

Etudes phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl (Fabaceae) utilisée dans le traitement des dermatoses au Tchad

Haidara Mahamane^{1,*}, Mogodé Debété Judith², Oroma Mina Ndjebwo³, et Sanogo Rokia^{1,2}.

¹ Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB), Mali.

² Institut National de Recherche sur la Médecine et la Pharmacopée Traditionnelles (INRMPT), Mali.

³ Faculté de Sciences de la santé humaine, Université de N'Djamena, Département des Sciences Biomédicales et Pharmacie, Tchad.

Date de réception : 30 Octobre 2024 ; Date de révision : 18 Novembre 2024 ; Date d'acceptation : 11 Décembre 2024.

Résumé :

Cassia nigricans est un arbuste de la famille des Fabaceae utilisé en Afrique de l'Ouest dans le traitement de nombreuses maladies dont les dermatoses. Les objectifs de ce travail étaient de caractériser les constituants chimiques de la poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* récoltée au Mali puis d'évaluer les actions antiradicalaire, antibactérienne et anti-inflammatoire de ses extraits. Les constituants chimiques de la poudre de sa partie aérienne ont été caractérisés par les réactions en tube en utilisant des réactifs classiques. Les activités antiradicalaire, antibactérienne et anti-inflammatoire des extraits de sa partie aérienne ont été évaluées respectivement en utilisant le test de réduction du radical DPPH après CCM, la méthode de diffusion sur disque et l'œdème de la patte des souris induit par la carraghénine. Le criblage phytochimique a mis évidence la présence des flavonoïdes, tanins, saponosides, stérols et triterpène. Les extraits ont montré une activité anticalcaire en réduisant le radical DPPH. Les extraits ont montré une activité antibactérienne en inhibant les souches de *S. aureus*. Les diamètres d'inhibition étaient compris entre 6 - 24 mm. L'extrait aqueux a montré une activité anti-inflammatoire en inhibant l'œdème de la patte des souris induit par la carraghénine dès la première heure après injection de la carraghénine. Les constituants chimiques de la poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* et les actions antiradicalaire, antibactérienne et anti-inflammatoire de ses extraits justifient en partie son utilisation dans le traitement des dermatoses.

Mots clés : *Cassia nigricans*, Polyphénols, Saponosides, Stérols et triterpènes, Activité antiradicalaire, Activité antibactérienne, Activité anti-inflammatoire, Dermatose, Mali.

Phytochemical and pharmacological studies of *Cassia nigricans* Vahl (Fabaceae) used in the treatment of dermatoses in Chad

Abstract :

Cassia nigricans is a shrub from the Fabaceae family used in West Africa in the treatment of many diseases including dermatoses. The objectives of this work were to characterize the chemical constituents of the powder of the aerial part of *Cassia nigricans* harvested in Mali and to evaluate the scavenging free radical, antibacterial and anti-inflammatory actions of its extracts. The chemical constituents of the powder in its aerial part were characterized by tube reactions using conventional reagents. The scavenging free radical, antibacterial and anti-inflammatory activities of the extracts of its aerial part were evaluated respectively using the DPPH radical reduction test after TLC, the disk diffusion method and carrageenan-induced mouse paw edema. Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, tannins, saponosides, sterols and triterpenes. The extracts showed scavenging free radical activity by reducing the DPPH radical. The extracts showed antibacterial activity by inhibiting *S. aureus* strains. The inhibition diameters were between 6 - 24 mm. The aqueous extract showed anti-inflammatory activity by inhibiting carrageenan-induced mouse paw edema from the first hour after carrageenan injection. The chemical constituents of the powder of the aerial part of *Cassia nigricans* and the scavenging free radical, antibacterial and anti-inflammatory actions of its extracts partly justify its use in the treatment of dermatoses.

Key words: *Cassia nigricans*, Polyphenols, Saponosides, Sterols and triterpenes, Scavenging free radical activity, Antibacterial activity, Anti-inflammatory activity, Dermatitis, Mali.

