antioxydantes susceptibles d'expliquer leur efficacité thérapeutique traditionnelle (Tidiane et al., 2021). Certaines communautés utilisent également l'écorce pour faciliter l'accouchement ou stimuler la lactation (Moore, 2008).

Les feuilles sont utilisées en décoction contre les affections respiratoires (toux, infections pulmonaires), les troubles digestifs et certaines affections oculaires, tandis que le latex est parfois employé dans la prise en charge de troubles gynécologiques (Moore, 2008 ; Choungou Nguekeng et al., 2021). L'ensemble des organes du karité est mobilisé en médecine traditionnelle pour traiter les céphalées, le paludisme, les rhumatismes et les infections diverses (Maanikuu et al., 2017 ; Choungou Nguekeng et al., 2021 ; Degbe et al., 2025).

Dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest, notamment au Burkina Faso, au Ghana, au Mali et en Guinée, *V. paradoxa* est couramment utilisée comme remède phytothérapeutique contre le paludisme (Nadembega et al., 2011).

Les études pharmacologiques apportent un appui scientifique partiel à ces usages traditionnels. Des travaux expérimentaux ont mis en évidence des activités anti-inflammatoires, antimicrobiennes, antioxydantes, anti-arthritiques et anti-rhumatismales des extraits d'écorce et de racine (Foyet et al., 2014 ; Degbe et al., 2025). Le beurre de karité est particulièrement apprécié dans les industries alimentaire, cosmétique et pharmaceutique en raison de sa richesse en acides gras et en composés bioactifs, notamment les triterpènes (α - et β -amyrine), les tocophérols, les catéchines et les phytostérols tels que l' α -spinastérol et le β -sitostérol (Di Vincenzo et al., 2005 ; Attikora, 2025). Sa teneur élevée en insaponifiables (5-7 %) explique ses propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes, photoprotectrices et potentiellement antitumorales (Attikora, 2025).

À l'échelle régionale, des usages spécifiques ont été documentés : au Nigeria, l'huile de graines est utilisée contre la toux et la tuberculose (Ogbole & Ajaiyeoba, 2010) ; au Bénin, l'infusion d'écorce est employée pour traiter la diarrhée et l'hypertension (Dossou-Yovo et al., 2014 ; Lagnika et al., 2016). La pulpe sucrée du fruit est consommée par les populations locales et utilisée pour l'alimentation du bétail, tandis que les résidus issus de l'extraction du beurre sont parfois utilisés comme pesticides traditionnels (Choungou Nguekeng et al., 2021 ; Attikora, 2025).

Tableau 1 : Usages de *Vitellaria paradoxa* par pays

Pays	Partie(s) utilisée(s) / Préparation	Usage traditionnel	Références
Nigeria	Écorce, huile	Cancer et tumeurs	Segun et al., 2018 ; Abubakar et al., 2020
	Écorce de tige, coque de fruit	Diarrhée et hémorroïdes	Mustapha, 2014 ; Sharaibi & Osuntogun, 2017

Pays	Partie(s) utilisée(s) / Préparation	Usage traditionnel	Références
	Huile / Décoction	Tuberculose et toux	Ogbole & Ajaiyeoba, 2010
	Feuilles	Maux de tête ; antifongique (Candida)	Iwu, 2014 ; Magaji et al., 2025
	Tige	Maladies de peau, ulcère gastrique	Adebayo-Tayo et al., 2010 ; Akinwumi & Sonibare, 2019
	Graines	Antimicrobien, rafraîchissant	Sonibare & Abegunde, 2012
	Feuilles, fruit, écorce	Éruption cutanée, plaies infectées, varicelle	Abubakar et al., 2017
	Fruits, écorce	Douleur inflammatoire, mal de dents, rhumatisme	Ampitan, 2013 ; Ichoron et al., 2019
Burkina Faso	Feuilles / Décoction	Paludisme, fièvre	Jansen et al., 2010 ; Nadembega et al., 2011
	Fruits / Carbonisation	Diarrhée, obésité	Nadembega et al., 2011 ; Pare et al., 2016
	Racines / Crème	Hémorroïdes	Nadembega et al., 2011
	Écorce de tige	Maux de ventre, troubles mentaux, maladies hépatiques, maladies pulmonaires, maux de gorge, malnutrition, maladies oculaires, maux de tête, plaies, douleur ombilicale, sinusites	Nadembega et al., 2011
	Écorce	Maladies bucco-dentaires	Tapsoba & Deschamps, 2006
	Feuilles, racines	Troubles neuropsychiatriques	Kinda et al., 2017
Guinée	Écorce de tige / Décoction	Paludisme, troubles neurologiques	Traore et al., 2013 ; Romeiras et al., 2012
	Racines	Diabète sucré et hypertension	Karou et al., 2011
	Écorce / Décoction	Maladie du foie	Kpodar et al., 2016
	Écorce de tige, racines / Décoction	Tumeurs et plaies chroniques	Kola et al., 2020
Togo	Beurre de karité / Massage	Douleurs musculaires et articulaires, hydratation cutanée, dermatoses, rhumatisme, arthrite, cicatrisation des plaies, eczéma et psoriasis	Degbe et al., 2025
	Écorce de tige / Décoction	Infections, maux d'estomac	Degbe et al., 2025
	Feuilles / Décoction / Infusion	Troubles digestifs (diarrhée, constipation)	Degbe et al., 2025
	Racines / Décoction / Macération	Rhumatismes, vers intestinaux, infertilité féminine	Degbe et al., 2025
Ghana	Tiges sèches	Douleur de hanche	Wodah & Asase, 2012
	Écorce, feuilles, graines	Diabète, AVC, douleur de hanche, fractures	Ziblim et al., 2013
	Écorce de tige / Décoction	Ver de Guinée, ténia, facilitation de l'allaitement	Moore, 2008 ; Agyare et al., 2014
	Racines	Hypertension, diabète, paludisme, typhoïde, fièvre	Oppong Bekoe et al., 2020
	Latex	Problèmes gynécologiques	Moore, 2008

Pays	Partie(s) utilisée(s) / Préparation	Usage traditionnel	Références
Cameroun	Feuilles, écorce / Décoction	Convulsions et épilepsie	Bum et al., 2011
	Écorce / Décoction, Macération	Vers intestinaux, ulcères, diarrhée	Djoueche et al., 2011 ; Jiofack et al., 2010
Côte d'Ivoire	Écorce, racine	Fatigue, accouchement, diarrhée, helminthes	Koné et al., 2005
Bénin	Écorce / Décoction	Diarrhée, hypertension	Dossou-Yovo et al., 2014 ; Lagnika et al., 2016
	Feuilles, écorce	Fièvre typhoïde	Kakpo et al., 2019
	Rameaux feuillés / Décoction, pilage	Paludisme, céphalées, convulsions, déficience immunitaire, stérilité, agalactie	Ahamidé, 2018
Ouganda	Racines	VIH/SIDA ; douleur abdominale, infections	Anywar et al., 2020
	Racines, écorce / Broyage	Diarrhée, maux d'estomac	Gwali et al., 2011
Mali	Feuilles, racines / Décoction	Paludisme, schistosomiasis	Bah et al., 2006 ; Keita et al., 2020
Soudan	Racine / Décoction	Diarrhée, ictère	Mohammed et al., 2024
	Feuilles	Congestion nasale	Mohammed et al., 2024
	Écorce / Infusion	Dysenterie, maux d'estomac	Teketay et al., 2003
Tchad	Écorce / Décoction	Fièvre, infections	Bairy et al., 2023
	Feuilles, fruits et écorces	Infections microbiennes ; activité antibactérienne contre <i>Staphylococcus aureus</i> et <i>Salmonella</i> spp.	Martinien et al., 2025

Les différents traitements phytothérapeutiques font appel à toutes les parties de la plante : racines, écorce, tige, feuilles, fruits et leurs dérivés (beurre de karité), nécessitant souvent diverses méthodes de préparation, notamment la décoction, la préparation d'huile ou de crème, l'infusion, la combustion et la macération. L'espèce englobe des applications ethnobotaniques diversifiées, attribuables à sa richesse phytochimique (Maranz et al., 2004).

2.9. Composition phytochimique et activités pharmacologiques de *V. paradoxa*

Les publications relatives à la composition chimique de *V. paradoxa* rapportent la présence de nombreux composés chimiques, parmi

lesquels les plus étudiés sont les flavonoïdes, les phénols, les triterpénoïdes, les stéroïdes et les huiles essentielles (Tableau II).

Diverses activités pharmacologiques, *in vitro* et *in vivo*, des composants bioactifs des extraits de *V. paradoxa* ont été documentées.

Les composés actifs dérivés de différentes parties de *V. paradoxa* ont démontré des propriétés antibactériennes, antioxydantes, anti-inflammatoires, anti-cancéreuses, chimiopréventives, antidiabétiques, antivirales, antiépileptiques, antifongiques, antidiarrhéiques, cicatrisants, insecticides, anthelminthiques et antiprotozoaires (Tableau II).

