

Valorisation d'un produit traditionnel à base de *Chébé*, *Croton gratissimus* Burch., utilisé dans le traitement des cheveux et les soins capillaires au Tchad

Ndjebwo Oroma Mina

Département des Sciences Biomédicales et Pharmacie,
Faculté des Sciences de la Santé Humaine, Université de N'Djamena, Tchad,
Laboratoire de Recherche, Diagnostic et Expertise Scientifique,
Unité de Phytochimie et Pharmacognosie, Ndjamen, Tchad

[Doi:10.19044/esj.2026.v22n27p291](https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n27p291)

Submitted: 30 March 2026
Accepted: 30 September 2026
Published: 30 September 2026

Copyright 2026 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:

Oroma Mina, N. (2026). *Valorisation d'un produit traditionnel à base de Chébé, Croton gratissimus* Burch., utilisé dans le traitement des cheveux et les soins capillaires au Tchad. European Scientific Journal, ESJ, 22 (27), 291.
<https://doi.org/10.19044/esj.2026.v22n27p291>

Résumé

Le traitement des cheveux et les soins capillaires constituent une préoccupation des femmes, aussi bien dans les pays développés que dans ceux à faibles revenus, dont le Tchad. Pour pallier ce souci, les graines de l'espèce végétale *Croton gratissimus* Burch. sont utilisées par les femmes tchadiennes. **Objectif** : Cette étude vise à contribuer à valoriser les ressources naturelles disponibles au Tchad à travers la perception endogène et l'utilisation du produit forestier non ligneux issu de *Croton gratissimus* Burch. pour le traitement des cheveux et les soins capillaires. **Méthodologie** : Les investigations ethnocosmétiques ont été menées auprès de 45 détenteurs de savoirs traditionnels sur l'utilisation de *Croton gratissimus* Burch. dans le traitement des cheveux et les soins capillaires. L'échantillonnage de convenance a été utilisé pour la collecte des informations ethnocosmétiques sur les graines de *Croton gratissimus* Burch. Les répondants ont été interrogés individuellement, sur la base de leur consentement éclairé et de leur disponibilité, à travers une fiche d'enquête conçue au préalable. Les travaux se sont déroulés en deux étapes : la première a porté sur les caractéristiques sociodémographiques des répondants et les caractéristiques ethnocosmétiques du produit ; la seconde, sur la détermination de grands groupes

phytochimiques et l'évaluation qualitative de la capacité des composés bioactifs de l'extrait des graines à piéger le radical du DPPH. **Résultats** : Les graines étaient la partie employée dans la préparation du produit traditionnel. Elles sont séchées, soumises à une torréfaction, puis transformées en poudre. La poudre est mélangée soit au beurre blanc de karité, soit au beurre de lait de vache. Les cheveux sont humidifiés avant l'application de la pommade traditionnelle, qui est appliquée jusqu'à satisfaction. Durant les investigations ethnocosmétiques, 45 détenteurs de savoirs ont été recensés, parmi lesquels le sexe féminin (98 %) était majoritairement représenté, contre 2 % pour le sexe masculin. Le criblage phytochimique qualitatif a révélé une forte présence d'anthocyanosides, d'hétérosides cardiotoniques, de tanins catéchiques et de flavones. Les saponosides, quinones, stérols et les terpènes étaient moins présents. Par contre, les anthraquinones et les tanins galliques étaient absents. Le test qualitatif préliminaire de piégeage du radical DPPH à travers la réaction CCM-DPPH était positif. **Conclusion** : Au terme de cette étude, l'importance des graines de l'espèce *Croton gratissimus* Burch. utilisées dans le traitement traditionnel des cheveux et les soins capillaires a été mise en lumière. Les investigations ont permis de connaître les caractéristiques ethnocosmétiques de la recette à base de graines de *Croton gratissimus* Burch., tandis que ses composés bioactifs et son potentiel antiradicalaire préliminaire ont été mis en évidence. Les résultats démontrent que le produit traditionnel présente un potentiel significatif pour la formulation de produits cosmétiques modernes. Ces résultats serviront de base de données pour des évaluations complémentaires sur les plans cosmétique et toxicologique ainsi que sur la stabilité du produit ; des essais cliniques seront également envisagés.