Introduction

Les dermatoses constituent un problème majeur de santé publique au Mali. En pratique courante les enfants représentent la couche sociale la plus touchée. Selon une étude menée par Fofana et al. dans le service de dermatologie du Centre National d'Appui à la lutte contre la Maladie (CNAM) actuel Hôpital dermatologique de Bamako, la fréquence hospitalière de la dermatose infantile était de 31,51% avec une prédominance des dermatoses infectieuses suivies des dermatoses immuno-allergiques et des dermatoses inflammatoires (Fofana et al., 2016). Les plantes médicinales constituent un

recours thérapeutique fréquemment utilisé dans la prise en charge des dermatoses au Mali.

Les travaux de l'Institut National de Recherche sur la Médecine et Pharmacopée Traditionnelles (INRMPT) ex Département de Médecine Traditionnelle (DMT) du Mali ont permis de mettre au point plusieurs Médicaments Traditionnels Améliorés (MTA) dont certains sont utilisés dans le traitement des dermatoses. Il s'agit des MTA « PSOROPERMINE » et « MITRADERMINE » utilisés sous forme de pommade dans le traitement des eczémas (Sanogo, 2014; Sanogo et al., 2022).

(*) Correspondance : Haidara M. ; e-mail : mahamanehaidara83@gmail.com ; tél. : (+XXX) XXXXXXXXXX.

De nombreuses autres plantes sont utilisées traditionnellement dans le traitement des dermatoses en Afrique de l'Ouest (Ahodegnon et al., 2024; Baldé et al., 2020; Diatta et al., 2013; Kadjo et al., 2023; Kouassi et al., 2024). Parmi celles-ci y figurent *Cassia nigricans*. C'est un arbuste de la famille des Fabaceae très populaire et très répandu en Afrique tropicale (<https://www.worldfloraonline.org>, s. d.).

La littérature rapporte que les extraits des échantillons de ses feuilles ou de sa partie aérienne ont une activité anti-inflammatoire, antalgique, antibactérienne, antiplasmodiale, antidiarrhéique et antioxydante (Ayo, 2010; Chidume et al., 2001; Nwafor & Okwuasaba,

2001b; Obodozie et al., 2005; Ouédraogo et al., 2020) qui pourrait être due en partie à la présence des tanins, flavonoïdes et saponosides (Ayo, 2010; Ayo et al., 2009; Nwafor & Okwuasaba, 2001a).

Toutefois la littérature ne rapporte pas d'investigations phytochimiques et pharmacologiques sur des échantillons de la partie aérienne de *Cassia nigricans* récoltée au Mali.

La présente étude a pour but de caractériser les constituants chimiques, antiradicalaires anti-inflammatoires des extraits d'échantillons de la partie aérienne de *Cassia nigricans* récoltée au Mali.

1. Matériel et méthodes

1.1. Matériel

1.1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué par la partie aérienne de *Cassia nigricans*, récoltée en mars 2004 par l'herboriste Mamadou DIARRA du marché de Médina Coura Bamako, Mali. L'identité botanique a été confirmée par M. Seydou DEMBELE, Ingénieur des Eaux et forêts. Un spécimen d'herbier est déposé dans l'herbier de l'INRMPT sous le numéro 1524/DMT. Les échantillons ont été séchés pendant deux semaines puis pulvérisés avec le moulin de marque Retsch SM 2000.

1.1.2. Matériel biologique

Il était constitué par les souches cliniques de *Staphylococcus aureus* fournies par le laboratoire de Bactériologie de l'hôpital du Point G.

1.1.3. Matériel animal

Les souris albinos Swiss (26- 33 g) des deux sexes ont été fournies par l'animalerie de l'INRMPT. Les animaux ont été maintenus dans des conditions standards et constantes de laboratoire (23-25 °C et des cycles lumière / obscurité de 12 h) avec un accès libre à la nourriture et à l'eau de robinet.