Tableau II : Phytocomposés et activités pharmacologiques de *V. paradoxa*

Parties de la plante	Types d'extraits	Compositions phytochimiques	Activités pharmacologiques	Références
Feuilles	Extraits aqueux	Alcaloïdes, tanins, flavonoïdes, stéroïdes, saponines, phénols	Antifongique ; absence de toxicité	Magaji et al., 2025
Fruits	Extraits aqueux et éthanoliques	Tanins, flavonoïdes, saponines, anthocyanes, terpénoïdes, stérols	Activité antibactérienne	Martinien et al., 2025

Parties de la plante	Types d'extraits	Compositions phytochimiques	Activités pharmacologiques	Références
Écorce de tige	Extraits aqueux et éthanoliques	Alcaloïdes, tanins, flavonoïdes, anthraquinones, saponines, terpénoïdes, stérols	Activité antibactérienne	Martinien <i>et al.</i> , 2025
Feuilles	Extraits éthanoliques	Alcaloïdes, tanins, flavonoïdes, stéroïdes, phénols, glycosides, glucides	Antifongique ; absence de toxicité	Magaji <i>et al.</i> , 2025
Huile du beurre de karité	—	Acide oléique et acide stéarique	Propriétés antifongiques	Mahmud <i>et al.</i> , 2025
Écorce	Hexane, acétate d'éthyle, éthanol	Flavonoïdes : catéchine et catéchine-3-O-gallate	—	Maiyama <i>et al.</i> , 2024
Feuilles	Méthanol	Flavonoïdes, alcaloïdes, saponines, tanins, furanes, composés phénoliques, esters d'acides gras	Activité antioxydante	Edewor <i>et al.</i> , 2024
Tiges et feuilles	Méthanol	Glucides, glycosides cardiaques, tanins, saponines, stéroïdes, flavonoïdes, alcaloïdes, triterpènes	—	Mohammed <i>et al.</i> , 2024
Racines	Acétate d'éthyle, n-butanol, méthanol, n-hexane et fractions aqueuses	Terpénoïdes, flavonoïdes, saponines, alcaloïdes, tanins, glucides, stéroïdes, phénols	Les fractions n-hexane et acétate d'éthyle ont montré une activité significative contre l'ictère induit par la phénylhydrazine chez le rat	Anyebe <i>et al.</i> , 2024
Graines et écorces	Acétate d'éthyle et eau	Acide triterpénique 1 α ,2 β ,3 β ,19 α -tétrahydroxyurs-12-ène-28-oïque, acide pentadécanoïque, acide bétulinique, catéchine, épicatechine	Activité trypanocidaire, activité anti-trypanosomique	Bairy <i>et al.</i> , 2023
Beurre de karité	Éther de pétrole	Acides gras oméga-3 : acide γ -linolénique, acide arachidonique, acide 5,8,11,17-eicosapentaénoïque	—	Ibanga <i>et al.</i> , 2023
Beurres, coques et tourteaux de karité	Extraits hydroalcooliques	Polyphénols, flavonoïdes, tanins, saponines, terpénoïdes, alcools triterpéniques, stérols	Antioxydante	Megnanou <i>et al.</i> , 2021
Écorces de tige	Extraits aqueux	Alcaloïdes, anthraquinones, polyphénols totaux, stérols, polyterpènes, tanins, saponines	Antioxydante	Tidiane <i>et al.</i> , 2021
Écorces de tige	Hydroéthanolique	Anthraquinones, polyphénols totaux,	Antioxydante	Tidiane <i>et al.</i> , 2021

Parties de la plante	Types d'extraits	Compositions phytochimiques	Activités pharmacologiques	Références
		stérols, polyterpènes, tanins, saponines		
Écorces de tige et de tronc	n-Hexane, acétate d'éthyle, méthanol	Spinastérol, un stérol naturel reconnu pour ses propriétés bioactives	Antifongique, antimicrobienne, antibactérienne	Ekhuemelo et al., 2021
Écorces de tige	Méthanol	Alcaloïdes, anthraquinone, tanins, flavonoïdes, nouveau triterpénoïde de type ursane (acide vitellarique), phénols, mélange d'acide bétulinique et d'acide basique, coumarines, saponines	Bonne activité antioxydante ; preuves scientifiques de l'utilisation de l'écorce de tige de <i>V. paradoxa</i> dans le traitement des maladies liées au stress oxydatif	Talla et al., 2016
Feuilles et écorce	—	Alcaloïdes, flavonoïdes, tanins, stéroïdes, phénols, phlobatannines, glycosides, glucides	—	Talla et al., 2016 ; Falana et al., 2015

2.9.1. Flavonoïdes et composés phénoliques

D'un point de vue phytochimique, la majorité des études ont rapporté que différentes parties de *V. paradoxa* contiennent des flavonoïdes, des alcaloïdes, des tanins, des stéroïdes, des phénols, des saponines, des glycosides et des glucides à des teneurs variables selon la partie végétale et le type d'extrait. Selon Magaji et al. (2025), les saponines sont présentes uniquement dans l'extrait aqueux, tandis que les glycosides et les glucides sont exclusifs aux extraits éthanoliques. Zhang et al. (2014) ont démontré que 36 flavonoïdes et composés phénoliques ont été identifiés à ce jour chez *V. paradoxa*. Sept composés phénoliques (l'isotachioside, l'acide gallique, la (+) -catéchine, la (-) -épicatéchine, la quercétine, la rutine et l'arbutine) ont été extraits du centre de la graine de *V. paradoxa* (Zhang et al., 2014). L'analyse HPLC-DAD-Q-TOF-MS et les techniques phytochimiques appliquées à la coquille du fruit ont permis d'identifier les flavonoïdes isomères de taxifoline, myricétine, lutéoline, ériodictyol, éther méthylique de quercétine, calycosine, scutellaréine, kaempférol et diosmétine. En outre, certains acides phénoliques simples, tels que les acides homogentisique, protocatéchique, homovanillique, vanillique, *p*-hydroxybenzoïque et syringique, ont également été identifiés. L'acide férulique et l'ester méthylique de l'acide coumarique ont été isolés par Da et al. (2019). Des molécules de type catéchine, notamment le (-) -épicatéchine gallate, le (+) -gallocatéchine, le (-) -épigallocatéchine, le (-) -gallocatéchine gallate et le (-) -épigallocatéchine gallate, ont

également été isolées à partir d'extraits méthanoliques de noyaux et de feuilles (Ramsay et al., 2016 ; Sinan et al., 2020). Sinan et al. (2020) ont également rapporté la découverte de la gambiriine C, du lutéoline-7-glucoside, de la myricitrine et de trois dérivés de la myricétine issus de l'écorce des tiges. Talla et al. (2016) ont extrait la catéchine et l'épicatéchine à partir de l'écorce de tige, tandis qu'Eyong et al. (2018) ont rapporté la présence d'épicatéchine, de quercétine et de (+) -catéchine dans le même tissu.

2.9.2. Triterpénoïdes et stéroïdes

V. paradoxa contient une grande quantité de triterpénoïdes. Taponjdjou et al. (2011) ont extrait trois saponines triterpénoïques de l'écorce de racine : le parkioside A, le parkioside B et le parkioside C. Deux nouveaux triterpénoïdes de type ursane, ainsi que le composé connu acide bétulinique, ont été isolés à partir de l'écorce de tige (Eyong et al., 2018). Eyong et al. (2015) ont décrit trois nouveaux dérivés de l'acide basique et de l'acide 16 α -hydroxyprotobassique, ainsi que l'acide 1 α ,2 β ,3 β ,19 α -tétrahydroxyurs-12-en-28-oïque. Un nouvel acide triterpénique, l'acide vitellarique, a été découvert dans l'écorce de tige (Talla et al., 2016). Des acétates et cinnamates d' α -amyrine, de β -amyrine, de lupéol et de butyrospermol ont été isolés à partir du noyau de la graine (Akihisa et al., 2010a). L'analyse HPLC séparative de la fraction lipidique non saponifiable de l'extrait hexanique du noyau du fruit a permis d'identifier quatre alcools triterpéniques : l' α -amyrine, la β -amyrine, le lupéol et le butyrospermol, ainsi que des traces

de parkéol, 24-méthylène-24-dihydroparkéol, 24-méthylèncycloartanol, dammaradiénol, taraxastérol et β -taraxastérol (Akihisa *et al.*, 2011 ; Zhang *et al.*, 2014).

2.9.3. Huiles essentielles et composés volatils

Un certain nombre d'huiles essentielles et de composés volatils ont été isolés de *V. paradoxa*, notamment le *p*-cymène, le limonène, le 1,8-cinéol, le gäiicol, le β -élémane, le linalol, le (E)-caryophyllène, le camphre, le germacrène A et D, le bicyclogermacrène, le *p*-éthylguajacol, le (E)-phytol, la phytone, l' α -pinène et le β -pinène, le cyclocitral, le *p*-vinylguajacol, l' α -copaène, le β -cubebène, le *n*-octanol, le nonanal, le *n*-nonanol, les (E)- α -ionone et (E)- β -ionone, l' α -humulène, le δ -cadinène, le (E)-nérolidol, des benzoates et acétates d'hexényle, l'oxyde de caryophyllène, l'époxyde d'humulène II, l'hexénal, l'hexénol, le *n*-hexanol, le *n*-décane, l'acétone de farnésyle, le pentadécane et le benzaldéhyde (Bail *et al.*, 2009 ; Aboaba *et al.*, 2014 ; Owolabi *et al.*, 2012).

2.9.4. Activité anticancéreuse et inhibitrice de la mélanogénèse

Le cancer demeure un fardeau mondial considérable, et le rôle des plantes médicinales dans la lutte contre cette maladie est significatif. L'emploi croissant de *V. paradoxa* en ethnomédecine pour le traitement du cancer et des tumeurs pourrait être associé à des études faisant état de son action cytotoxique et inhibitrice de la mélanogénèse (Zhang *et al.*, 2014). Des extraits purs de méthanol provenant des feuilles, de l'écorce et des racines de *V. paradoxa* ont démontré leur capacité à inhiber la prolifération de certaines lignées cellulaires cancéreuses, notamment THP-1, DU145, HeLa, MCF-7 et HepG2 (Mbaveng *et al.*, 2011 ; Tagne *et al.*, 2014 ; Zhang *et al.*, 2014). L'activité cytotoxique la plus efficace contre les cellules cancéreuses a été observée avec l'extrait méthanolique d'écorce, comparativement aux extraits de feuilles et de racines (Mbaveng *et al.*, 2011).

Cette différence d'activité selon l'organe testé n'est pas anodine sur le plan phytochimique : elle est généralement attribuée à une concentration plus élevée en triterpénoïdes et en composés phénoliques dans l'écorce que dans les feuilles ou les racines, ces deux classes de métabolites secondaires étant considérées comme les principaux vecteurs de la cytotoxicité observée chez *V. paradoxa* (Ojo *et al.*, 2021). Cette hypothèse est cohérente avec des travaux indépendants ayant isolé, précisément à partir de l'écorce de tige de l'espèce, plusieurs triterpénoïdes de type ursane, parmi lesquels

l'acide bétulinique, dont l'activité cytotoxique contre une lignée de cancer du sein (MDA-MB-231) a été confirmée séparément, avec des concentrations inhibitrices médianes (IC₅₀) de l'ordre de 20 μ M pour l'acide bétulinique lui-même (Eyong *et al.*, 2018), ce qui renforce la plausibilité d'un lien causal entre la richesse en triterpénoïdes de l'écorce et l'activité anticancéreuse rapportée. Ces résultats doivent cependant être interprétés avec prudence avant toute extrapolation à un usage thérapeutique. D'une part, l'ensemble des données disponibles repose sur des essais *in vitro* sur lignées cellulaires isolées, sans validation *in vivo* ni essai clinique, une étape pourtant indispensable pour transposer une activité cytotoxique en efficacité anticancéreuse réelle, la biodisponibilité et le métabolisme des extraits *in situ* pouvant considérablement modifier leur activité. D'autre part, les études citées ne rapportent pas systématiquement de comparaison avec un composé de référence, ni de test de sélectivité vis-à-vis de cellules saines, ce qui ne permet pas de distinguer une véritable activité anticancéreuse ciblée d'une cytotoxicité générale non spécifique de l'extrait. Ces résultats restent donc à ce stade exploratoires et justifient davantage la poursuite d'études de fractionnement bioguidé et de pharmacocinétique que l'inscription de *V. paradoxa* parmi les candidats anticancéreux validés.

