



Analyse phytochimique et évaluation des propriétés biologiques des extraits de noix de *Cocos nucifera* L. (Arecaceae).

N.Z. RAMADHANI¹, C. E. M'BANGANA¹, O. M. LABA¹, G.N. TSHIBAMBA¹, D.M. NKONGOLO¹, C.A. MASENGO², C.L. INKOTO^{1, 2,*}

¹Département de Biologie, Faculté des Sciences et Technologie, Université de Kinshasa, Kinshasa, République Démocratique du Congo ;

²Section Biologie Médicale, Institut Supérieur des Techniques Médicales, Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Article History

Submitted: 15/03/2026

Accepted: 16/04/2026

Published: 18/04/2026

Résumé

La drépanocytose est une maladie génétique, héréditaire due à une mutation génétique affectant le gène de l'hémoglobine, provoquant ainsi la synthèse d'une hémoglobine anormale (HbS). L'objectif de cette étude était d'analyser chimiquement et bioactivement les extraits de l'endosperme et de l'amande de *C. nucifera* afin de contribuer à la valorisation de cette plante utilisée en pharmacopée africaine. Les éléments histologiques ont été identifiés par micrographie de poudre et l'identification des métabolites secondaires a été faite par screening classique basé sur la coloration et la chromatographie sur couche mince. L'activité antifalcémiant a été réalisée par test d'Emmel, tandis que les activités antioxydante, anti-inflammatoire et hémolytique ont été évaluée à l'aide de spectrophotométrie UV-Visible. Les résultats obtenus ont montré que l'endosperme et l'amande de noix de *C. nucifera* contiennent des éléments histologiques distinctifs, fournissant une base solide pour la caractérisation de cette espèce et contribuant à prévenir toute falsification, les analyses phytochimiques ont révélé la présence de composés bioactifs tels que les polyphénols totaux, flavonoïdes, anthocyanes, alcaloïdes et tanins, les tests *in vitro* ont démontré que les extraits de noix de *C. nucifera* présentent des activités antifalcémiant, anti-inflammatoire et antioxydante. Les extraits de cette plante se sont révélés non toxiques. Ces résultats confirment le potentiel thérapeutique de cette plante largement utilisée en médecine traditionnelle africaine et valident certains de ses usages traditionnels.

Keywords:

Cocos nucifera, Phytochimie, activités biologiques, plantes médicinales.

Abstract

Sickle cell disease is a hereditary genetic disorder caused by a mutation affecting the hemoglobin gene, leading to the production of an abnormal hemoglobin known as sickle hemoglobin (HbS). The aim of this study was to chemically and biologically investigate the endosperm and kernel extracts of *Cocos nucifera* in order to contribute to the valorization of this plant widely used in African traditional medicine. Histological elements were identified through powder micrography, while secondary metabolites were characterized using conventional phytochemical screening based on coloration reactions and thin-layer chromatography (TLC). Antisickling activity was assessed using the Emmel test, whereas antioxidant, anti-inflammatory, and hemolytic activities were evaluated by UV-Visible spectrophotometry. The results showed that the endosperm and kernel of *C. nucifera* contain distinctive histological features, providing a reliable basis for the identification and authentication of this species and helping to prevent adulteration. Phytochemical analyses revealed the presence of bioactive compounds, including total polyphenols, flavonoids, anthocyanins, alkaloids, and tannins. In vitro assays demonstrated that *C. nucifera* extracts possess antisickling, anti-inflammatory, and antioxidant activities. Furthermore, the extracts were found to be non-toxic under the experimental conditions employed. These findings confirm the therapeutic potential of this plant, which is extensively used in African traditional medicine, and support some of its traditional medicinal applications.

Keywords:

Cocos nucifera, phytochemistry, biological activities, medicinal plants.

* Corresponding Author:
C.L. Inkoto, clementinkoto@gmail.com
Tel.: +243 812388996.