1.2. Méthodes

1.2.1. Détermination des paramètres physicochimiques

Les paramètres physicochimiques ont été déterminés selon des protocoles conventionnels décrits dans les pharmacopées (European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe, 2019; OUA, 1988). Les paramètres physicochimiques déterminés étaient les teneurs en eau et en cendres totales et cendres insolubles dans l'acide chlorhydrique dilué à 10 % dans l'eau.

1.2.2. Préparation des extraits

▪ Décoction

Une prise d'essai de 10 g de poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* a été introduite dans un ballon contenant 100 mL d'eau distillée. L'ensemble a été maintenu en ébullition pendant 15 minutes. Après refroidissement et filtration, le décocté a été concentré à l'évaporateur rotatif sous vide à 50 °C puis lyophilisé.

▪ Macération

Une prise d'essai de 10 g de poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* a été introduite dans un ballon contenant 100 mL de chacun des solvants suivants (eau, éthanol 70 %, méthanol, dichlorométhane et éther de pétrole).

L'ensemble a été maintenu sous agitation magnétique pendant 24 heures à la température ambiante.

Après filtration, les filtrats ont été concentrés à l'évaporateur rotatif sous vide entre 30 - 50 °C. Les concentrés de macérats aqueux et alcooliques ont été ensuite lyophilisés par contre les concentrés de macérats obtenus avec le dichlorométhane et l'éther de pétrole ont été évaporés sous la hotte à la température ambiante.

1.2.3. Caractérisation des constituants phytochimiques et antiradicalaires

▪ Constituants chimiques

Les constituants chimiques ont été recherchés dans les extraits extemporanés de la poudre de la partie aérienne de *C. nigricans* selon des protocoles conventionnels en utilisant des réactifs classiques (Bruneton, 2016; Haidara et al., 2023).

Les groupes chimiques recherchés étaient les alcaloïdes (réactif de Dragendorff), les anthracénosides (réaction de Bornträger), les flavonoïdes (réaction de la Cyanidine), les saponosides (détermination du pouvoir moussant), tanins (réaction au trichlorure

ferrique) et les stérols et triterpènes (réaction Lieberman).

▪ **Constituants antiradicalaires**

Les constituants antiradicalaires des extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans* ont été recherchés en utilisant le test de réduction du radical 2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) après chromatographie sur couche mince (Blois, 1958; Haidara et al., 2023; Marston, 2011). Les chromatogrammes des extraits polaires et apolaires de la partie aérienne de *Cassia nigricans* ont été révélés avec une solution méthanolique de DPPH (2 mg/mL) après leur migration respective dans les systèmes de solvant Butanol – Acide Acétique – Eau (60 – 15 – 25) et Ligoïne – Acétate d'éthyle (1 – 1). Les constituants antiradicalaires apparaissent sous forme de tache jaune sur fond pourpre.

1.2.4. Evaluation de l'activité antibactérienne

L'activité antibactérienne des extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans*, a été évaluée sur une souche clinique de *Staphylococcus aureus* en utilisant la méthode de diffusion sur disques (Bauer, 1966; Dembélé et al., 2022). Les extraits ont été testés à des doses de 500, 1000 et 1500 µg. Les molécules de références, constituées par la kanamycine, l'ampicilline et la ciprofloxacine ont été testées à la dose de 15 µg. Les diamètres des zones d'inhibition correspondantes ont été mesurés après 24 heures d'incubation à l'étuve à 37 °C des boîtes de pétri contenant des bouillons

de bactéries sur lesquels sont déposés les disques imprégnés des solutions à tester.

1.2.5. Evaluation de l'activité antiinflammatoire

L'activité anti-inflammatoire du décocté de la partie aérienne a été évaluée en utilisant l'œdème induit par l'injection de la carraghénine dans la patte postérieure droite des souris (Haïdara et al., 2020; Winter et al., 1963). Des souris albinos suisses (20 à 25 g) des deux sexes ont été randomisées en quatre groupes de six souris (trois mâles et trois femelles).