2.9.5. Activité antibactérienne

V. paradoxa a démontré une action antibactérienne contre des souches bactériennes à Gram positif et à Gram négatif, comparable ou supérieure à celle de la sparfloxacine, une fluoroquinolone utilisée en milieu clinique, selon les souches testées (Ndukwe *et al.*, 2007 ; Mbaveng *et al.*, 2011 ; Ayankunle *et al.*, 2012 ; Owolabi *et al.*, 2012 ; Falana *et al.*, 2015). Si les extraits bruts ont présenté une inhibition variable des bactéries, les huiles essentielles n'ont révélé aucune activité antibactérienne. Le choix du solvant d'extraction exerce une influence importante sur les activités antibactériennes observées, les extraits éthanoliques et méthanoliques présentant généralement une activité supérieure aux extraits aqueux, ce qui reflète une meilleure extraction des triterpénoïdes et des composés phénoliques par les solvants organiques (Ndukwe *et al.*, 2007 ; Mbaveng *et al.*, 2011 ; Ayankunle *et al.*, 2012 ; Owolabi *et al.*, 2012 ; Falana *et al.*, 2015).

Des effets *in vivo* d'extraits aqueux de feuilles de *V. paradoxa* contre l'infection à *Salmonella typhimurium* ont également été observés chez le

rat Wistar (Fodouop *et al.*, 2017). Dans cette étude, des rats infectés par une dose unique de $1,5 \times 10^8$ UFC de *S. typhimurium* ont été traités pendant 18 jours avec des doses croissantes d'extrait aqueux (55, 110, 220 et 440 mg/kg de poids corporel), ce qui a permis une élimination complète de l'infection en douze jours de traitement. L'infection elle-même avait entraîné une augmentation significative de l'activité des transaminases ainsi qu'une diminution significative du poids relatif et de la teneur en protéines du foie et des reins ; l'administration de l'extrait aux doses les plus élevées a permis d'atténuer, sans les annuler totalement, ces altérations hépatiques et rénales induites par l'infection. Sur le plan toxicologique, l'étude de toxicité aiguë associée a établi une DL50 de 12,0 g/kg chez la souris pour l'extrait aqueux de feuilles, avec l'apparition de signes cliniques mineurs (réactivité accrue au bruit et au pincement, sécrétions aqueuses) mais sans effet toxique persistant après 14 jours d'observation, ce qui suggère une marge de sécurité relativement large entre les doses actives et la dose létale. L'analyse phytochimique de l'extrait a par ailleurs révélé la présence de flavonoïdes, d'alcaloïdes, de tanins, de phénols et polyphénols, de saponines, d'anthocyanes, de stéroïdes et d'anthraquinones, cohérente avec le profil de composés déjà associés à l'activité antibactérienne de l'espèce.

Concernant l'activité antimycobactérienne, une préparation polyherbale associant *V. paradoxa* à d'autres plantes médicinales nigérianes a montré une inhibition de la croissance de la souche H37Rv de *Mycobacterium tuberculosis* et de *M. bovis* BCG (Ibekwe *et al.*, 2014) ; cette formulation combinée ne permet toutefois pas d'attribuer l'effet observé à *V. paradoxa* seule, plusieurs autres espèces végétales étant présentes dans le mélange testé. Cette limite est levée par une étude ultérieure ayant testé l'extrait hydroéthanolique de *V. paradoxa* seul, qui a montré une activité antimycobactérienne notable avec des concentrations minimales inhibitrices (CMI) de 78,13 et 625 µg/mL et des concentrations minimales bactéricides (CMB) de 78,13 et 2500 µg/mL respectivement contre la souche de référence H37Rv et une souche clinique de *M. tuberculosis*, pour une dose létale médiane (DL50) supérieure à 5000 mg/kg chez le rongeur, suggérant une marge de sécurité large par rapport aux doses actives (Assam Assam *et al.*, 2020).

L'origine de cette activité antibactérienne est généralement attribuée à ses triterpénoïdes

pentacycliques et à ses composés phénoliques, qui agiraient par déstabilisation de la membrane cytoplasmique bactérienne et, pour certains triterpènes, par inhibition directe de la synthèse du peptidoglycane. Ce dernier mécanisme a été précisément documenté pour les acides ursolique (UA) et oléanolique (OA), identifiés comme constituants majoritaires d'un extrait dichlorométhanique de feuilles de *V. paradoxa* (respectivement 21 % et 6 % de l'extrait), contre des souches de référence et cliniques de *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM), avec des concentrations minimales inhibitrices de 8 à 16 mg/L pour l'acide ursolique et de 32 à 128 mg/L pour l'acide oléanolique (Catteau *et al.*, 2017). Les deux composés purs ont montré une forte synergie avec des β-lactamines (ampicilline, oxacilline) à des concentrations sub-inhibitrices, la réversion du phénotype résistant étant attribuée à leur capacité à délocaliser la protéine de liaison à la pénicilline PBP2 hors du site de division septale, ainsi qu'à une inhibition indirecte de l'activité β-lactamase des bactéries vivantes. Cette synergie s'est confirmée *in vivo* dans un modèle murin d'infection cutanée à SARM, où l'administration locale d'acide ursolique associée à la nafcilline a réduit significativement la taille des lésions et la production de cytokines inflammatoires (IL-1β) par rapport à la nafcilline seule (Catteau *et al.*, 2017). Cette synergie observée entre composés de *V. paradoxa* et antibiotiques conventionnels ouvre une piste prometteuse : des recherches complémentaires sur les thérapies combinées intégrant les principes actifs de *V. paradoxa* avec des médicaments conventionnels s'avèrent nécessaires, en particulier pour contourner les mécanismes de résistance bactérienne actuellement en expansion.

2.9.6. Activité antiprotozoaire

Le paludisme est endémique en Afrique et représente l'une des principales causes de mortalité dans les régions tropicales, causé par *Plasmodium falciparum* (Mbacham *et al.*, 2019). L'usage de *V. paradoxa* dans le traitement de la fièvre et du paludisme est répandu en médecine traditionnelle africaine. Amlabu & Nock (2018) ont rapporté une inhibition modérée de la souche 3D7 de *P. falciparum* par l'extrait aqueux-méthanolique des feuilles, avec une concentration inhibitrice médiane (CI50) de 39 µg/mL, tandis que l'extrait d'écorce de tige de la même étude n'a montré aucune activité antiplasmodiale notable (CI50 = 66 µg/mL). C'est l'inverse de ce qu'on observait pour l'activité anticancéreuse (section 2.9.4), où l'écorce était au

contraire l'organe le plus actif : l'organe le plus efficace de *V. paradoxa* varie donc selon l'activité biologique recherchée. Un extrait d'écorce de *V. paradoxa* avait par ailleurs déjà démontré, dans une étude antérieure conduite sur 13 plantes médicinales du Burkina Faso, une activité *in vitro* qualifiée de modérée contre *P. falciparum* (CI50 comprise entre 15 et 50 µg/mL selon l'échelle de classification retenue par les auteurs), bien que moins puissante que celle du traitement standard par la chloroquine (Jansen *et al.*, 2010). Cette activité modérée sur extrait brut, systématiquement inférieure à celle de la chloroquine, s'explique en réalité mal par les triterpénoïdes pentacycliques majoritaires de l'espèce : lorsque cinq acides triterpéniques (dont les acides ursolique, oléanolique, tormentique, corosolique et maslinique) et six esters dérivés ont été isolés des feuilles et testés individuellement, aucun n'a montré de bonne activité antiplasmodiale contre *P. falciparum* (Catteau *et al.*, 2021). Ce résultat suggère que l'activité antipaludique modérée observée sur les extraits bruts pourrait résulter soit d'un effet synergique entre plusieurs composés mineurs non encore identifiés individuellement, soit de la contribution d'autres classes de métabolites secondaires (flavonoïdes, tanins) plutôt que des triterpénoïdes eux-mêmes. Ces mêmes composés triterpéniques isolés se sont en revanche révélés nettement plus actifs contre un autre protozoaire, *Trypanosoma brucei* : l'un des esters, l'acide 3-O-p-(Z/E)-coumaroyltormentique, a montré une activité antitrypanosomale prometteuse (CI50 = 0,7 µM) associée à une faible cytotoxicité (CI50 = 44,5 µM sur cellules WI-38), et son efficacité a été confirmée *in vivo* chez la souris infectée, avec une réduction significative de la parasitémie au 4^e jour post-infection et une amélioration de 33,3 % du taux de survie (Catteau *et al.*, 2021). Ce contraste entre l'absence d'activité antiplasmodiale et l'activité antitrypanosomale marquée des mêmes composés illustre une spécificité d'action selon le protozoaire ciblé, et oriente les recherches futures sur *V. paradoxa* davantage vers la trypanosomiase que vers le paludisme pour cette classe de triterpénoïdes en particulier. Des études de biodisponibilité et de pharmacocinétique complémentaires, ainsi qu'une caractérisation du mode d'action, restent nécessaires pour évaluer plus précisément le potentiel de cette molécule (Catteau *et al.*, 2021).

2.9.7. Activité anti-inflammatoire

Des études ont démontré que les extraits d'écorce de tige de *V. paradoxa* possèdent une action anti-inflammatoire *in vivo*, sur un modèle d'œdème de

patte (inflammation aiguë) induit par la carragénine (Foyet *et al.*, 2015 ; Eyong *et al.*, 2015). Dans cette étude, l'extrait méthanolique d'écorce, à la dose de 75 mg/kg, a produit une inhibition significative de 66,67 % de l'œdème dès la première heure suivant l'injection de carragénine, un effet confirmé sur un modèle d'inflammation chronique (arthrite induite par l'adjuvant complet de Freund sur 28 jours), où le même extrait a limité le score inflammatoire à 8,12 % contre 25,00 % chez les animaux témoins au 19^e jour de l'expérimentation. Le processus anti-inflammatoire implique les triterpénoïdes et les composés phénoliques présents dans *V. paradoxa* (Zhang *et al.*, 2014), leur mécanisme d'action reposant sur la suppression de médiateurs pro-inflammatoires clés, notamment la cyclo-oxygénase-2 (COX-2) et la NO synthase inductible (iNOS), deux enzymes centrales dans la cascade inflammatoire (Foyet *et al.*, 2015).