Mots-clés: Antiradicalaire, Capillaires, Cheveux, *Croton gratissimus* Burch., Ethnocosmétique, Phytochimie, Tchad

Valorization of a Traditional Chébé-Based Product, *Croton gratissimus* Burch., Used for Hair Treatment and Hair Care in Chad

Ndjebwo Oroma Mina

Department of Biomedical Sciences and Pharmacy,
Faculty of Human Health Sciences, University of N'Djamena, Chad,
Research, Diagnostic and Scientific Expertise Laboratory,
Phytochemistry and Pharmacognosy Unit, Ndjamen, Chad

Abstract

Hair care and hair treatment are concerns for women in both developed and low-income countries, including Chad. To address these concerns, the seeds of the plant species *Croton gratissimus* Burch. are used by Chadian women. **Objective:** This paper focuses on contributing to the valorization of natural resources available in Chad through the endogenous perception and use of a non-timber forest product derived from *Croton gratissimus* Burch. for hair treatment and hair care. **Methodology:** Ethnocosmetic investigations were conducted among 45 traditional knowledge holders regarding the use of *Croton gratissimus* Burch. for hair treatment and hair care. Convenience sampling was used to collect ethnocosmetic information on the seeds of *Croton gratissimus* Burch. Respondents were interviewed individually based on their informed consent and availability, using a pre-designed survey form. The study was conducted in two stages. The first stage focused on the sociodemographic characteristics of the respondents and the ethnocosmetic characteristics of the product. The second stage involved the determination of major phytochemical groups and the qualitative evaluation of the ability of bioactive compounds in the seed extract to scavenge the DPPH radical. **Results:** The seeds were the plant part used to prepare the traditional product. They were dried, roasted, and then ground into powder. The powder was either mixed with white shea butter or cow's milk butter. The hair was moistened before the traditional pomade was applied, and application continued until satisfactory results were achieved. During the ethnocosmetic investigations, 45 knowledge holders were identified, of whom females (98 %) were predominantly represented compared with males (2 %). Qualitative phytochemical screening revealed a high presence of anthocyanosides, cardiotonic glycosides, catechin tannins, and flavones. Saponins, quinones, sterols, and terpenes were present in lower amounts. In contrast, anthraquinones and gallic tannins were absent. The preliminary qualitative DPPH radical-scavenging test using the CCM-DPPH reaction was positive.

Conclusion: This study has shed light on the importance of the seeds of *Croton gratissimus* Burch. used in the traditional treatment and care of hair. The investigations provided insights into the ethnocosmetic characteristics of the recipe based on *Croton gratissimus* Burch. seeds, as well as its bioactive compounds and preliminary antiradical potential. The results demonstrate that the traditional product has significant potential for the formulation of modern cosmetic products. These findings will serve as a database for further evaluations of its cosmetic properties, toxicological safety, and stability, as well as for consideration in future clinical trials.

Keywords: Antiradical activity, Hair care, Hair, *Croton gratissimus* Burch., Ethnocosmetics, Phytochemistry, Chad

Introduction

Le problème de la chute des cheveux est ressenti partout dans le monde, dans les pays à faibles revenus ainsi que ceux développés. La chute des cheveux touche toutes les populations de toutes les couches sociales des zones rurales et urbaines.

En Europe, d'après les travaux de Owen (2025), les prévalences sont multiples et variables selon les pays. L'Espagne présentait une prévalence de 44,50 %, l'Italie de 44,37 % et la France de 44,25 %.

En Afrique, d'ordinaire considérés comme crépus, les cheveux des Africains sont naturellement frisés, ce qui pousse les femmes au défrisage, au tissage et à l'utilisation de mèches. Cette pratique conduit à court, moyen et long terme à la chute des cheveux. Selon une étude publiée par *l'International Journal of Dermatology*, 11 % des femmes noires sont touchées par la perte de cheveux (Sanou, 2026).

Au Tchad, le problème de la chute des cheveux est récurrent aussi bien dans les zones rurales qu'urbaines et touche plusieurs couches sociales. Toutefois, il existe peu de données sur sa prévalence. Pour pallier ce problème, le produit traditionnel à base des graines de *Croton gratissimus* Burch. est proposé par les détenteurs de savoirs traditionnels.

L'espèce *Croton gratissimus* Burch., localement appelée « Chébé », désigne à la fois les graines, les ingrédients et la plante entière.