1. Introduction

La drépanocytose est une maladie génétique, héréditaire due à une mutation génétique affectant le gène de l'hémoglobine, provoquant ainsi la synthèse d'une hémoglobine anormale (HbS). Cette anomalie conduit à la formation de globules rouges déformés, en forme de faucille ou de croissant, rigides et moins flexibles que les globules rouges normaux. Ces cellules altérées peuvent obstruer la circulation sanguine, provoquant des douleurs intenses appelées crises vaso-occlusives (CVO), une anémie hémolytique chronique, des lésions organiques ainsi qu'une vulnérabilité accrue aux infections (Zefaj *et al.*, 2024). En Afrique, comme dans d'autres régions touchées par la drépanocytose, l'accès aux soins de santé primaire est difficile en raison de la pénurie et de la mauvaise répartition du personnel médical, ainsi que des comportements socioculturels. Cela conduit plus de 80 % de la population à se tourner vers la médecine traditionnelle pour leurs soins. Dans ce contexte, l'approche ethnopharmacologique apparaît comme une voie alternative afin de résoudre ce problème de santé publique (Kambale *et al.*, 2013). En République Démocratique du Congo, l'usage de la pharmacopée traditionnelle est profondément ancré dans la culture, grâce à l'abondance et à la diversité de la flore médicinale. Plusieurs espèces végétales présentent des propriétés pharmacologiques remarquables, les rendant prometteuses pour le traitement de nombreuses affections. Leur richesse en métabolites secondaires en fait une source précieuse de composés aux activités biologiques variées (Masengo *et al.*, 2024). Parmi ces plantes figure *Cocos nucifera L.*, une espèce ligneuse appartenant à la famille des *Arecaceae*, largement répandue dans les régions tropicales. Sa composition phytochimiques et ses propriétés pharmacologiques ont été largement documentées dans la littérature (Lima *et al.*, 2015 ; Yong *et al.*, 2009 ; Obidoa *et al.*, 2009 ; Shiling *et al.*, 2013 ; Kaushik *et al.*, 2017). C'est dans cette optique que nous avons porté le choix sur cette espèce végétale utilisée en pharmacopée congolaise, afin de valider scientifiquement son utilisation dans la prise en charge de la drépanocytose et d'autres maux associés.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Matériel biologique

Le matériel végétal ayant fait l'objet de ce travail est constitué de fruits de *C. nucifera* achetées respectivement dans le marché de Rond-point Ngaba située dans la commune de Ngaba et du marché Matadi-Kibala situé dans la commune de Mont-Ngafula dans la ville province de Kinshasa. Le sang drépanocytaire utilisé dans cette étude a

été fourni par le Centre de Médecine Mixte et d'Anémie SS de Yolo-Sud (Mabanga) situé dans la commune de Kalamu à Kinshasa. Pour être inclus dans ce travail, le sang devrait provenir des patients drépanocytaires homozygotes dont le statut hémoglobinique a été prouvé par la méthode d'électrophorèse de l'hémoglobine et n'ayant pas subi aucune transfusion sanguine dans quatre mois qui précèdent la prise de sang, quel que soit l'âge et le sexe. Les œufs de *Gallus gallus domesticus* utilisés dans la présente étude ont été achetés sur le site de l'Institut Supérieur des Techniques Médicales (ISTM) de Kinshasa.

2.2. Méthodes

2.2.1. Micrographie de poudre

Les éléments histologiques de la poudre de noix de coco ont été identifiés en suivant le protocole décrit par Inkoto *et al.* (2018).

2.2.2. Screening phytochimique

Dans cette étude le screening phytochimique a été réalisé selon le protocole précédemment décrit par Kabengele *et al.* (2022) et Bongon *et al.* (2017), basé sur l'observation des spots de différentes couleurs pour identifier les différents métabolites secondaires. Le dosage des métabolites secondaires a été effectué par spectrophotométrie UV-Visible comme précédemment décrit par Ngombe *et al.* (2016).

2.2.3. Evaluation des activités biologiques

2.2.3.1. Evaluation de l'activité antioxydante

La méthode décrite par Mbadiko *et al.* (2019), a été utilisée pour l'évaluation du pouvoir antioxydant avec une légère modification.