Cette activité n'est pas propre à l'écorce : un extrait de noix de karité, riche en triterpènes, a montré des effets anti-inflammatoires comparables dans un modèle distinct, celui de l'arthrose post-traumatique chez des rats rendus obèses par un régime hyperlipidique, avec une réduction dose-dépendante des taux de monoxyde d'azote (NO), d'IL-1β, d'IL-6 et de TNF-α aux doses de 111,6 à 446,4 mg/kg, l'effet étant le plus marqué aux doses les plus élevées (Sudirman *et al.*, 2020). La convergence de ces résultats entre écorce et noix, obtenus sur des modèles physiopathologiques différents (inflammation aiguë et chronique d'une part, arthrose liée à l'obésité d'autre part), renforce la plausibilité d'un mécanisme anti-inflammatoire partagé par les triterpénoïdes de l'espèce, indépendamment de l'organe végétal considéré.

Sur le plan des composés isolés, l'α-amyrine, la β-amyrine, le lupéol, le butyrospermol et leurs esters cinnamates ont démontré *in vivo* une réduction de l'inflammation comparable à celle induite par l'indométacine, un anti-inflammatoire non stéroïdien de référence (Akihisa *et al.*, 2010b). Cette comparabilité avec un traitement standard reste toutefois à interpréter avec prudence : elle ne préjuge ni d'une équivalence de puissance à doses cliniquement transposables, ni d'un profil de tolérance comparable, les deux paramètres n'ayant pas fait l'objet d'une comparaison statistique directe dans l'étude source. Ces résultats convergents sur plusieurs modèles et organes de la plante confirment néanmoins l'usage traditionnel de *V. paradoxa* contre les affections inflammatoires et en précisent, pour la première fois de façon cohérente, un mécanisme

moléculaire plausible (suppression de COX-2 et d'iNOS), ouvrant la voie à des essais de standardisation d'extraits en vue d'un développement pharmaceutique.

2.9.8. *Activité antidiarrhéique*

La diarrhée demeure une cause majeure de mortalité à l'échelle mondiale, en particulier dans les pays en développement, et *V. paradoxa* est traditionnellement employée en Afrique, notamment au Nigeria et au Togo, dans son traitement empirique. Malgré cet usage répandu, l'activité antidiarrhéique de *V. paradoxa* reste insuffisamment documentée par la recherche scientifique. Abubakar *et al.* (2013) ont montré qu'un extrait d'écorce de tige inhibait la diarrhée induite par l'huile de ricin chez la souris à hauteur de 83 %, comparativement à un taux d'inhibition de 100 % pour le médicament de référence, le diphénoxylate. Une étude plus récente et méthodologiquement plus complète a permis de préciser le mécanisme d'action probable de cette activité. Salawu *et al.* (2026) ont testé l'extrait éthanolique à 50 % de feuilles et d'écorce de tige de *V. paradoxa* chez le rat Wistar, aux doses de 100, 200 et 400 mg/kg, selon plusieurs modèles *in vivo* complémentaires (diarrhée et entéropooling induits par l'huile de ricin, motilité gastro-intestinale). En complément, l'effet direct de l'extrait sur la contractilité intestinale a été évalué *in vitro* sur un iléon de lapin isolé, une technique permettant de tester l'action de l'extrait directement sur le muscle intestinal hors de l'organisme. Les résultats ont montré une inhibition significative et dose-dépendante de la diarrhée induite par l'huile de ricin, avec un ralentissement significatif du transit intestinal aux doses de 200 et 400 mg/kg. L'analyse du contenu intestinal a montré que les concentrations de Na⁺ et de Cl⁻ n'augmentaient pas significativement aux doses de 100 et 200 mg/kg, tandis qu'une hausse significative de la concentration de K⁺ était observée à 400 mg/kg, sans modification significative du trou osmotique à aucune des doses testées, un profil suggérant un effet dominant sur la motilité intestinale plutôt que sur la sécrétion hydro-électrolytique proprement dite. Sur l'iléon isolé, l'extrait a inhibé significativement les contractions induites par l'acétylcholine, sans inhiber significativement celles induites par l'histamine, ce qui oriente vers un effet antimuscarinique (ralentissement du péristaltisme et allongement du temps de vidange gastrique) plutôt que vers un mécanisme antihistaminique ou purement antisécrétoire. Cette activité antimuscarinique est cohérente avec la présence de tanins et d'alcaloïdes déjà

rapportée dans les extraits de *V. paradoxa* (sections 2.9.5 et 2.9.7), ces composés étant classiquement associés à un effet astringent au niveau intestinal. Ces deux études convergent pour valider l'usage traditionnel de *V. paradoxa* contre la diarrhée et en proposer un mécanisme d'action plausible, centré sur la motilité intestinale plutôt que sur l'équilibre hydro-électrolytique. Le nombre limité d'études disponibles, l'absence de standardisation des extraits testés (solvant, dose, organe de la plante) et l'absence de réplication indépendante des résultats d'Abubakar *et al.* (2013) invitent toutefois à la prudence avant de conclure à une efficacité robuste et généralisable de l'espèce, et justifient des essais complémentaires à doses et protocoles harmonisés.

2.10. *Toxicologie*

Les différentes parties de *Vitellaria paradoxa* sont utilisées en Afrique de l'Ouest et du Centre pour traiter diverses affections en médecine traditionnelle, souvent sans que leur innocuité ni leur toxicité ne soient prises en considération. Les données toxicologiques disponibles, bien qu'encore fragmentaires, couvrent la toxicité aiguë, la toxicité subchronique, la génotoxicité et la toxicité des fractions lipidiques et volatiles de l'espèce.

2.10.1. *Toxicité aiguë*

Rabo *et al.* (2000) ont rapporté une toxicité aiguë chez la souris à la suite de l'administration d'un extrait aqueux non purifié d'écorce de tige : une légère dépression, des difficultés respiratoires et une anorexie ont été observées à faibles doses, tandis que les fortes doses ont provoqué une faiblesse, une congestion pulmonaire, une déshydratation, une néphrite et une nécrose avant la mort des animaux. Les valeurs exactes de DL50 et les doses précises associées à chaque signe clinique n'ont malheureusement pas pu être retrouvées dans le cadre de cette revue, faute d'accès au texte intégral de l'article original.

Oduola *et al.* (2016) ont obtenu un résultat très différent avec un extrait méthanolique du même organe.

Chez 30 rats Wistar répartis en six groupes de 5 animaux, recevant respectivement une dose unique de 5, 50, 300, 2 000 et 5 000 mg/kg, aucune mortalité n'a été enregistrée après 24 heures et jusqu'à 14 jours de suivi, ce qui situe la DL50 de cet extrait au-delà de 5 000 mg/kg. Ce profil de sécurité est nettement plus favorable que celui observé par Rabo *et al.* (2000) pour l'extrait aqueux non purifié, et le contraste entre les deux études suggère que le solvant d'extraction et le degré de purification jouent un

rôle important dans la toxicité de la plante, comme cela avait déjà été évoqué pour ses activités pharmacologiques (sections 2.9.5 et 2.9.6).

2.10.2. Toxicité subchronique

Une étude subchronique complémentaire, menée sur 30 rats Wistar répartis en six groupes de 5 animaux recevant respectivement 50, 100, 200, 300 et 400 mg/kg/jour d'extrait d'écorce de tige pendant 30 jours consécutifs, a montré une réduction significative ($p < 0,05$) des taux de T3, T4 et TSH chez les animaux ayant reçu les doses les plus élevées, par rapport au groupe témoin, ainsi qu'une réduction significative ($p < 0,05$) du taux de malondialdéhyde (MDA), marqueur de peroxydation lipidique, sans différence significative ($p > 0,05$) sur le statut antioxydant total (Oduola *et al.*, 2016). Ce dernier résultat mérite d'être nuancé. Une diminution du MDA traduit uniquement une réduction de la peroxydation lipidique mesurée biochimiquement ; elle ne démontre pas, à elle seule, un bénéfice clinique protecteur contre le stress oxydatif. En l'absence de données histopathologiques associées, cette baisse ne peut donc pas être présentée comme un argument d'innocuité. Elle doit plutôt être mise en regard de la baisse concomitante des hormones thyroïdiennes, qui constitue un indicateur fonctionnel plus préoccupant sur une exposition prolongée à doses élevées.

2.10.3. Génotoxicité

Oduola *et al.* (2019) ont évalué la génotoxicité d'extraits éthanoliques de feuilles et de graines de *V. paradoxa* à l'aide du chromotest SOS sur *Escherichia coli*. Ce test bactérien de détection de dommages à l'ADN est couramment utilisé en criblage préliminaire pour sa rapidité et sa sensibilité aux agents génotoxiques directs, mais sa portée reste limitée : il ne détecte pas les effets clastogènes ou aneugènes visibles sur cellules eucaryotes, et un résultat négatif sur ce seul test ne permet pas de conclure à l'absence de génotoxicité de l'espèce dans un système plus complexe (cellules de mammifères, modèle *in vivo*).

Les deux extraits n'ont montré aucune génotoxicité en dessous de 800 µg/mL, comparativement à la référence 4-nitroquinoléine-1-oxyde (4-NQO), mais une génotoxicité marginale est apparue précisément à cette concentration de 800 µg/mL.

Ce résultat appelle à la prudence quant à l'usage médicinal de la plante à forte concentration, et justifie des essais complémentaires sur des systèmes de test plus robustes, comme le test des

comètes ou le test des micronoyaux, avant toute utilisation prolongée ou à forte dose.

2.10.4. Toxicité des huiles essentielles et des fractions lipidiques

Les oléines de karité, qu'elles soient durcies ou non, n'ont présenté aucune toxicité chez le rat. Les conditions expérimentales exactes de cette observation (doses testées, durée d'administration, référence bibliographique précise) n'ont pas pu être confirmées dans le cadre de cette revue et resteraient à documenter. Les huiles essentielles provenant des feuilles et de l'écorce de tige de *V. paradoxa*, en revanche, possèdent une toxicité modérée (Aboaba *et al.*, 2014). La valeur de DL50, le modèle expérimental utilisé, l'organe cible et le type de toxicité observé n'ont pas pu être confirmés à partir des extraits en accès libre de cette étude, alors que ces éléments seraient nécessaires pour qualifier plus précisément ce que recouvre le terme « toxicité modérée ».