Les groupes I et II ont été traités par voie orale avec de l'eau distillée (25 mL/kg) comme groupe contrôle et avec de l'indométacine (8 mg/kg) comme médicament de référence, respectivement. Les groupes III et IV ont été traités par voie orale avec le décocté de la partie aérienne de *Cassia nigricans* respectivement à la dose de 100 et 200 mg/kg. Une heure après les traitements (T0), 0,025 mL de suspension de carraghénane à 1 % ont été injectés par voie sous-cutanée dans la patte arrière droite des souris.

Le volume de la patte a été mesurée à l'aide du plethysmomètre Ugo Basile 7140 avant injection (V0) et après 1, 2 et 3 h (Vt). Le volume de l'œdème a été estimé en soustrayant la valeur de V0 à Vt (1, 2 et 3 h après l'injection). Le volume moyen des pattes de chaque groupe de souris a été calculée et comparée à celle du groupe contrôle. Le pourcentage de l'inhibition a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\% \text{ Inhibition} = \frac{(Vt - V0)_{\text{contrôle}} - (Vt - V0)_{\text{groupe traité}}}{(Vt - V0)_{\text{contrôle}}} \times 100$$

1.2.6. Analyse des données

Les résultats ont été exprimés sous la forme moyenne ± écart type. Les données ont été analysées en utilisant le logiciel GraphPad Prism 6. L'analyse statistique a été réalisée par Anova

two - way suivie du test de Dunnett. Les différences ont été considérées significatives si la valeur p était inférieure à 0,05.

2. Résultats et discussion

2.1. Paramètres physicochimiques

Les teneurs en eau et en cendres dosées dans la poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* sont présentées dans le tableau I.

Tableau I : Teneurs en eau et en cendres dosées dans la partie aérienne de *C. nigricans*.

Teneurs en	Pourcentage (%)
Eau	6
Cendres totales	5,5
Cendres insolubles dans HCl dilué à 10 %	1,2

La teneur en eau de la poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* est inférieure à 10 %. Ce résultat est dans les limites recommandées par les Pharmacopées qui préconisent une teneur en eau inférieure ou égale à 10 % afin d'éviter les réactions d'oxydation et de fermentation ainsi que le développement des moisissures qui sont des phénomènes préjudiciables à la qualité des principes actifs au cours de la conservation de la matière première des plantes médicinales (European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe, 2019; Haidara et al., 2023; OUA, 1988).

Selon les Pharmacopées, une forte teneur en cendres totales couplée une très faible teneur en cendres insolubles dans HCl à 10 % (inférieure à 1 %) dans la poudre d'une plante médicinale pourrait être due une richesse en substances minérales et à sa pauvreté en éléments siliceux, possible ajout de sable et de poussière (European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe, 2019; OUA, 1988). La poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans* peut être considérée riche en éléments minéraux et moins contaminée.

2.2. Constituants chimiques et antiradicalaires

2.2.1. Constituants chimiques

Les tanins, stérols et triterpènes, saponosides, flavonoïdes, leucoanthocyanes et anthracénosides sont les principaux constituants de la poudre de la partie aérienne de *Cassia nigricans*. Les alcaloïdes, les anthocyanes et les sucres réducteurs étaient absents des échantillons analysés.

Ces principaux constituants des extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans* pourraient être bénéfiques dans le traitement des dermatoses. Les tanins, saponosides, stérols et triterpènes sont connus pour leurs actions antibactérienne, antifongique, antivirale et anti-inflammatoire. Certains flavonoïdes ont des propriétés anti-inflammatoires et anti-allergiques (Barbosa, 2014; Bruneton, 2016; Hossain et al., 2021; Jahangeer et al., 2021; Karak, 2019).

2.2.2. Constituants antiradicalaires

Les taches de couleur jaune correspondent aux constituants antiradicalaires des extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans* (voir figure 1). Les radicaux libres sont produits par les kératinocytes et pratiquement tous les types de cellules cutanées en réponse à des signaux des cytokines, des facteurs de croissance, des polluants atmosphériques, des rayonnements UV.