2.2.3.2. Evaluation de l'activité antiinflammatoire

Le test antiinflammatoire a été fait suivant la méthode de dénaturation thermique de l'ovalbumine de l'œuf décrite par Kumari *et al.* (2015) avec de légères modifications. Brièvement, dans chacun des cas, le mélange réactionnel était constitué de 200 µL d'ovalbumine, de 1400 µL de tampon phosphate salin (PBS) et de 1000 µL des NPs (à différentes concentrations : (20, 10, 5 mg/mL). Ensuite, les mélanges ont été incubés à 37 °C à l'étuve pendant 15

minutes, puis chauffés à 70 °C pendant 5 minutes. L'absorbance a été mesurée à 660 nm après refroidissement. Le Diclofénac sodique (250 µg/mL) a été utilisé comme contrôle positif et l'eau distillée comme témoin négatif. L'expérience est réalisée en triple. Le taux d'inhibition de la dénaturation thermique de l'ovalbumine est calculé à partir de la relation :

$$\% \text{ d'inhibition de la dénaturation} = [1 - (D/C)] \times 100$$

Avec :

D : Absorbance de l'extrait/témoin positif

C : Absorbance sans extrait (le blanc : contrôle négatif)

2.2.3.3. Evaluation de l'activité anti-falcémiant (Test d'Emmel)

Ce test a été réalisé selon la méthodologie décrite par Ngbolua et al. (2019). Brièvement, les échantillons de sang prélevés sur des volontaires drépanocytaires ont été d'abord caractérisés par électrophorèse d'hémoglobine sur gel d'acétate de cellulose puis conservés au réfrigérateur à une température de ± 4°C. Les solutions mères d'extraits de plantes ont été préparées par simple dilution dans le sérum physiologique (NaCl 0,9 %) à raison de 1 mg/mL. Des dilutions successives ont été réalisées pour obtenir des solutions de 1000 µg/mL jusqu'à 62,5 µg/mL. Le sang drépanocytaire (0.5mL) a été préalablement dilué cinq fois avec 2 mL du mélange NaCl 0.9% - Na₂S₂O₅ 2% (v/v). Les préparations microscopiques ont été réalisées en plaçant sur la lame porte-objet une goutte de sang dilué et une goutte de la drogue. La solution a été recouverte par une lamelle et les bords des lamelles ont été recouverts avec la paraffine en surfusion en vue de créer l'hypoxie. Ces différentes préparations ont été observées au microscope optique à fond clair au grossissement 500X, 24h après.

2.2.3.4. Test de cytotoxicité quantitative

Ce test est réalisé en mélangeant 1 mL de sang dilué à 2,5% avec 1 mL d'extrait (1 mg/mL). Le contrôle positif est constitué du mélange d'eau distillée (1 mL) avec du sang dilué (2,5% dans NaCl 0,9%) tandis que le contrôle négatif est constitué de la solution physiologique (NaCl 0,9% : 1 mL) avec du sang dilué (2,5% dans NaCl 0,9% : 1 mL). Les différents mélanges sont incubés à la température ambiante pendant 30 minutes puis centrifugés à 380 g pendant 5 minutes. La D.O du surnageant est lue à 560 nm au spectrophotomètre UV-visible (marque). Le taux d'hémolyse est évalué à l'aide de la formule suivante :
Taux d'hémolyse :

$$x = \frac{D.O \text{ extrait} - D.O \text{ contrôle négatif (NaCl 0,9\%)}}{D.O \text{ contrôle positif} - D.O \text{ négatif}} \times 100$$

L'extrait est considéré comme cytotoxique lorsqu'à 10 µg/mL, le taux d'hémolyse est ≥ 50% (Zirih, 2006).

3. Résultats

3.1. Micrographie de la poudre

L'examen microscopique des plantes médicinales vise à déterminer la nature chimique de la paroi cellulaire ainsi que la forme et la nature chimique du contenu cellulaire. Ainsi, il détermine la taille, la forme et la structure relative des différentes cellules et tissus d'une drogue végétale (Bahati et al., 2017). Les résultats obtenus après micrographie sont présentés dans la figure 1 ci-dessous.