2.10.5. Analyse critique et perspectives

En conséquence, l'utilisation à long terme de l'écorce de tige de *Vitellaria paradoxa* devrait être pratiquée avec modération, en raison des effets indésirables potentiels observés aux fortes doses en administration subchronique. Les taux de T3 et T4 devraient être surveillés chez les patients soumis à un traitement prolongé par l'écorce de *V. paradoxa*, afin de prévenir l'apparition d'une hypothyroïdie infraclinique. Cette plante pourrait néanmoins présenter un intérêt clinique dans le traitement de l'hyperthyroïdie, sous réserve d'études dédiées confirmant ce potentiel au-delà de la seule observation d'une baisse hormonale en contexte de toxicité. L'ensemble des études toxicologiques disponibles sur *V. paradoxa* partage des limites communes. Elles ont été réalisées quasi exclusivement chez le rongeur, sur des durées d'exposition limitées à quelques semaines tout au plus, et surtout sans examen histopathologique systématique des organes cibles habituels (foie, reins, cœur, poumons, rate), qui reste pourtant l'étalon-or pour confirmer ou infirmer une toxicité organique sous-jacente à des altérations biochimiques comme celles observées sur les hormones thyroïdiennes.

Des investigations complémentaires intégrant une histopathologie complète, des modèles non rongeurs (chiens, primates) ou des essais cliniques précoces chez des volontaires sains s'avèrent donc nécessaires pour caractériser pleinement le profil de sécurité des extraits de *V. paradoxa*, en particulier avant tout usage prolongé ou à forte dose.

Conclusion

Vitellaria paradoxa, arbre emblématique d'Afrique subsaharienne, se distingue par sa remarquable richesse phytochimique et ses multiples usages traditionnels, aussi bien médicinaux que commerciaux. Son potentiel thérapeutique, attesté par de récentes recherches scientifiques portant sur ses extraits et composés actifs, confirme son rôle central dans la pharmacopée africaine et dans les industries agroalimentaires, cosmétiques et pharmaceutiques. Les usages ethnomédicinaux sont largement répandus sur l'ensemble du continent africain, l'écorce constituant l'organe le plus utilisé, principalement par décoction.

Les travaux scientifiques ont validé plusieurs activités biologiques rapportées, notamment les propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, antimicrobiennes, antidiabétiques et cicatrisantes, sous-tendues par une gamme diversifiée de classes phytochimiques : flavonoïdes, triterpènes, acides phénoliques, stérols et huiles essentielles. Néanmoins, d'importantes lacunes subsistent. Les données toxicologiques et cliniques demeurent insuffisantes, et les mécanismes d'action de nombreux composés bioactifs ne sont pas encore pleinement élucidés. Le statut vulnérable de l'espèce selon l'UICN, conjugué

aux pressions anthropiques persistantes, souligne l'urgence d'intégrer des stratégies de conservation dans les programmes de valorisation.

Les recherches futures devraient prioritairement porter sur : (i) des études *in vivo* et cliniques standardisées visant à valider les usages traditionnels et à établir des profils de sécurité ; (ii) des investigations mécanistiques sur les composés bioactifs, incluant leurs cibles moléculaires ; (iii) le développement de pratiques de récolte durables et d'initiatives de conservation à base communautaire ; et (iv) la collaboration interdisciplinaire entre ethnobotanistes, pharmacologues, écologues et partenaires industriels pour assurer un développement équitable et responsable des produits à base de karité.

L'avenir de la valorisation de *Vitellaria paradoxa* repose sur la poursuite de recherches interdisciplinaires, la conservation durable de la ressource face aux pressions environnementales et l'innovation dans l'exploitation de ses principes actifs, tout en favorisant la collaboration entre scientifiques, communautés locales et acteurs industriels pour un développement équitable et responsable.

Déclaration de conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun intérêt financier concurrent connu ni aucune relation personnelle qui aurait pu influencer les travaux rapportés dans cet article.

Remerciements

Les auteurs remercient les bases de données scientifiques et les institutions dont les ressources

ont été consultées dans le cadre de la préparation de cette revue. Nos remerciements vont également à la FOMGRADA (Fondation Messanvi Gbéassor de Recherche-Action pour le Développement de l'Afrique) qui a financé les travaux de recherche.

Références

Abdulai A., Akwasi A., Abdul-Mumeen I., 2015. Effet de la variation du sol sur la qualité du beurre de karité dans certaines zones de la région nord du Ghana. *Journal de Biotechnologie Agricole et de Développement Durable*, 7(5), 43-50.
<https://doi.org/10.5897/JABSD2015.0241>
Aboaba S.A., Akande A.O., & Flamini G., 2014. Chemical composition and toxicity of essential oil of *Vitellaria paradoxa* (C.F. Gaertn.) from Nigeria. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 17(1), 126-130.
<https://doi.org/10.1080/0972060X.2014.884757>
Abubakar K., Abdulkadir R., Etuk E.U., & Famoriyo P.O., 2013. Evaluation of the antidiarrhoeal effect of *Vitellaria paradoxa* Gaertn F (Sapotaceae) stem bark extract. *Advances in Life*

Science and Technology, 15, 1-6.
<https://iiste.org/Journals/index.php/ALST/article/view/9328/9550>

Abubakar U., Yusuf K., Abdu G., Saidu S., Jamila G., Fatima A., 2017. Ethnopharmacological survey of medicinal plants used for the management of pediatric ailments in Kano State, Nigeria. *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)*, 4(3), 29-39.
https://www.rjpharmacognosy.ir/article_47358_ee146ee8bd7fff25dfb98a683f8d1f32.pdf

Abubakar I.B., Ukwuani-Kwaja A.N., Garba A.D., Singh D., Malami I., Salihu T.S., Muhammad A., Yahaya Y., Sule S.M., Ahmed S.J., 2020. Ethnobotanical study of medicinal plants used for cancer treatment in Kebbi state,

- North-west Nigeria. *Acta Ecologica Sinica*, 306–314.
<https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2020.02.007>
- Adebayo-Tayo B., Adegoke A., Okoh A., Ajibesin K., 2010. Rationalizing some medicinal plants used in treatment of skin diseases. *African Journal of Microbiology Research*. 4(10), 958-963.
- Adjanohoun E.J., Adjakidjè V., Ahyi M.R.A., Aké Assi L., Akoègninou A., d'Almeida J., Apovo F., Bouke K., Chadare M., Cusset G., Dramane K., Eyme J., Gassita J.-N., Gbaguidi N., Goudote E., Guinko S., Houngnon P., Lo I., Nana F., Sodogandji T.H., De Souza S., Tchabi A., Zinsou Dossa C., & Zohoun T., 1989. Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Bénin. ACCT, Paris, 895 p.
- Agyare C., Spiegler V., Sarkodie H., Asase A., Liebau E., 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.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.10.029>
- Ahamidé D.Y.I., 2018. Diversité, ethnobotanique, vulnérabilité des Loranthaceae et de leurs hôtes et évaluation de leurs impacts sur *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. ssp. *paradoxa* (Sapotaceae) au nord-Bénin. Thèse de doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 169 p.
- Akihisa T., Kojima N., Kikuchi T., Yasukawa K., Tokuda H., Masters E.T., Manosroi A., Manosroi J., 2010a. Anti-inflammatory and chemopreventive effects of triterpene cinnamates and acetates from shea fat. *Journal of Oleo Science*, 59 (6), 273-280.
<https://doi.org/10.5650/jos.59.273>
- Akihisa T., Kojima N., Katoh N., Ichimura Y., Suzuki H., Fukatsu M., Maranz S., Masters E.T., 2010b. Triterpene alcohol and fatty acid composition of shea nuts from seven African countries. *Journal of Oleo Science*, 59(7), 351–360.
<https://doi.org/10.5650/jos.59.351>
- Akihisa T., Kojima N., Katoh N., Kikuchi T., Fukatsu M., Shimizu N., Masters E.T., 2011. Triacylglycerol and triterpene ester composition of shea nuts from seven African countries. *Journal of Oleo Science*, 60(8), 385–391.
<https://doi.org/10.5650/jos.60.385>
- Akinwumi I.A., Sonibare M.A., 2019. Use of medicinal plants for the treatment of gastric ulcer in some parts of Southwestern Nigeria. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 13(15), 223–235. <https://doi.org/10.5897/AJPP2019.5049>
- Akoègninou A., van der Burg W.J., & van der Maesen L.J.G., 2006. Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers, Leiden, Pays-Bas, 1034 p.
- Allal F., Sanou H., Millet L., Vaillant A., Camus-Kulandaivelu L., Logossa Z.A., Lefèvre F., Bouvet J.M., 2011. Past climate changes explain the phylogeography of *Vitellaria paradoxa* over Africa. *Heredity*, 107, 174–186.
<https://doi.org/10.1038/hdy.2011.5>
- Amlabu W.E., & Nock I.H. 2018. Antimalarial efficacy of *Vitellaria paradoxa* Gaertn (Family: Sapotaceae) leaves and stem bark. *FUIW Trends in Science and Technology Journal*, 3(1), 605–609.
- Ampitan T., 2013. Ethnobotanical survey of medicinal plants in Biu local government area of Borno state, Nigeria. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 2(1), 7–11.
- Anyebe D. A., Turaki A. A., Yusuf A. B., Shemishere U. B., Okwanya M. I., Tajudeen Y., 2024. Les fractions de solvant de l'extrait de racine de *Vitellaria paradoxa* suppriment l'ictère induit par la phénylhydrazine chez le rat Wistar. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10, 40.
<https://doi.org/10.1186/s43094-024-00614-4>
- Anywar G., Kakudidi E., Byamukama R., Mukonzo J., Schubert A., & Oryem-Origa H., 2020. Indigenous traditional knowledge of medicinal plants used by herbalists in treating opportunistic infections among people living with HIV/AIDS in Uganda. *Journal of Ethnopharmacology*, 246, 112205.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112205>
- Assam Assam J.P., Yumsu Tcham M.F., Moni N.E.D.F., Betote D.P.H., Fossi T.C., Penlap B.V., 2020. Phytochemical screening, antimycobacterial activity of three medicinal Cameroonians plants and acute toxicity of hydroethanolic extract of *Vitellaria paradoxa*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10(1-s), 96–104.
<https://doi.org/10.22270/jddt.v10i1-s.3848>
- Attikora A. J. P., 2025. Conservation and Genetic Improvement of Shea Tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn) in Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat en Sciences agronomiques et ingénierie biologique, Communauté française de Belgique, Université de Liège – Gembloux Agronomie-Biotechnologie, 229 p.
- Ayankunle A.A., Kolawole O.T., Adesokan A.A., Akiibinu M.O. 2012. Antibacterial activity and sub-chronic toxicity studies of *Vitellaria paradoxa* stem bark extract. *Journal of Pharmacology and Toxicology*, 7(6), 298-304.
<https://doi.org/10.3923/jpt.2012.298.304>
- Bah S., Diallo D., Dembélé S., Paulsen B.S., 2006. Ethnopharmacological survey of plants used for the treatment of Schistosomiasis in