Le *Croton gratissimus* Burch. est utilisé par les populations du Tchad pour le traitement des cheveux et les soins capillaires. En effet, cette plante possède de nombreuses vertus exploitées traditionnellement par la population tchadienne, et particulièrement dans la formulation d'un produit traditionnel destiné au traitement des cheveux et aux soins capillaires. Cette ancienne pratique est ancrée dans les mœurs et coutumes des populations et transmise de génération en génération. Cependant, ce produit traditionnel n'est pas exploité à l'échelle industrielle. C'est donc au regard de ce constat peu

reluisant que s'inscrit la présente étude. L'objectif général est de valoriser le produit à base de l'espèce *Croton gratissimus* Burch. (*Chébé*) employé pour le traitement des cheveux et les soins capillaires.

Les objectifs spécifiques sont :

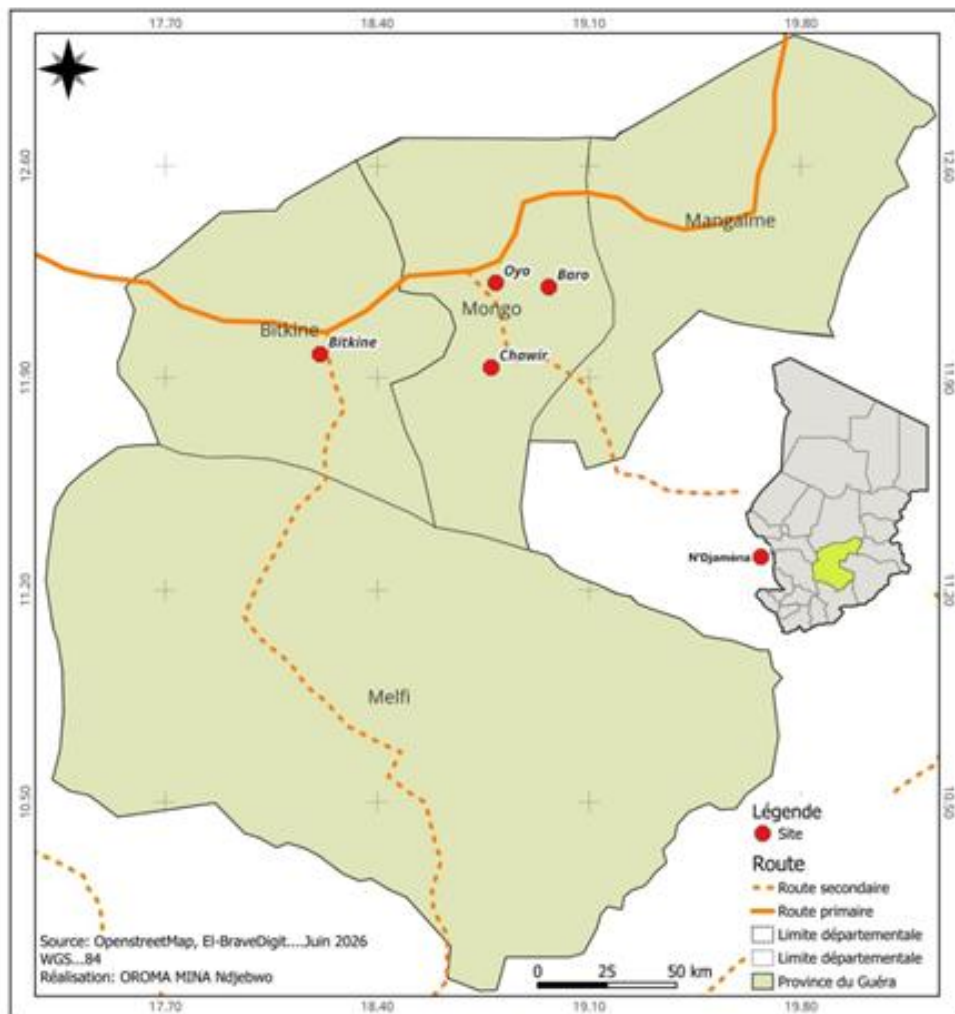
- décrire les perceptions ethnocosmétiques de la recette employée ;
- déterminer les caractéristiques sociodémographiques des répondants ;
- identifier les métabolites secondaires ;
- évaluer le pouvoir antiradicalaire.