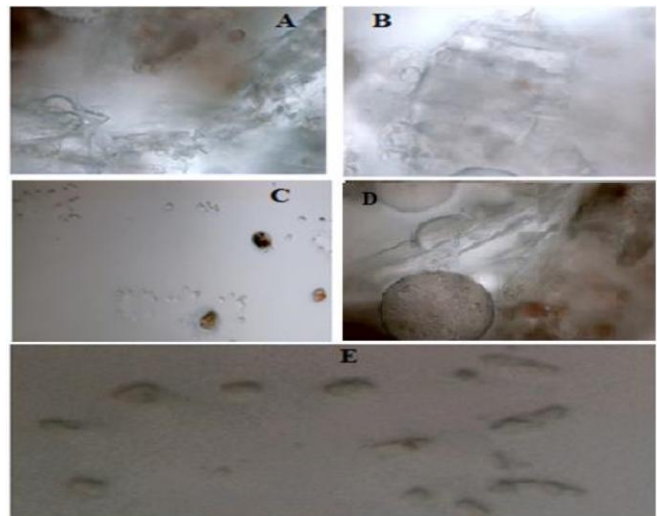


Figure 1 : Caractéristiques micrographique de la poudre de l'amande de noix de *C. nucifera*

Comme on peut l'observer à la figure 1, l'amande de *C. nucifera* présente plusieurs éléments histologiques caractéristiques, notamment : (A) un parenchyme cellulosique à parois polygonales épaissies et des gouttelettes lipidiques isolées (corps gras) ; (B) des sclérides (cellules pierreuses) associées à un parenchyme de réserve et à des gouttelettes lipidiques ; (C) des grains d'amidon ; (D) des corps lipidiques (gouttelettes d'huile de forme sphérique), des fibres sclérifiées et du parenchyme cellulosique. Les structures observées sur la figure 1E restent à identifier.

Ces résultats constituent une base de données utile pour la caractérisation de la poudre d'amande de *C. nucifera* étudiée. À notre connaissance, il s'agit de la première étude rapportant l'identification des éléments histologiques de l'amande de *C. nucifera*.

3.2. Screening phytochimique

3.2.1. Screening phytochimique classique

Le Tableau 1 présente les résultats du Screening phytochimique des extraits aqueux et organiques de l'amande et l'endosperme de *C. nucifera*.

Tableau 1 : Résultats du Screening phytochimique réalisé sur les extraits aqueux et organiques de l'amande et l'endosperme de *C. nucifera*

N°	Substances recherchées	Résultats	
		Amande	Endosperme
01	Polyphénols totaux	+	+
02	Flavonoïdes	+	+
03	Quinones liées	-	-
04	Tanins	-	+
05	Anthocyanes	+	+
06	Leuco-anthocyanes	-	-
07	Saponines	-	-
08	Quinones libres	-	-
09	Alcaloïdes	+	-
10	Tri terpènes	-	-
11	Stéroïdes	-	-

Légende : + : Présence de la substance recherchée ;
- : Absence de la substance recherchée.

Les résultats du tableau 1 ci-dessus indiquent que l'endosperme et l'amande de *C. nucifera* renferment chacun quatre groupes de métabolites secondaires sur les onze recherchés. Ces observations concordent globalement avec celles rapportées par Yong et al. (2009) sur les extraits lyophilisés, bien que les résultats relatifs à l'amande divergent légèrement de ceux de Obidoa et al. (2009).

3.2.2. Chromatographie sur couche mince

Les résultats obtenus par le screening chimique en solution ont été confirmés par chromatographie sur couche mince. Les chromatogrammes dans les figures 2 et 3 montrent, à titre illustratif les résultats de la CCM.



Figure 3 : Chromatogramme CCM de l'extrait méthanolique de l'amande séchée de *C. nucifera* dans le système : PS : Silicagel F254 ; PM : Toluène acétate d'éthyle (93 :7).