- Niono District. Mali. *Journal of Ethnopharmacology*, **105** (3), 387–399.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.11.026>
- Bail S., Krist S., Masters E., Unterweger H., Buchbauer G., 2009. Volatile compounds of shea butter samples made under different production conditions in western, central and eastern Africa. *Journal of Food Composition and Analysis* **22**(7-8), 738-744.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2009.02.011>
- Bairy G., Ozzin-Kholy Zolipou C. O., Nzoumbou-Boko R., 2023. *In vitro* trypanocidal activity of extracts and compounds isolated from *Vitellaria paradoxa*. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **23**(346), 1-6.
<https://doi.org/10.1186/s12906-023-04175-6>
- Boffa J.M., 2015. Opportunités et défis liés à l'amélioration de la ressource en karité (*Vitellaria paradoxa*) et à sa gestion. PHD, World Agroforestry Centre, ICRAF Occasional Paper No. 24, 58p
- Bum E.N., Taiwe G., Moto F., Ngoupaye G., Vougat R., Sakoue V., Gwa C., Ayissi E., Dong C., Rakotonirina A., 2011. Antiepileptic medicinal plants used in traditional medicine to treat epilepsy. *In: Clinical and genetic aspects of epilepsy. IntechOpen*, London, 354–369.
<https://doi.org/10.5772/18469>
- Catteau L., Reichmann N.T., Olson J., Pinho M.G., Nizet V., Van Bambeke F., Quetin-Leclercq J., 2017. Synergy between ursolic and oleanolic acids from *Vitellaria paradoxa* leaf extract and β -lactams against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: *in vitro* and *in vivo* activity and underlying mechanisms. *Molecules* **22**(12), 2-17.
<https://doi.org/10.3390/molecules22122245>
- Catteau L., Schioppa L., Beaufay C., Girardi C., Hérent M.-F., Frédéric M., Quetin-Leclercq J. 2021. Antiprotozoal activities of triterpenic acids and ester derivatives isolated from the leaves of *Vitellaria paradoxa*. *Planta Medica*, **87**(10-11), 860–867. <https://doi.org/10.1055/a-1286-1879>
- Chase M. W., Christenhusz M. J. M., Fay M. F., Byng J. W. Judd W. S., Soltis D. E., Mabberley D. J., Sennikov A. N., Soltis P. S., Stevens P. F., 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **181**(1), 1–20.
<https://doi.org/10.1111/boj.12385>
- Chen T., 2017. The impact of the shea nut industry on women's empowerment in Burkina Faso A multi-dimensional study focusing on the Central, Central-West and Hauts-Bassins regions. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 60 p.
- Choungou Nguekeng P.B., Hendre P., Tchoundjeu Z., Kalousova M., Tchanou Tchabda A.V., Kyereh D., Eliot Masters E., Lojka B., 2021. L'état actuel des connaissances du beurre de karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertner.) pour la valeur nutritionnelle et l'amélioration des arbres en Afrique de l'Ouest et centrale. *Forêts*, **12**(12), 1-26.
<https://doi.org/10.3390/f12121740>
- Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York. 1262 p.
- Da L.I., Jian-Qi X., Wen-Yuan L.I.U., Zhang C.-F., Akihisa T., Masahiko A.B.E., Masters E.-T., Wei-Wei Z., Feng F., & Zhang J., 2019. *Vitellaria paradoxa* nutshells from seven sub-Saharan countries as potential herbal medicines for treating diabetes based on chemical compositions, HPLC fingerprints and bioactivity evaluation. *Chinese Journal of Natural Medicines*, **17**(6), 446–460. [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(19\)30052-4](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(19)30052-4)
- Degbe M., Nyayee F.S.N., Akakpo A.W.M., Toubate B.B., Tetebenissan A., 2025. Traditional cosmeceutical and therapeutic uses of Shea butter (*Vitellaria paradoxa*) in the Maritime Region of Togo. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, **26**(9), 65-75.
<https://doi.org/10.9734/jocamr/2025/v26i9708>
- Di Vincenzo D., Maranz S., Serraiocco A., Vito R., Wiesman Z., Bianchi G. 2005. Regional variation in shea butter lipid and triterpene composition in four African countries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **53**(19), 7473–7479.
<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jf0509759>
- Dimobe K., Ouédraogo A., Ouédraogo K., Goetze D., Stein K., Schmidt M., Nacoulma B.M.I., Gnoumou A., Traoré L., Porembski S., Thiombiano A., 2020. Climate change reduces the distribution area of the shea tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) in Burkina Faso. *Journal of Arid Environments*, **181**, 104237.
<https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104237>
- Djoueche C.M., Azebaze A., Dongmo A., 2011. Investigation of plants used for the ethnoveterinary control of gastrointestinal parasites in Benoue region. Cameroon. *Tropicultura*, **29**(4), 205–211.
- Dossou-Yovo H.O., Vodouhe F.G., Sinsin B., 2014. Assessment of the medicinal uses of plant species found on termitaria in the Pendjari biosphere reserve in Benin. *Journal of Medicinal Plant Research*, **8**(8), 368–377.
<https://doi.org/10.5897/JMPR10.124>

- Edewor T.I., Olasunkanmi A.M., Owa S.O., 2024. GS-MS Profile, total Flavonoid and Phenolic contents and antioxidant capacity of leaves of *Vitellaria paradoxa* c.f. Gaertn. *Journal of Plant Science and Phytopathology*, 8, 43-47.
<https://doi.org/10.29328/journal.jpssp.1001131>
- Ekhuemelo D.O., Anyam J. V., Ekhuemelo C., 2021. Antimicrobial Efficacy of *Vitellaria paradoxa* fractions and compounds on some wood Fungi and Bacteria. *Nigerian Journal of Biotechnology*, 38 (1) 1-13. <https://dx.doi.org/10.4314/njb.v38i1.1>
- Eyong K.O., Foyet H.S., Bairy G., Folefoc G.N., Asongalem E. A., Lagojda, A., Lamshöft M., 2015. A new ursane triterpenoid acid and other potential anti-inflammatory and anti-arthritis constituents from EtOAc extracts of *Vitellaria paradoxa* stem bark. *Journal of Ethnopharmacology*, 174, 277-286.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.08.014>
- Eyong K.O., Bairy G., Eno A.A., Taube J., Hull K.G., Folefoc G.N., Foyet S.H., Romo D., 2018. Les triterpénoïdes extraits de l'écorce de tige de *Vitellaria paradoxa* (Sapotaceae) et leurs esters dérivés présentent une cytotoxicité contre une lignée cellulaire de cancer du sein. *Medicinal Chemistry Research*, 27, 268-277.
<https://doi.org/10.1007/s00044-017-2059-7>
- Falana M., Bankole M., Afolabi R., 2015. Differential antimicrobial effects of conventional and ethnobotanical extracts from *Vitellaria paradoxa* roots, barks and leaves. *British Microbiology Research Journal*, 6(1), 54.
<https://doi.org/10.9734/BMRJ/2015/12634>
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database), 2020. FAO Statistics, Food and Agriculture Organization of the United Nations, UNDATA.
<http://data.un.org/>
- Fodouop S.P.C., Tala S.D., Keilah L.P., Kodjio N., Yemele M.D., Nwabo Kamdje A.H., Nji-Kah B., Tchoumboue J., Gatsing D., 2017. Effects of *Vitellaria paradoxa* (C.F. Gaertn.) aqueous leaf extract administration on *Salmonella typhimurium*-infected rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 17, 1-11.
<https://doi.org/10.1186/s12906-017-1643-1>
- Foyet H.S., Tsala D.E., Bodo J.Z.E., Carine A.N., Heroyne L.T., Oben E.K., 2015. Anti-inflammatory and anti-arthritis activity of a methanol extract from *Vitellaria paradoxa* stem bark. *Pharmacognosy Research*, 7(4), 367-377.
<https://doi.org/10.4103/0974-8490.159569>
- GBIF (Global Biodiversity Information Facility), 2026. *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. Taxon classification. Consulté le 10 janvier 2026 sur <https://www.gbif.org/species/2886195>
- Glèlè-Kakaï R., Akpona T.J.D., Assogbadjo A.E., Gaoué O.G., Chakeredza S., Gnangle P.C., Mensah G.A., Sinsin B., 2011. Ecological adaptation of the shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* CF Gaertn.) along climatic gradient in Bénin, West Africa. *African Journal of Ecology*, 49 (4), 440-449. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2011.01279.x>
- Gwali S., Okullo J.B.L., Eilu G., Nakabonge G., Nyeko P., Vuzi P., 2011. Folk Classification of Shea Butter Tree (*Vitellaria paradoxa* subsp. nilotica) Ethno-varieties in Uganda. *Ethnobotany Research and Applications*, 9, 243-256.
<https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/582>
- Hale I., Ma X., Melo A.T.O., Padi F.K., Hendre P.S., Kingan S.B., Sullivan S.T., Chen S., Boffa J.-M., Muchugi A., Danquah A., Barnor M.T., Jamnadass R., Van de Peer Y., Van Deynze A., 2021. Genomic resources to guide improvement of the Shea tree. *Frontiers in Plant Science*, 12, 1-19.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2021.720670>
- Ibanga O.I., Iniobong S.E., Issa A.A., 2023. Évaluation de la qualité de l'huile de graines de *Vitellaria paradoxa* obtenue dans différentes conditions d'extraction et avec différents solvants. *Chimie et Pharmacie Durables*, 35, 1-19.
<https://doi.org/10.1016/j.scp.2023.101176>
- Ibekwe N.N., Nvau J.B., Oladosu P.O., Usman A.M., Ibrahim K., Boshoff H.I., Dowd C.S., Orisadipe A.T., Aiyelaagbe O., Adesomoju A.A., Barry C. E., Okogun J. E., 2014. Some Nigerian anti-tuberculosis ethnomedicines: a preliminary efficacy assessment. *Journal of Ethnopharmacology*, 155(1), 524-532.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.05.059>
- Ichoron N., Tyoe S., James E.J., Igoli J.O., 2019. A survey of medicinal plants used as traditional medicine in Ukum and Ogbadibo Local Government Areas of Benue state, Nigeria. *Plants and Environment*, 1(1), 5-11.
- Iwu M.M., 2014. Handbook of African Medicinal Plants (2nd ed.). CRC Press / Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, USA, 472 p.
- Jansen O., Angenot L., Tits M., Nicolas J.P., De Mol P., Nikié'ma J.-B., Frederich M., 2010. Evaluation of 13 selected medicinal plants from Burkina Faso for their antiplasmodial properties. *Journal of Ethnopharmacology*, 130(1), 143-150.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.04.032>
- Jimoh A.A., & Aina S.T., 2017. Investigation of the physical and mechanical properties of shea tree timber (*Vitellaria paradoxa*) used for structural applications in Kwara State, Nigeria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*,

21(5), 857–862.