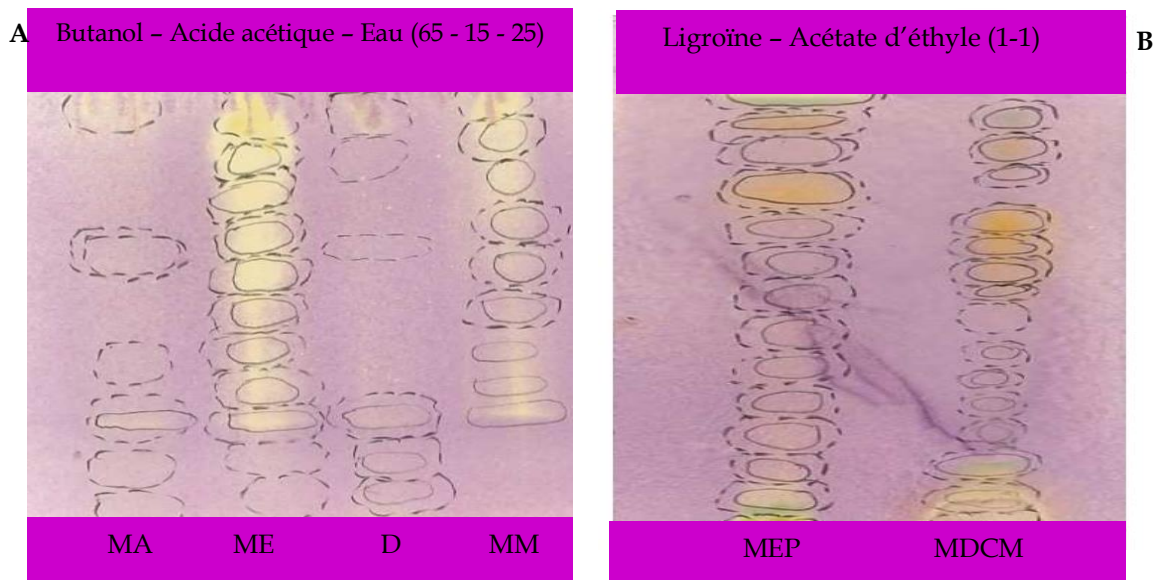


Figure 1 : Chromatogramme des extraits polaires de la partie aérienne de *Cassia nigricans* (A) et apolaires (B) révélés par une solution méthanolique de DPPH

MA : Macérat aqueux ; ME : Macérat éthanolique ; D : Décocté ; MM : Macérat méthanolique
MEP : Macérat éther de pétrole ; MDCM : Macérat dichlorométhane

La production excessive de ces molécules peut endommager l'ADN, les membranes lipidiques, les structures de collagène et la fonction mitochondriale. Ces phénomènes sont à l'origine de plusieurs troubles dermatologiques comme le vieillissement cutané, le psoriasis, la dermatite allergique de contact, la dermatite atopique, l'acné et le cancer de la peau (Baek & Lee, 2016). Ces principaux constituants des extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans* pourraient

être bénéfiques dans le traitement de certaines dermatoses.

2.3. Activité antibactérienne

Les résultats de l'activité antibactérienne des extraits de *Cassia nigricans* sur une souche clinique de *S. aureus* sont présentés dans le tableau II.

Les différents extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans* ont inhibé in vitro les souches cliniques de *Staphylococcus aureus* avec une

meilleure activité pour les extraits apolaires (macérât éther de pétrole et dichlorométhane).

Cette activité antibactérienne des extraits surtout apolaires de la partie aérienne de *Cassia nigricans* pourrait objectiver leur indication dans la prise en charge de dermatoses infectieuses causées par *Staphylococcus aureus* (Bessa, 2023; Petry et al., 2012).