La présence des différentes bandes roses ou violettes dans la figure 2 montre la présence des anthocyanes tandis les triterpènes ont été marqué par la présence des spots allant du brun-rouge orangé (figure 3). Ces résultats sont similaires avec ceux obtenus par Nizami et al. (2019).

3.2.3. Dosage des métabolites secondaires

Le tableau ci-dessous présente la teneur en métabolites secondaires de la plante étudiée.

Tableau 2 : Teneur en polyphénols totaux, des anthocyanes, des tanins hydrolysables et des tanins condensés

Extraits	Métabolites secondaires				
	Polyphénols totaux (mgEqAG/ g)	Anthocyanes (%)	Tanins hydrolysables (%)	Tanins condensés (%)	Flavonoïdes (%)
Amande	0,0032	0,50	2,8	42,8	-
Endosperme	0,0049	0,6	1,8	2,8	0,8

Il ressort de ce tableau que la plante étudiée est riche en métabolites secondaires. L'amande présente une teneur plus élevée en tanins (2,8 % et 42,8 %) comparativement à l'endosperme (1,8 % et 2,8 %). La teneur en anthocyanes demeure faible dans cette plante, avec des valeurs inférieures à 1 %. La présence de polyphénols totaux dans cette plante, bien que légèrement inférieure, pourrait expliquer leurs propriétés anti-inflammatoire, antioxydant et antifalcémiant (Shayanthavi *et al.*, 2025 ; Bolling *et al.*, 2017). L'amande

que modérée, est cohérente avec ce qui est attendu pour des extraits aqueux du noyau d'amande, généralement moins riches en composés phénoliques que la peau ou la coque.

3.3.2. Activité anti-inflammatoire

Le Tableau 4 donne l'effet des extraits aqueux de l'amande et l'endosperme lyophilisé de *C. nucifera* sur la dénaturation thermique de l'ovalbumine.

Tableau 4 : Activité anti-inflammatoire des extraits aqueux de l'amande et l'endosperme lyophilisé de *C. nucifera*

Extraits	% d'inhibition		
	5 mg/mL	10 mg/mL	20 mg/mL
Lyophilisant	48,78 ± 0,015	82,68 ± 0,007	88,71 ± 0,007
Extrait aqueux	6,04 ± 0,004	25,93 ± 0,002	67,04 ± 0,010
Diclofénac	99,06 ± 0,001	99,14 ± 0,005	99,03 ± 0,001

séchée se distingue particulièrement par sa richesse en tanins et en anthocyanes, lui conférant une forte activité antioxydante et anti-inflammatoire (Barbosa *et al.*, 2025 ; Nakorn *et al.*, 2024), ce qui la rend prometteuse pour des études sur les propriétés antidrépanocytaires.

Il ressort du tableau 4 que l'activité anti-inflammatoire des extraits de la plante étudiée est à dose dépendante. Le lyophilisat a montré un pourcentage d'inhibition (48,78 % - 88,71 %) très proche de celui du diclofénac, anti-inflammatoire de référence. L'analyse statistique aux résultats du test anti-inflammatoire montre qu'il existe de différence significative ($p \leq 0,05$) entre les extraits de deux plantes et diclofénac sodique, (tableau 5). La proximité de

3.3. Evaluation des activités biologiques

Tableau 3 : Activité antioxydante des extraits aqueux de l'amande et l'endosperme lyophilisé de *C. nucifera* par le test DPPH et ABTS

Extraits utilisés	IC ₅₀ (µg/mL)	
	DPPH*	ABTS* +/-
Extrait aqueux d'amande	229,35±9,97	132,65±19,2
Endosperme lyophilisé	-	583,75±5,4

3.3.1. Activité antioxydante *in vitro*

Les résultats de l'évaluation de l'activité antioxydante des extraits de *C. nucifera* se résument dans le tableau 3.