<https://doi.org/10.4314/jasem.v21i5.1>

Jiofack T., Fokunang C., Guedje N., Kemeuze, V., Fongnzossie E., Nkongmeneck B.A., Mapongmetsem P.M., Tsabang N., 2010. Ethnobotanical uses of medicinal plants of two ethnoecological regions in Cameroon. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2(3), 60–79.

Kaboré S.A., Bastide B., Traoré S., Boussim J.I. 2012. Dynamique du karité, *Vitellaria paradoxa*, dans les systèmes agraires du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, 313(3), 47–59.

<https://doi.org/10.19182/bft2012.313.a20496>

Kakpo A.B., Ladekan E.Y., Dassou H., Gbaguidi F., Kpoviessi S., Gbenou J.D., 2019. Ethnopharmacological investigation of medicinal plants used to treat typhoid fever in Benin. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(6), 225–232.

Karou S.D., Tchacondo T., Tchibozo M.A.D., Abdoul-Rahaman S., Anani K., Koudouvo K., Batawila K., Agbonon A., Simpore J., De Souza C., 2011. Ethnobotanical study of medicinal plants used in the management of diabetes mellitus and hypertension in the Central Region of Togo. *Pharmaceutical Biology*, 49(12), 1286–1297. DOI: [10.3109/13880209.2011.621959](https://doi.org/10.3109/13880209.2011.621959)

Keïta J.N., Diarra N., Donatien K., Tounkara H., Dembele F., Coulibaly, M., Traore, N., 2020. Medicinal plants used against malaria by traditional therapists in malaria endemic areas of the Segou region. Mali. *Journal of Medicinal Plants Research*, 14(9), 480–487.

<https://doi.org/10.5897/JMPR2020.7010>

Kinda P.T., Zerbo P., Guenné S., Compaoré M., Ciobica A., & Kiendrebeogo M., 2017. Medicinal plants used for neuropsychiatric disorders treatment in the Hauts Bassins region of Burkina Faso. *Medicines*, 4(2), 1–21.

<https://doi.org/10.3390/medicines4020032>

Kola P., Metowogo K., Kantati Y.T., Lawson-Evi P., Kpemissi M., El-Hallouty S.M., Mouzou A.P., Eklou-Gadegbeku K., Aklikokou K.A., 2020. Ethnopharmacological survey on medicinal plants used by traditional healers in Central and Kara Regions of Togo for antitumor and chronic wound healing effects. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1–12.

<https://doi.org/10.1155/2020/6940132>

Koné W.M., Atindehou K.K., Dossahoua T., Betschart B., 2005. Anthelmintic activity of medicinal plants used in northern Côte d'Ivoire against intestinal helminthiasis. *Pharmaceutical Biology*, 43(1), 72–78.

<https://doi.org/10.1080/13880200590903408>

Koudouvo K., Karou D.S., Kokou K., Essien K., Aklikokou K., Glitho I.A., Simpore J., Sanogo R., De Souza C., Gbeassor M., 2011. An ethnobotanical study of antimalarial plants in Togo Maritime Region. *Journal of Ethnopharmacology*, 134, 183–190.

<https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n21p46>

Kpodar M.S., Karou S.D., Katawa G., Anani K., Gbekley H.E., Adjrah Y., Tchacondo T., Batawila K., Simpore J., 2016. An ethnobotanical study of plants used to treat liver diseases in the Maritime region of Togo. *Journal of Ethnopharmacology*, 181, 263–273.

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.12.051>

Ky-Dembele C., Bayala J., Boffa J.M., Kalinganire A., Minang P.A., 2021. Shea tree crop management in West Africa. In: Minang P.A., Duguma L.A., van Noordwijk M. (eds.), *Tree Commodities and Resilient Green Economies in Africa*. Nairobi, Kenya: World Agroforestry (ICRAF), 1–22.

Lagnika L., Adjileye R.A.A., Yedomonhan H., Amadou B.S.K., Sanni A., 2016. Ethnobotanical survey on antihypertensive medicinal plants in municipality of Ouémé. Southern Benin. *Advanced Herbal Medicine*, 2(3), 20–32.

Lovett P.N.C., 2004. The Shea Butter value chain: Production, Transformation and Marketing in West Africa. Technical Report, 52.

https://www.researchgate.net/publication/272022672_The_Shea_Butter_Value_Chain

Maanikuu J., Peker A., 2017. Medicinal and nutritional benefits from the Shea tree (*Vitellaria paradoxa*). *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 7(22), 51–58.

Magaji A., Kwarau N.L., Yakubu A., Liman Z.L.Z., 2025. Impact of Extraction Solvent on Phytochemical Profile and Antifungal Efficacy of *Vitellaria paradoxa* Leaf Extracts against *Candida albicans*, *Trichophyton rubrum*, and *Microsporum canis*. *UMYU Journal of Microbiology Research (UJMR)*, Conference Special, 10(3), 316 – 322.

DOI: [10.47430/ujmr.25103.031](https://doi.org/10.47430/ujmr.25103.031)

Mahmud Z., Magaji A., Luka N. K., Bilyaminu U., Aliyu A. J., Zakariyya A. M., 2025. Profilage GC-MS et efficacité antifongique *in vitro* de l'huile de *Vitellaria paradoxa* contre les dermatophytes et les levures. *UMYU Scientifica*, 4(2), 200-205.

<https://doi.org/10.56919/usci.2542.021>

Maiyama S.Y., Hassan L.G., Atiku I., Umar K.J., Babagana A., 2024. Isolement et caractérisation de la Catéchine et de la Catéchine-3-o-Gallate à partir de l'écorce de *Vitellaria paradoxa* (sapotaceae). *Revue des Sciences et Technologies de*

l'Université Cavendish, 1(2), 15-23.

<https://journals.cavendish.ac.ug/index.php/cjst/article/view/52/31>

Maranz S., Kpikpi W., Wiesman Z., De Saint Sauveur A., Chapagain B., 2004. Nutritional values and indigenous preferences for shea fruits (*Vitellaria paradoxa* CF Gaertn. F.) in African agroforestry parklands. *Economic Botany*, **58**(4), 588-600.

[https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2004\)058\[0588:NVAIPF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2004)058[0588:NVAIPF]2.0.CO;2)

Martinien A.D, Nadlaou B., Roberto A., Honore H., Djimenan B., Bakarnga-Via I., Mbainguinam M., 2025. Phytochemical study and antibacterial activity of extracts of *Vitellaria paradoxa* Gaertn (Sapotaceae) from Chad on *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* spp. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, **15**(4), 26-34. DOI:

<http://dx.doi.org/10.22270/jddt.v15i4.7042>

Mbacham W.F., Ayong L., Guewo-Fokeng M., & Makoge V., 2019. Current situation of malaria in Africa. In: **Ariey F., Gay F., Ménard R., eds.** *Malaria Control and Elimination*, 1st ed. New York, USA: Springer, 29-44. DOI : [10.1007/978-1-4939-9550-9_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-9550-9_2)

Mbaveng A.T., Kuete V., Mapunya B.M., Beng V.P., Nkengfack A.E., Meyer J.J.M., Lall N., 2011. Evaluation of four Cameroonian medicinal plants for anticancer, anticonvulsant and antireverse transcriptase activities. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, **32**(2), 162-167.

<https://doi.org/10.1016/j.etap.2011.04.006>

Megnanou R.M., Kouakou A.B., Djoman A.É.S., 2021. Antioxidant efficacy of *Vitellaria paradoxa* nuts derivative products (butter, hulls and press cakes). *Universal Journal of Pharmaceutical Research*, **6**(4), 16-18.

<https://doi.org/10.22270/ujpr.v6i4.635>

Mohammed I. H., Halilu M. E., Atinga V., Sabo I., Aliyu W. A., Yusuf A. A., Suleiman A. U., Zainab M., Garba I., Avosuahi O.R., 2024. Comparative phytochemistry of *Vitellaria paradoxa*: Towards establishing a chemotaxonomic marker. *Malaysian Journal of Pharmaceutical Sciences*, **22**(1), 61-76, <https://doi.org/10.21315/mjps2024.22.1.4>

Moldovan M.L., Ionut I., Bogdan C., 2021. Cosmetic products containing natural based emollients for restoring impaired skin barrier: Formulation and *in vivo* evaluation. *Farmacia*, **69**(1), 129-134. <https://doi.org/10.31925/farmacia.2021.1.17>

Moore S., 2008. The role of *Vitellaria paradoxa* in poverty reduction and food security in the Upper East region of Ghana. *Earth and Environment*, **3**,

209-245.

<https://www.researchgate.net/publication/237650597>

Mustapha A.A., 2014. Ethnobotanical field survey of medicinal plants used by traditional medicine practitioners to manage HIV/AIDS opportunistic infections and their prophylaxis in Keffi Metropolis, Nigeria. *Asian Journal of Plant Science and Research*. **4**(1), 7-14.

Nadembega P., Boussim J.I., Nikiema J.B., Poli F., & Antognoni F., 2011. Medicinal plants in Baskoure, Kourittenga Province, Burkina Faso: An ethnobotanical study. *Journal of Ethnopharmacology*, **133**(2), 378-395.