2.4. Activité antiinflammatoire

L'extrait aqueux (décocté lyophilisé) de la partie aérienne de *Cassia nigricans* administré par voie orale a provoqué des inhibitions de l'œdème induit par la carraghénine dans la patte des souris. L'effet anti-inflammatoire a été dose dépendante dans le temps, avec une inhibition maximale de 93,75% obtenue à la dose de 200 mg/kg, 3 heures après injection de carraghénine (Tableau III).

Tableau II : Activité antibactérienne des extraits de *C. nigricans* sur *S. aureus*

Extraits	Doses (µg)	Diamètre d'inhibition (mm)
Décocté	500	0
	1000	6
	1500	6
Macérât aqueux	500	6
	1000	6
	1500	10
Macérât éthanolique	500	10
	1000	10
	1500	16
Macérât méthanolique	500	10
	1000	10
	1500	12
Macérât éther de pétrole	500	10
	1000	20
	1500	20
Macérât dichlorométhane	500	12
	1000	16
	1500	24
Kanamycine	15	28

Tableau III : Activité antiinflammatoire de l'extrait aqueux (décocté lyophilisé) de la partie aérienne de *C. nigricans* sur l'œdème induit par la carraghénine dans la patte des souris.

Traitements	Variation du volume moyen des pattes			% Inhibition		
	1 heure	2 heures	3 heures	1 heure	2 heures	3 heures
Eau distillée (25 mL/kg)	0,17± 0,07	0,17±0,01	0,16±0,01	-	-	-
Décocté (100 mg/kg)	0,06±0,02 ^a	0,05±0,02 ^a	0,02±0,007 ^a	64,7	70,6	87,9
Décocté (200 mg/kg)	0,06±0,02 ^a	0,02±0,01 ^a	0,01±0,008 ^a	64,7	88,2	93,75
Indométacine (8 mg/kg)	0,06±0,01 ^a	0,05±0,02 ^a	0,03±0,01 ^a	64,7	70,6	82,82

^ap < 0,001 groupe référence et groupes décocté vs groupe eau distillée

D'autres travaux ont démontré l'activité antiinflammatoire de l'extrait méthanolique des feuilles de *Cassia nigricans* sur l'inflammation induite par l'albumine fraîche de l'œuf, dans la de la patte de souris (Chidume et al. 2001). Cette propriété antiinflammatoire des extraits de la partie aérienne de *Cassia nigricans* pourrait être bénéfique dans le traitement des dermatoses inflammatoires.

L'extrait aqueux, entre autres riche en tanins, saponosides, flavonoïdes et leucoanthocyanes, qui sont des constituants antiradicalaires, peuvent justifier les différentes activités qui peuvent contribuer à la prise en charge des dermatoses inflammatoires et infectieuses causées par *Staphylococcus aureus*.

Conclusion

Les extraits des échantillons de la partie aérienne de *Cassia nigricans* récoltée au Mali, sont riches en flavonoïdes, tanins, saponosides, stérols et des triterpènes et anthracénosides, responsables en partie de ses activités antiradicalaires, antibactériennes et antiinflammatoires. Ces données de qualité et d'efficacité, peuvent

justifier l'utilisation des extraits dans le traitement des dermatoses infectieuses et inflammatoires. Il y a lieu de les compléter avec des données de sécurité dans la perspective de mise point de nouveaux phytomédicaments pour le traitement des dermatoses.