Matériel et Méthodes

Description de la zone d'étude

Le Tchad est situé entre les 7^e et 24^e degrés de latitude nord et les 13^e et 24^e degrés de longitude est. Le Tchad est un vaste pays d'Afrique centrale qui couvre une superficie de 1 284 000 km². Les résultats du deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH2) révèlent qu'en 2009, la population tchadienne était estimée à environ 11 038 873 habitants, alors qu'en 1993 elle n'était que de 6 279 931 habitants (Direction Générale de la Planification, de la Coopération et de l'Information, 2024). Le Tchad présente un climat de type tropical humide, caractérisé par l'alternance de deux saisons : une saison sèche qui s'étend de novembre à avril et une saison des pluies qui s'étend de mai à octobre. Alors que les provinces du Nord reçoivent moins de 300 millimètres de pluie par an, les provinces du Sud dépassent souvent 1 000 millimètres, créant des dynamiques d'inondation distinctes à travers le pays (ACAPS, 2024). En saison sèche, l'harmattan, un vent chaud et sec, souffle sur toute l'étendue du territoire. Pendant cette période, les températures sont très élevées et peuvent atteindre 45 °C à 50 °C par endroits, surtout au nord du pays (Direction Générale de la Planification, de la Coopération et de l'Information, 2024). Le Tchad est un carrefour floristique, entre l'Afrique de l'Ouest et le Soudan, entre le domaine saharien et les savanes soudano-guinéennes, les entités floristiques se superposent et se mêlent (César et al., 2019). Le pays présente une remarquable transition climatique et écologique qui s'étend du Nord au Sud. Le Tchad se distingue principalement par la zone saharienne, la zone sahélienne (sahélienne Nord et Sud) ainsi que la zone soudanienne. À ces diversités s'ajoutent les espèces des végétations guinéennes et la végétation aquatique des bordures des lacs et mares (César et al., 2019).

Figure 1. Localisation des sites d'enquête



Source : Laboratoire des Recherches Cartographiques et Statistiques pour le Développement Durable (Labrecs-2d).

Méthodologie

Type d'étude

Il s'agit d'une étude prospective, descriptive et analytique menée auprès des détenteurs de savoirs traditionnels sur le traitement des cheveux et soins capillaires.

Investigations ethnobotaniques

Les informations relatives à l'utilisation de ce produit traditionnel pour le traitement des cheveux et les soins capillaires ont été recueillies auprès de 45 répondants. Une approche ethnobotanique descriptive transversale fondée

sur un échantillonnage de convenance a été adoptée afin d'identifier les détenteurs de savoirs traditionnels sur la préparation et l'utilisation de *Chébé*. Le recrutement a été fait sur la base de leur connaissance de cette pratique cosmétique traditionnelle. L'étude a inclus des répondants des localités ciblées, reconnus comme détenteurs de savoirs traditionnels sur la fabrication de *Chébé*, ayant consenti librement de façon éclairée à participer à l'étude. En revanche, les répondants ayant refusé de répondre au questionnaire, ceux ne résidant pas dans les zones d'étude et ceux ne possédant pas de connaissance sur l'usage du *Chébé* ont été exclus de la présente étude. En outre, la confidentialité des informations et l'anonymat des répondants ont été garantis. L'étude s'est déroulée à travers un entretien semi-structuré auprès des enquêtés. Ils étaient interrogés sur la base de leur disponibilité et consentement éclairé, à l'aide d'une fiche d'enquête préétablie. Les graines ont été récoltées sur les différents sites (Bitkine, Baro, Oyo, Chawir et N'Djamena). L'étude s'est déroulée en deux phases, sur une période de quatre (04) mois allant de janvier à avril 2025. Les investigations ont permis de connaître les caractéristiques sociodémographiques des répondants (nom/prénom, genre, âge, profession, niveau d'éducation et mode d'acquisition de savoirs) et ethnogaléniques de la recette à base des graines (matière active, période de récolte, mode de préparation, excipient, mode d'application, durée du traitement et conduite à tenir).

Détermination de la quantité de « *Chébé* » pour une formulation

Les investigations effectuées sur l'utilisation des graines de *Croton gratissimus* Burch. avaient rapporté qu'aucune unité de mesure n'est employée. La quantité de graines utilisée est relative et variait selon les enquêtés.

Parties échantillonnées

Après l'investigation ethnocosmétique réalisée sur le produit traditionnel à base de graines de *Croton gratissimus* Burch. auprès des répondants, une visite dans le milieu d'habitat a été effectuée afin de récolter les échantillons. Deux échantillons ont été recueillis : la branche feuillée de l'espèce, destinée à la confection d'un herbier. L'herbier confectionné est conservé au Laboratoire de Recherche, Diagnostic et Expertise Scientifique / Unité de Phytochimie et Pharmacognosie.