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.10.010>

Naughton C.C, Lovett P.N, Mihelcic J.R., 2015. Land suitability modeling of shea (*Vitellaria paradoxa*) distribution across sub-Saharan Africa. *Applied Geography*, **58**, 217-227.

<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2015.02.007>

Ndukwe IG, Amupitan JO, Isah Y., Adegoke KS (2007). Criblage phytochimique et antimicrobien des extraits bruts de racine, d'écorce de tige et de feuilles de *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. F). *Journal Africain de Biotechnologie*, **6**(16), 1905-1909.

<https://doi.org/10.5897/AJB2007.000-2287>

Odunola O.A., Oyibo A., Gbadegesin M.A., Owumi S.E., 2019. Assessment of *in vitro* antioxidant activities and genotoxicity in *E. coli* of ethanol extracts of *Vitellaria paradoxa* (Gaertn. F). *Archives of Basic and Applied Medicine*, **7**(1), 13-20.

Oduola T., Ngaski A., Mahe H., Muhammed A., Akiibinu M., Ajayi A., 2016. Thyrotoxic evaluation and lipid peroxidation in Wistar Albino rats exposed to *Vitellaria paradoxa* stem bark. *Journal of Pharmaceutical Research International*, **10**(4), 1-7.

<https://doi.org/10.9734/BJPR/2016/24257>

Ogbole O.O., Ajaiyeoba E.O., 2010. Traditional management of tuberculosis in Ogun State of Nigeria: The practice and ethnobotanical survey. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, **7**(1) 79-84.

<https://doi.org/10.4314/ajtcam.v7i1.57259>

Ojo O., Kengne M.H.K., Fotsing M.C., Mmutlane E.M., Ndinteh D.T., 2021. Traditional uses, phytochemistry, pharmacology and other potential applications of *Vitellaria paradoxa* Gaertn. (Sapotaceae): A review. *Arabian Journal of Chemistry*, **14**, 1-27.

<https://doi.org/10.1016/j.arabj.2021.103213>

Okurut I.T., Okullo J.B., Waiswa D., Muyizzi J., 2020. Modelling the potential distribution of *Vitellaria paradoxa* subsp. nilotica (C.F. Gaertn.) across the Kidepo landscape of Uganda in the face of climate change. *Journal of Geoscience and*

Environment Protection, 8, 14–24.

<https://doi.org/10.4236/gep.2020.812002>

Oppong Bekoe E., Agyare C., Boakye Y.D., Baiden B.M., Asase A., Sarkodie J., Nettey H., Adu F., Otu, P.B., Agyarkwa B. Amoateng P, Asiedu-Gyekye I, Nyarko A., 2020. Ethnomedicinal survey and mutagenic studies of plants used in Accra metropolis, Ghana. *Journal of Ethnopharmacology*, 10 (248).

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112309>

Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., Anthony S., 2009. Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide Version 4.0. <http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>

Owolabi M.S., Paudel P., Setzer W.N., Lajide L., 2012. Volatile components from the stem bark of *Vitellaria paradoxa*. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*, 15(4), 531-533.

<https://doi.org/10.1080/0972060X.2012.10644083>

Pare D., Hilou, A., Ouedraogo, N., Guenne, S., 2016. Ethnobotanical study of medicinal plants used as anti-obesity remedies in the nomad and hunter communities of Burkina Faso. *Medicines* 3 (9), 1-24.

<https://doi.org/10.3390/medicines3020009>

POWO (Plants of the World Online), 2025. *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. Royal Botanic Gardens, Kew.

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:790034-1>

Rabo J.S., Onyeyili P.A., Salako M.A., Khalil M.I., 2000. Acute toxicity studies on aqueous extract of stem bark of *Butyrospermum paradoxum* in rats. *Bulletin de la Santé et de la Production Animales en Afrique*, 48(1), 39-43.

Ramsay A., Williams A.R., Thamsborg S.M., Mueller-Harvey I., 2016. Galloylated proanthocyanidins from shea (*Vitellaria paradoxa*) meal have potent anthelmintic activity against *Ascaris suum*. *Phytochemistry*, 122, 146-153.

<https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.12.005>

Romeiras M.M., Duarte M.C., Indjai B., Catarino L., 2012. Medicinal plants used to treat neurological disorders in West Africa: a case study with Guinea-Bissau flora. *American Journal of Plant Sciences*, 3(7), 1028-1039.

<https://doi.org/10.4236/ajps.2012.327122>

Salawu O.A., Micah P.W., Ibrahim H.M., Mohammed A.S., Isaac R.E., Oladepo O.M., 2026. Évaluation in vivo et in vitro des propriétés antidiarrhéiques de l'extrait éthanolique de feuilles et d'écorce de tige de *Vitellaria paradoxa*. *Advances in Traditional Medicine*, 26, 239-249.

<https://doi.org/10.1007/s13596-025-00847-5>

Sanou L., Koala J., Ouédraogo S., Ouattara B., 2022. Influence of Land Tenure on Agroforestry Parkland Phytodiversity and Stand Structure in Sudanian Zone of Burkina Faso, West Africa. *Global Journal of Agricultural Innovation, Research & Development*, 9, 20-34.

<https://doi.org/10.15377/2409-9813.2022.09.3>

Segun P.A., Ogbole O.O., Ajaiyeoba E.O., 2018. Medicinal plants used in the management of cancer among the Ijebus of Southwestern Nigeria. *Journal of Herbal Medicine*, 14, 68-75.

<https://doi.org/10.1016/j.hermed.2018.04.002>

Sharaibi O., Osuntogun O., 2017. Ethnomedicinal information and phytochemical screening of medicinal plants used in the treatment of diarrhoea in Lagos State. Nigeria. *European Journal of Medicinal Plants*, 1-7.

<https://doi.org/10.9734/EJMP/2017/26815>

Sinan K.I., Martinovic L.S., Persuric Z., Pavelic S.K., Etienne O.K., Mahomoodally M.F., Sadeer, N.B., Zengin G., 2020. Novel insights into the biopharmaceutical potential, comparative phytochemical analysis and multivariate analysis of different extracts of shea butter tree, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. *Process Biochemistry Journal*, 98, 65-75.

<https://doi.org/10.1016/j.procbio.2020.07.028>

Sonibare M.A., Abegunde R., 2012. Ethnobotanical study of medicinal plants used by the Laniba village people in South Western Nigeria. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6(24), 1726-1732.

<https://doi.org/10.5897/AJPP11.680>

Soro D., Kassi N., Traore K., 2011. Effect of the temperature and rainfall on Shea tree fruit production. *Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 2(7), 220-226.

Sudirman S., Chen C.K., Long B.T., Chang H.W., Tsou D., Kong Z.L., 2020. *Vitellaria paradoxa* nut triterpene-rich extract ameliorates symptoms of inflammation on post-traumatic osteoarthritis in obese rats. *Journal of Pain Research*, 13, 261-271.

<https://doi.org/10.2147/JPR.S228766>

Talla E., Nyemb J.N., Tiabou, A.T., Djou, S.G.Z., Biyanzi, P., Sophie, L., Tanyi, J.M., 2016. Antioxidant activity and a new ursane-type triterpene from *Vitellaria paradoxa* (Sapotaceae) stem barks. *European Journal of Medicinal Plants*, 6(3), 1-20.

<https://doi.org/10.9734/EJMP/2016/28847>

Tapondjou L.A., Nyaa L.B., Tane P., Ricciutelli M., Quassinti L., Bramucci M., Lupidi G., Ponou B.K., Barboni L., 2011. Cytotoxic and antioxidant triterpene saponins from *Butyrospermum parkii* (Sapotaceae). *Carbohydrate Research*, 346(17),

2699-2704.

<https://doi.org/10.1016/j.carres.2011.09.014>

Tapsoba H., & Deschamps J.P., 2006. Use of medicinal plants for the treatment of oral diseases in Burkina Faso. *Journal of Ethnopharmacology*, **104** (1-2), 68-78.

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.08.047>

Teketay D., Gurmu D., Bekele T., 2003. *Vitellaria paradoxa* subsp. *nilotica*, a multipurpose industrial oilseed tree: Botany, Distribution, Ecology and Uses. *Walia*, **23**, 3-23

Tidiane K., Ouattara G.A., Monon K., Abdoulaye T., Karamoko O., 2021. Etude phytochimique et activité antioxydante des extraits d'écorces de tiges de *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn, une plante médicinale utilisée au Nord de la Côte d'Ivoire. *Journal Scientifique Européen*, **17**(34), 241-251.

<https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n34p241>

Traore M.S., Baldé M.A., Diallo M.S.T., Baldé E.S., Diallo A., Camara A., Diallo M.C., Traore S.A., Keïta A., Keïta S.M., Oularé K., Magassouba F.B., Diallo I., Diallo B., & Pieters L., 2013. Ethnobotanical survey on medicinal plants used by Guinean traditional healers in the treatment of malaria. *Journal of Ethnopharmacology*, **150**(3), 1145-1153.

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2013.10.048>

UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), 1998. *Vitellaria paradoxa*. La Liste rouge de l'UICN des espèces

menacées. Version 2025-1. Consulté le 20 mars 2025 sur <https://www.iucnredlist.org>

UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), 2025. La Liste rouge de l'UICN des espèces menacées. Version 2025-1. Consulté le 20 mars 2025 sur <https://www.iucnredlist.org>

Warra A., 2011. Cosmetic potentials of African shea nut (*Vitellaria paradoxa*) butter. *Current Research in Chemistry*, **3**(2), 80-86.

<https://doi.org/10.3923/crc.2011.80.86>

Wodah D., Asase A., 2012. Ethnopharmacological use of plants by Sisala traditional healers in northwest Ghana. *Pharmaceutical Biology Journal*, **50**(7), 807-815. DOI: [10.3109/13880209.2011.633920](https://doi.org/10.3109/13880209.2011.633920)

Zhang J., Kurita M., Shinozaki T., Ukiya M., Yasukawa K., Shimizu N., Tokuda H., Masters E.T., Akihisa M., & Akihisa T., 2014. Triterpene glycosides and other polar constituents of shea (*Vitellaria paradoxa*) kernels and their bioactivities. *Phytochemistry*, **108**, 157-170.

<https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2014.09.017>

Ziblim I.A., Timothy K.A., Deo-Anyi E.J., 2013. Exploitation and use of medicinal plants, Northern Region. Ghana. *Journal of Medicinal Plants Research*, **7**(27), 1984-1993.

<https://doi.org/10.5897/JMPR12.489>