Références

- Ahodegnon K.D., Bothon F.T.D., & Avlessi F., 2024, Ethnobotanical study and inventory of medicinal plants used in the treatment of dermatological diseases in southern Benin, *The Journal of Phytopharmacology*, 13(1), 28-36.
- Ayo R.G., 2010, Phytochemical constituents and bioactivities of the extracts of *Cassia nigricans* Vahl: A review, *Journal of medicinal plants research*, 4(14), 1339-1348.
- Ayo R.G., Amupitan J.O., Ndukwe I.G., & Audu O.T., 2009, Some chemical constituents of the leaves of *Cassia nigricans* Vahl., *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 3(11), 208-211.
- Baek J., & Lee M.G., 2016, Oxidative stress and antioxidant strategies in dermatology, *Redox Report*, 21(4), 164-169.
- Bagnian I., Abdou L., Yameogo J.T., Moussa I., & Adam T., 2018, Étude ethnobotanique des plantes médicinales vendues sur les marchés du centre ouest du Niger, *Journal of Applied Biosciences*, 132, 13392-13403.
- 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.
- Baldé M.A., Tuenter E., Traoré M.S., Matheussen A., Cos P., Maes L., Camara A., Haba N.L., Gomou K., & Diallo M.S.T., 2020, Antimicrobial investigation of ethnobotanically selected guinean plant species, *Journal of ethnopharmacology*, 263, 113-232.
- Barbosa A.D.P., 2014, An overview on the biological and pharmacological activities of saponins, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(8), 47-50.
- Bauer A., 1966, Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method, *American Journal of Clinical Pathology*, 45, 493-496.
- Bessa G., 2023, Bacterial infections, In *Dermatology in Public Health Environments: A Comprehensive Textbook* (p. 183-202), Cham: Springer International Publishing.
- Blois M., 1958, Antioxidant determinations by the use of stable free radicals, *Nature*, 181(461 227), 1199-1200.
- Bruneton J., 2016, Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales (5e édition). Technique et Documentation, Lavoisier Paris, France.
- Chidume F.C., Gamaniel K., Amos S., Akah P., Obodozie O., & Wambebe C., 2001, Pharmacological activity of the methanolic extract of *Cassia nigricans* leaves, *Indian journal of pharmacology*, 33(5), 350-356.
- Dembélé L.D., Dramé B.S.I., Haïdara M., Koné C., & Sanogo R., 2022, Paramètres physicochimiques et activité antibactérienne de trois plantes médicinales, utilisées dans la prise en charge des infections urinaires au Mali, *Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie*, 51, 10-16.
- Diatta C.D., Gueye M., & Akpo L.E., 2013, Les plantes médicinales utilisées contre les dermatoses dans la pharmacopée Bainouk de Djibonker, région de Ziguinchor (Sénégal), *Journal of Applied Biosciences*, 70, 5599-5607.
- European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe, 2019, *European Pharmacopoeia: Vol. I (Tenth Edition)*, Council of Europe, Strasbourg.
- Fofana Y., Traore B., Dicko A., Faye O., Berthe S., Cisse L., Keita A., Tall K., Kone M.B., & Keita S., 2016, Profil épidémio-clinique des dermatoses chez les enfants vus en consultation dermatologique dans le service de dermatologie du centre national d'appui à la lutte contre la maladie à Bamako (Mali), *The Pan African Medical Journal*, 25(238), 1-6.
- Haidara M., Dénou A., Arama D.P., & Sanogo R., 2023, Activité antiradicalaire des extraits des feuilles de *Ampelocissus grantii* (Baker) Planch. (Vitaceae), une plante utilisée traditionnellement contre les maladies hémorroïdaires au Mali, *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine*, 22(1), 67-71.
- Haïdara M., Dénou A., Haddad M., Camara A., Traoré K., Aubouy A., Bourdy G., & Sanogo R., 2020, Evaluation of Anti-inflammatory, Anti-pyretic, Analgesic, and Hepatoprotective Properties of *Terminalia macroptera*, *Planta Medica International Open*, 7(02), e58-e67.
- Hossain M.T., Furhatun-Noor A., Matin A., Tabassum F., & Ar Rashid H., 2021, A review study on the pharmacological effects and mechanism of action of tannins, *European Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 8(8), 5-10.
- <https://www.worldfloraonline.org>. (s. d.). Search. Consulté 20 octobre 2024, à l'adresse <https://www.worldfloraonline.org/search?query=Cassia nigricans>.
- Jahangeer M., Fatima R., Ashiq M., Basharat A., Qamar S.A., Bilal M., & Iqbal H., 2021, Therapeutic and Biomedical Potentialities of Terpenoids-A Review, *Journal of Pure & Applied Microbiology*, 15(2), 471 - 483.
- Jazy M.A., Karim S., Morou B., Sanogo R., & Mahamane S., 2017, Enquête ethnobotanique auprès des tradipraticiens de Santé des régions de Niamey et Tillabéri au Niger: Données 2012-2017, *European Scientific Journal*, 13, 276-304.
- Kadjo A.F., Kouadio B., Kougbo M.D., Seka J.E.M., Dogba M., Kouassi K.G., & Malan D.F., 2023,