En revanche, les graines ont été cueillies pour réaliser les différentes activités au laboratoire (analyse phytochimique et évaluation qualitative de l'activité antiradicalaire). L'espèce *Croton gratissimus* Burch. a été identifiée par le botaniste Yeba MBAIDE du Département de Biologie de la Faculté des Sciences Exactes de l'Université de N'Djamena.

Considération éthique

La présente étude est fondée sur des investigations ethnobotaniques non interventionnelles, effectuées conformément aux principes éthiques. Le consentement libre et éclairé de tous les participants a été obtenu avant le déroulement des enquêtes. La confidentialité des informations recueillies ainsi que l'anonymat des participants ont été respectés.

Activités au laboratoire

Matériel biologique

Le matériel biologique était constitué des graines de *Croton gratisimus* Burch., séchées à l'ombre puis réduites en poudre.

Appareil et Matériel de laboratoire

Pour permettre la réalisation des différents tests au laboratoire, des appareils, de la verrerie et d'autres matériels ont été utilisés. Il s'agit de : rotavapor, étuve, distillateur, réfrigérateur, balance électrique (portée maximale 400 g), pompe aspiratrice, complexe plaque chauffante et agitateur, machine manuelle à moudre, éprouvettes graduées en verre et en plastique, des erlenmeyers, béchers, capsides, fiole jaugée, fiole à vide, büchner, flacons, pissettes, pipettes graduées, coupelle, spatules, tubes 16*160 mm, portoirs, barreaux aimantés, tiges en verre, verres à montre, trompe à eau, papiers filtres et papiers buvards, tamis d'ouverture de 125 micromètres, plateaux, gants, cache-nez, seringues et lunettes.

Analyse phytochimique

Le tableau ci-après donne une illustration récapitulative des différentes réactions d'identification et caractérisation des métabolites secondaires, selon le protocole adapté de Yaya (2014).

Tableau I: Récapitulatif des réactions de caractérisation des métabolites secondaires (Yaya, 2014)

Métabolites secondaires	Poudre (g)	Solvant / Milieu / Volume	Extraction (Technique) / Durée	Tests / Réactifs	Résultats / Caractérisations
Alcaloïdes	0,5	Ethanol 95°C (15 ml)	-Macération, (agitation :30 min) -Filtration	5ml d'extrait végétal + 3ml de HCl à 1N + quelques gouttes de (Dragendorff, Mayer, Wagner)	La formation d'un précipité fort en suspension ou floculation immédiate.
Hétérosides cardiotoniques	1	Chloroforme (10 ml)	-Macération (15 min) -Filtration	-4ml d'extrait végétal + Anhydride acétique (2ml). Puis laisser refroidir quelques minutes dans un bain de glace.	Changement de coloration du violet au bleu ou vert Montre la présence des aglycones, glycosides cardiotoniques

				-Ajouter (H ₂ SO ₄ , 1ml, concentré) lentement contre la paroi	
Flavonoïdes	5	-Eau bouillante -50ml	-Infusion -Quelques min (15 min) -Filtrer	Copeaux de magnésium + HCl (3ml de mélange HCl-CH ₃ - H ₂ O (1/1/1))	Coloration -rouge (flavonols) - rose ou Violet (flavonones) - orangée (flavones)
Saponosides	2	Eau distillée (100 ml)	-Décoction (30 min) -laisser refroidir et filtrer -Agitation et laisser au repos	Test de mousse	Formation de mousse persistante
Anthraquinones	2	Humecter 2ml HCl 10 % + 20 ml Chloroforme	-Macération (24 h) -Filtrer	Prélever 1ml du macérat + 1 ml Hydroxyde de sodium à 10 %	Coloration rouge
Tanins	5	Eau bouillante (100ml)	Infusion	Chlorure ferrique	Coloration bleu-noir : tanins galliques brun-vert foncé : tanins catéchiques
Quinones	1	Ether de pétrole (20 ml)	-Macération (agitation et repose de 24 h) -Filtrer et concentré	Hydroxyde de sodium à 1/10)	Coloration Vire au jaune, rouge ou violette
Anthocyanes	0,5	-Eau bouillante (10ml)	-Infusion (15 min) -Filtrer	Hydrolyse 3ml HCl alcoolique / sur l'infusé, chauffer pendant quelques minutes au Bain- marie 50° c (Variation de pH)	Coloration rouge violacée
Terpenoides et stéroïdes	1	Ether de pétrole (20 ml)	Macération (24h)	• Lieberman: Quelques gouttes d'extrait étheré évaporé + 2 gouttes Anhydride acétique + quelques gouttes acides sulfurique concentré • Salkowski: Résidu étheré du Chloroforme + H₂SO₄ concentré Puis agiter	Coloration: • Mauve qui tourne au vert. • Couche supérieure rouge et la Couche inférieure jaune