Tableau 3 : Activité antioxydante des extraits aqueux de l'amande et l'endosperme lyophilisé de *C. nucifera* par le test DPPH et ABTS

Il ressort de ce tableau que l'extrait aqueux et lyophilisant de *C. nucifera* ont présenté une activité anti radicalaire faible (IC₅₀ inférieur 100 µg/mL). Le test à l'ABTS de l'extrait aqueux de l'amande a montré une activité oxydante supérieur (132,65±19,2 µg/mL) par rapport l'extrait de l'endosperme (583,75±5,4 µg/mL). Fikri *et al.* (2023) ont rapporté une activité modérée pour des extraits aqueux de coques d'amande, avec un IC₅₀ DPPH supérieur à 150 µg/mL. Ainsi, l'activité mesurée dans le présent travail, bien

ces résultats avec le Diclofénac, un anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) largement utilisé, est particulièrement intéressante. Elle suggère que les composés bioactifs présents dans cette plante pourraient avoir une efficacité comparable à celle d'un médicament anti-inflammatoire synthétique. Ces résultats sont en accord avec ceux de Rao et Najam (2016), qui ont rapporté que l'eau de coco induisait 25 % d'inhibition de l'œdème inflammatoire sur la patte du rat. Ils rejoignent également les observations de Truyens *et al.* (2022), selon lesquelles l'eau de coco pouvait favoriser une rémission clinique de la colite ulcéreuse, confirmant ainsi ses propriétés anti-inflammatoires.

Tableau 5 : Résultats de l'analyse statistique de l'activité anti-inflammatoire

Extraits	p-value		
	5 mg/mL	10 mg/mL	20 mg/mL
Lyophilisant	0,0000002	0,00003	0,2645
Extrait aqueux	0,000203	0,000008	0,0014

3.3.3. Activité anti-falcémiant

La figure 3 ci-dessous donne les résultats de l'activité antifalcémiant aqueux de l'amande et l'endosperme lyophilisé de *C. nucifera* par le test d'Emmel.

Nanoparticules	% d'hémolyse
Lyophilisant de l'endosperme	0,33
Extrait aqueux de l'amande	0,26

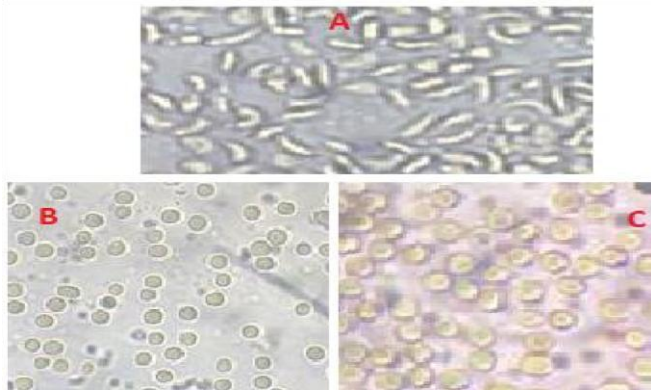


Figure 3 : Microscopie du test antifalcémiant : (A) érythrocytes non traités ; (B-C) érythrocytes traités à lyophilisant de l'endosperme et extrait aqueux de l'amande à 62,5µg/mL respectivement de noix de *C. nucifera* (X500), [NaCl 0.9 %].

Les présents résultats montrent que deux extraits testés possèdent des propriétés antifalcémiant. Comme on peut le constater sur ces figures 3 (B) - (C) lyophilisant de l'endosperme et extrait aqueux de l'amande à 62,5µg/mL de noix de cette plante sont bioactifs (concentration minimale de normalisation : 6,25µg/mL). En effet, il a été signalé que certains composés relevés ci-haut par chromatographie sur couche mince tels que les anthocyanes sont doués des propriétés anti drépanocytaires (Panzu *et al.*, 2020) dont leur mécanisme d'action peut inclure la réduction du stress oxydatif, renforcement de la membrane des globules rouges, l'amélioration de la circulation sanguine et la modulation de l'adhésion des globules rouges falciformes aux parois des vaisseaux sanguins (Eke *et al.*, 2016).