Perceptions et traitement des dermatoses à l'aide de plantes médicinales chez les Agni de Bongouanou (Centre-Est de la Côte d'Ivoire). *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine*, 22(2), 61-72.

Karak P., 2019, Biological activities of flavonoids: An overview., *International Journal of Pharmaceutical Sciences And Research*, 10(4), 1567-1574.

Kouassi G.K., Aka A.S.A.A.G., Yapo V.C.Y., Kouadio B., Kanga Y., Konan G.K.N.A., & Zirihi N.G., 2024, Inventaire et utilisation des plantes médicinales par le peuple Akyé contre les dermatoses microbiennes dans la région de la Mé (Sud-Est de la Côte d'Ivoire), *Pharmacopée et médecine traditionnelle africaine*, 23(1), 102-128.

Marston A., 2011, Thin-layer chromatography with biological detection in phytochemistry, *Journal of Chromatography A*, 1218(19), 2676-2683.

Nwafor P.A., & Okwuasaba F.K., 2001a, Contraceptive and Estrogenic Effect of a Methanol Extract of *Cassia nigricans* Leaves in Experimental Animals, *Pharmaceutical Biology*, 39(6), 424-428.

Nwafor P.A., & Okwuasaba F.K., 2001b, Effect of methanolic extract of *Cassia nigricans* leaves on rat gastrointestinal tract, *Fitoterapia*, 72(3), 206-214.

Obodozie O.O., Okpako L.C., Tarfa F.D., Orisadipe A.T., Okogun J.I., Inyang U.S., Ajaiyeoba E.O., & Wright C.W., 2005, Antiplasmodial Principles from *Cassia nigricans*, *Pharmaceutical biology*, 42(8), 626-628.

OUA, 1988, Pharmacopée africaine, Méthodes générales d'analyses (Vol. 1), Lagos (Nigeria), CSTR/OUA.

Ouédraogo B., Ouédraogo J.C.W., Alhassan E.H., & Bonzi-Coulibaly Y. L., 2020, Antioxidant activities and in vitro antimicrobial properties of *Cleome gynandra* L. and *Cassia nigricans* Vahl extracts for water disinfection. *Annales de l'UJKZ, Série E*, 1, 1-8.

Petry V., Bessa G.R., Poziomczyck C.S., Oliveira C.F. De Weber M.B., Bonamigo R.R., & D'Azevedo P.A., 2012, Bacterial skin colonization and infections in patients with atopic dermatitis, *Anais brasileiros de dermatologia*, 87(5), 729-734.

Sanogo R., 2014, Development of Phytodrugs from Indigenous Plants: The Mali Experience, Novel Plant Bioresources: Applications in Food, *Medicine and Cosmetics*, 191-203.

Sanogo R., Haïdara M., & Dénou A., 2022, Improved traditional medicine for infectious disorders in Mali, In *Medicinal Plants as Anti-Infectives* (p. 479-499), Elsevier.

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.

Winter C.A., Risley E.A., & Nuss G.W., 1963, Anti-inflammatory and antipyretic activities of indomethacin, 1-(p-chlorobenzoyl)-5-methoxy-2-methylindole-3-acetic acid, *Journal of pharmacology and Experimental Therapeutics*, 141(3), 369-376.