Rendement

Le rendement (R) est un paramètre qui aide à déterminer la quantité de la matière première végétale nécessaire pour obtenir la quantité suffisante en principe actif. Plus la valeur de R est élevée, plus le procédé d'extraction est efficace pour récupérer les composés bioactifs présents dans la plante. Le rendement est influencé par plusieurs facteurs, tels que le solvant, la méthode et la durée d'extraction, ainsi que la nature des composés bioactifs présents dans la plante. Le rendement ou taux d'extraction est calculé selon le protocole adapté de Yaya (2014), à l'aide de la formule : $R = [(M2-M1) / M0] * 100$.

Dans cette formule, les variables désignent respectivement :

M0 = masse de la poudre, M 1 = masse du bécher vide, M2 = masse de l'extrait sec + masse du bécher.

Criblage qualitatif de l'activité antiradicalaire par le CCM-DPPH

L'activité antiradicalaire des graines de l'espèce *Croton gratissimus* Burch. a été évaluée par le test colorimétrique au DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine), tel que décrit par Brand-Williams et al. (1995).

Principe

Le principe de ce test est basé sur le piégeage des radicaux libres de DPPH par un antioxydant (AH) à travers le transfert d'un atome d'hydrogène. La réduction se traduit par une baisse de l'absorbance due au changement de coloration de la solution qui passe du violet au jaune (Blois, 1958).

Mode opératoire

Dans chaque puits de la plaque, introduire 100 µl de solution de DPPH en présence de 100 µl d'extrait végétal préparé à différentes concentrations (40 mg/ml, 20 mg/ml et 10 mg/ml). Le témoin négatif a été préparé dans les mêmes conditions et, à la place de l'extrait, 100 µl d'éthanol ont été introduits dans chaque puits. Après dix minutes (10 mn) d'incubation à l'obscurité, la décoloration du DPPH, qui passe du violet au jaune en présence de l'extrait, traduit l'activité antiradicalaire de celui-ci. La méthode de TLC (Thin Layer Chromatographic) sur la plaque CCM (Chromatographie sur Couche Mince) est employée pour confirmer l'activité antioxydante de l'extrait végétal. Elle consiste à déposer sur la plaque 5 µl d'extrait végétal dilué au 1/10 dans l'eau distillée. Ensuite, pulvériser la plaque avec du DPPH et après trois minutes (3 mn), passer à l'observation. L'apparition de taches jaunes caractérise l'activité antiradicalaire de l'extrait (Sakanaka et al., 2005).

Traitement et analyse des données

Les données ont été saisies dans les logiciels Microsoft Word 2016 et Excel 2016, puis analysées et traitées à l'aide du logiciel SPSS 20. Après la saisie des données, une analyse qualitative et quantitative a été faite, ce qui a permis de répondre aux différentes questions de recherche sous forme de tableaux et figures.

Résultats

Données sociodémographiques

Les investigations ethnocosmétiques ont été menées au Tchad auprès de 45 détenteurs de savoirs traditionnels liés au traitement des cheveux et aux soins capillaires. Les coiffeuses étaient fortement représentées (98 %), contre 2 % pour les coiffeurs. Les détenteurs des pratiques traditionnelles pour traiter les cheveux et soins capillaires étaient majoritairement représentés dans la tranche d'âge de 40-60 ans, soit 53 %, suivis respectivement des répondants de la tranche d'âge de 20-40 ans (31 %) et, enfin, de celle de 17-20 ans (16 %). S'agissant des catégories professionnelles, les herboristes-coiffeuses (71 %) étaient les plus représentées, suivies des herboristes-commerçants (18 %) et, pour finir, des herboristes-ménagères (11 %). Une forte proportion d'enquêtés scolarisés (67 %) a été constatée, suivie de celle des non-scolarisés (20 %) ; enfin, les répondants ayant le niveau primaire représentaient 13 %. Les répondants avaient pour la plupart reçu le savoir-faire à travers un héritage familial (67 %), suivis de ceux qui ont acquis la connaissance par la relation de Maître-Élève (22 %), puis des praticiens ayant reçu le savoir à travers les dons divins (11 %). Les résultats de ces variables sont illustrés dans le Tableau II.