3.3.4. Cytotoxicité quantitative

Les résultats de l'activité hémolytique des extraits de la plante étudiée sont donnés dans le tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : Activité hémolytique de lyophilisant de l'endosperme et l'extrait aqueux de l'amande de noix la

plante étudiée sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Il ressort de ce tableau que les extraits de la plante étudiée ne sont pas toxiques (% d'hémolyse largement inférieur à 25%). Les extraits des plantes sont considérés hémotoxiques lorsque à 100 µg/mL, le taux d'hémolyse est $\geq 25\%$ (Amin *et al.*, 2006).

4. Conclusion

Dans cette étude, l'objectif était d'analyser chimiquement et bioactivement les extraits de l'endosperme et de l'amande de *C. nucifera*, afin de contribuer à la valorisation scientifique de la richesse phytothérapeutique de la République Démocratique du Congo. Les résultats obtenus ont montré que la poudre de l'amande de noix de cette plante contient des éléments histologiques distinctifs, fournissant une base solide pour la caractérisation de cette espèce et contribuant à prévenir toute falsification. Les analyses phytochimiques ont révélé la présence de composés bioactifs tels que les polyphénols totaux, flavonoïdes, anthocyanes, alcaloïdes et tanins. Les tests *in vitro* ont démontré que les extraits de noix de *C. nucifera* présentent des activités antifalcémiant, anti-inflammatoire, antioxydante et se sont révélés non toxiques. Ces résultats confirment le potentiel thérapeutique de cette plante largement utilisée en médecine traditionnelle africaine et valident certains de ses usages traditionnels. Ces résultats ouvrent la voie au développement de phytomédicament innovant issu de la biodiversité congolaise, en particulier contre l'anémie SS.