Tableau II : Répartition des données sociodémographiques des répondants

No	Variables	Effectifs (N = 45)	Proportion (%)
Genre			
1	Féminin	44	98
2	Homme	1	2
Tranches d'âges			
1	17ans – 20 ans	7	16
2	20 ans – 40 ans	14	31
3	40 ans – 60 ans	24	53
Profession			
1	Coiffeuse	32	71
2	Commerçant (e)	8	18
3	Ménagère	5	11
Niveau d'éducation			
1	Scolarisé (e)	30	67
2	Non scolarisé (e)	9	20
3	Primaire	6	13
Mode d'acquisition			
1	Dons des dieux	5	11
2	Maitres – Elèves	10	22
3	Héritage – familial	30	67

Caractéristiques ethnogaléniques

Pour permettre la préparation de la pommade traditionnelle, les graines de *Croton gratissimus* Burch. étaient récoltées, séchées, torréfiées, puis réduites en poudre. Afin d'obtenir la forme ethnogalénique, cette poudre est incorporée à un excipient, notamment le beurre blanc de karité ou le beurre de lait de vache. Concernant les excipients, la préférence était davantage portée sur le beurre de karité, car celui de lait de vache dégageait une odeur désagréable selon certaines utilisatrices. Le mode d'administration consiste à oindre les cheveux avec de la pommade traditionnelle. La durée du traitement après avoir oint les cheveux est d'une semaine renouvelable et jusqu'à satisfaction (pousse des cheveux). Cependant, durant le traitement, ne pas se laver les cheveux est l'unique conduite à tenir. Les cheveux doivent être humidifiés et tressés en nattes avant l'application du produit traditionnel, lequel ne doit pas être appliqué sur le cuir chevelu. La vérification traditionnelle de la toxicité consiste à appliquer la pommade sur le coude : en cas de brûlure, le produit est considéré comme toxique et ne doit pas être appliqué sur les cheveux. Le Tableau II en est l'illustration.

Tableau III: Récapitulatif des caractéristiques ethnogaléniques de la recette

Matière active	Période de récolte	Etapes de préparation	Excipient	Mode de préparation	Mode application	Durée du traitement	Conduite à tenir
Graines	Novembre à Juin	1. Récolte 2. Séchage 3. Torréfier 4. Réduire en poudre	- Beurre du lait de vache ou - Beurre blanc de karité	Pommade : poudre additionnée soit de beurre de karité (blanc), soit de beurre de lait de vache	Oindre les cheveux	Une semaine et renouveler jusqu'à la satisfaction	- Humidifier les cheveux avant d'appliquer le produit traditionnel - Ne pas laver les cheveux pendant la durée d'application

Criblage phytochimique

Le criblage a permis de mettre en évidence les grands groupes phytochimiques, parmi lesquels les alcaloïdes étaient les plus représentés, suivis des saponosides, des flavonoïdes, des tanins catéchiques, des hétérosides cardiotoniques, des anthocyanosides, des stérols, des terpènes. En revanche, les tanins galliques et les anthraquinones ont été testés négatifs.

Tableau IV: Résultats de l'analyse phytochimique

Graines	Fla	Antho	HC	Quin	Anthra	Tanins		Sapo	Stér et Terp		Alc		
						C	G		Salkowski	Libermann	Mayer	Dragendorff	Wagner
	Flavones	++	++	+	-	++	-	4	+	+	-	+++	++

Légende 1 : Fla : flavonoïdes ; Antho : anthocyanosides ; HC : hétérosides cardiotoniques ; Quin : quinones ; TC : tanins catéchiques ; TG : tanins galliques ; Ste / Ter : stérols et terpènes ; Alc : alcaloïdes ; Sapo : saponosides ; Anthra : anthraquinones.

Légende 2 : Réaction négative (-) ; Réaction positive avec concentration moyenne (+) ; Réaction positive avec concentration modérée (++) ; Réaction positive avec forte concentration (+++).

Rendement

Le rendement de l'extrait avec le solvant alcoolique était plus élevé que celui avec le solvant aqueux. Les calculs sont effectués selon la formule : $R = [(M2-M1) / M0] * 100$. Les résultats sont consignés dans le Tableau V.