Référence

- Al-Amin, Z. M., Thomson, M., Al-Qattan, K. K., Peltonen-Shalaby, R., & Ali, M. (2006). Anti-diabetic and hypolipidaemic properties of ginger (*Zingiber officinale*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *British Journal of Nutrition*, 96(4), 660–666.
- Eke GK, Shode, F. O., & Nwokocha, C. R. (2016). Aqueous extract of *Anogeissus leiocarpus* inhibits adhesion of sickle red blood cells to endothelial cells in vitro. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 6(3) : 264-270.
- Fikri, R., El Farnini, M., & Zahra, N. (2023). Phytochemical Profiling and Biological Potential of *Prunus dulcis* Shell Extracts. *Plants*, 12(14), 2664. <https://doi.org/10.3390/plants12142664>
- Inkoto CL., Bongo GN., Kapepula PM., Masengo CA., Gbolo BZ., Tshiana C., Ngombe NK., Iteku JB., Mbemba T., Mpiana P., Ngbolua KN. (2017). Microscopic features and chromatographic fingerprints of selected congolese medicinal plants: *Aframomum alboviolaceum* (Ridley) K. Schum, *Annona senegalensis* Pers. and *Mondia whitei* (Hook.f.) Skeels. *Emer Life Sci Res* (2018) 4(1): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.31783/elsr.2018.410110> ;
- Kabengele, C., Kasiama, G., Ngoyi, E., Kilembe, J., Bete, J., Tshibangu, D., Ngbolua, K., Tshilanda, D., & Mpiana, P. (2022). Secondary metabolites and mineral elements of *Manotes expansa* and *Aframomum alboviolaceum* leaves collected in the Democratic Republic of Congo. *Annual Research & Review in Biology*, 37(11), 57–63.
- Kambale, J., Ngolua, K., Mpiana, P., Mudogo, V., Tshibangu, D., Wumba, D., Mvumbi, L., Kalala, L., Mesia, K., & Ekutsu, E. (2013). Evaluation *in vitro* de l'activité antifalcémiant et effet antioxydant des extraits d'*Uapaca heudelotii* Baill. (Euphorbiaceae). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(2), 523–534.
- Kaushik, M. K., Kaul, S. C., Wadhwa, R., Yanagisawa, M., & Urade, Y. (2017). Triethylene glycol-like anti-stress and sleep-promoting effects of coconut oil. *Scientific Reports*, 7(1), 18062. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-18272-3>
- Kumari C., Yasmin N., Hussain M., Babu M. (2015). In vitro anti-inflammatory and antiarthritic property of *Rhizopora mucronata* leaves. *International Journal of Pharma Sciences and Research* 6(3) :482-485.
- Lima, CNS Sousa, LN Meneses, NC Ximenes , MA Santos Júnior, GS Vasconcelos, NBC Lima , MCA Patrocínio, D Macedo, SMM Vasconcelos (2015). *Cocos nucifera* (L.) (Arecaceae): A phytochemical and pharmacological review, *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 48(11): 953–964.
- Masengo, C. A., K.T.N. Ngbolua, J. D. Nkiama, M. Mawunnu, P. T. Mpiana & col. (2024). Étude ethnobotanique, phytochimique et pharmaco-biologique des plantes utilisées en médecine traditionnelle pour la drépanocytose en RD Congo. *Revue des Sciences Agronomiques / Actes*.
- Masengo, C., Ngbolua, K., Omalanga, J., Inkoto, C., Mpiana, P., & Mudogo, V. (2023). Profil chromatographique et activité anti-falcémiant, anti-inflammatoire, antioxydante et cytotoxique des feuilles de *Ficus exasperata*. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 11(4), 485–494.
- Mbadiko, M. C., Ngbolua, K. N., Mpiana, T. P., Ngombe, K. N., Kapepula, M. P., Kemfine, L. L., Bongo, N. G., & Mbemba, F. T. (2019). Antioxidant potential and anti-sickling activity of different organs of *Curcuma longa*: Correlation of the antioxidant capacity on anti-sickling activity. *South Asian Research Journal of Natural Products*, 2(2), 1–16.
- Ngbolua J-P, Inkoto C. & Masengo C. (2019). Criblage phytochimique et biologique de trois taxons végétaux traditionnellement utilisés contre la drépanocytose en République démocratique du Congo. Editions Universitaires Européennes, Riga : Latvia. ISBN : 978-613-8-43234-0.
- Nizami, M.S.A., & al. (2019). Phytochemical screening and in-vitro antioxidant and anti-inflammatory potential evaluations of methanolic extracts of *Cocos nucifera* (L). leaves. *UJP Research Online*. Available online 15 May 2019.
- OBIDOA, Onyechi; JOSHUA, Parker Elijah and EZE, Nkechi J. (2009) Phytochemical Analyses of *Cocos Nucifera* L Arch Pharm Sci & Res Vol 1 No 1 87-96
- Panzu NN, Inkoto CL, Ngbolua KN, Mukeba FB, Kitadi JM, Taba K, Mbala BM, Tshilanda DD, Kayembe J-PK and Mpiana PT (2020). Review on the phytochemistry, toxicology and bioactivities of

Euphorbia hirta L.: A potential antisickling medicinal plant species. JMPHTR 7 (2020) : 8-18.

17. Shilling, M., Matt, L., Ru8bin, E., Visitacion, M. P., Haller, N. A., Grey, S. F., & Woolverton, C. J. (2013). Antimicrobial effects of virgin coconut oil and its medium-chain fatty acids on *Clostridium difficile*. *Journal of Medicinal Food*, 16(12), 1079-1085. <https://doi.org/10.1089/jmf.2012.0303>
18. Tshisekedi Tshibangu P, Maloueki, U, Kapepula PM, Ngombe NK, Ndelo JP, Kapinga MJ, Frédéricich, M. (2017). Antioxidant and anti-inflammatory activities of *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) leaves. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 14(2): 135-141.
19. Yong, J. W. H., Ge, L., Ng, Y. F., & Tan, S. N. (2009). The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14(12), 5144–5164. <https://doi.org/10.3390/molecules14125144>.
20. Zefaj D., Lefevre G., Labib D., Dufour J, Nardo D., Habibi A., Bartolucci P, Lionnet F., EtienneJulan M., Galactéros F., & Elion J. (2024). Charter to optimise the transition from paediatric to adult care in sickle cell disease. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 19(1).