Extrait alcoolique

M0 = 50 g, M1 = 81,6 g, M2 = 95,6 g

$R = [(95,6-81,6) / 50] * 100$

R = 28

Extrait aqueux

M0 = 50 g, M1 = 81,6 g, M2 = 86,2 g

$R = [(86,2-81,6) / 50] * 100$

R = 9,2

Tableau V: Illustration du rendement par les différents solvants

Partie utilisée	Solvants	Masse de la poudre (g)	Masse de l'extrait (g)	Rendement (%)
Graines	Alcoolique	81,6	95,6	28
	Aqueux	81,8	86,2	9,2

Profil antiradicalaire qualitatif préliminaire

Le test de piégeage du radical DPPH s'est révélé positif après une période d'incubation à l'obscurité. La figure 2 en témoigne.

Avant incubation

Après incubation (10 minutes)

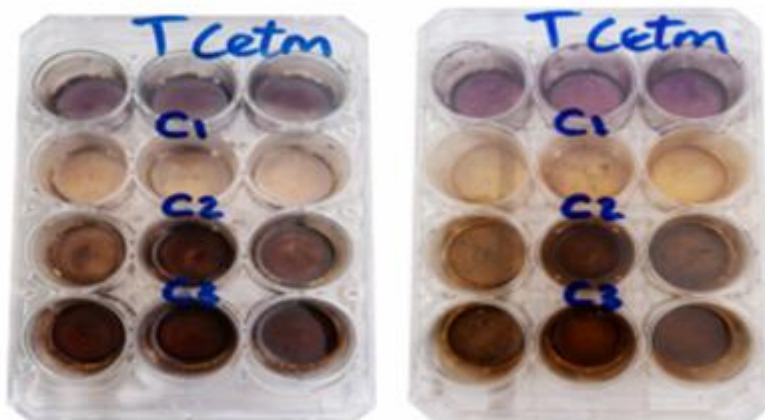


Figure 2: Illustration de l'activité antiradicalaire préliminaire sur les extraits végétaux

Après l'incubation dans l'obscurité pendant 10 minutes, la solution de DPPH, initialement de couleur violette, vire progressivement au jaune en présence de l'extrait éthanolique des graines utilisées à différentes concentrations C1, C2 et C3. Le changement de couleur vers le jaune traduit la capacité de l'extrait à piéger les radicaux libres, donc la capacité antiradicalaire des graines de *Croton gratissimus* Burch. La confirmation de l'activité antiradicalaire qualitative a été obtenue par l'utilisation du DPPH sur plaque CCM, selon le test TLC (Thin Layer Chromatographic).

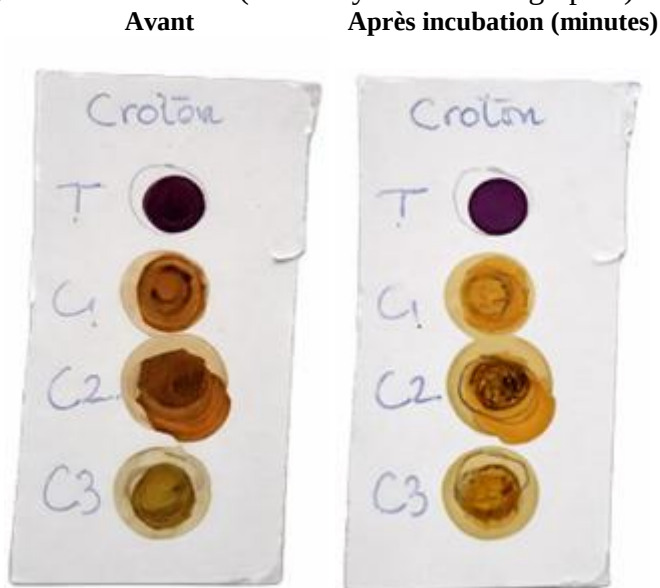


Figure 3: Test de confirmation de l'activité antiradicalaire préliminaire par le test de CCM/TLC-DPPH

Limites de l'étude

La présente étude est confrontée à certaines limites et difficultés notamment la taille de l'échantillon ainsi que le caractère encore insuffisamment documenté, sur le plan scientifique, des données ethnocosmétiques traditionnelles. À ces limites s'ajoutent l'utilisation de tests qualitatifs préliminaires du DPPH, sans la détermination de la concentration inhibitrice à 50 % (CI₅₀), ainsi que l'absence d'évaluations cliniques permettant d'établir l'innocuité du produit traditionnel.

Revue de littérature

La revue bibliographique effectuée sur le *Croton gratissimus* Burch. a permis de connaître sa composition chimique ainsi que ses diverses propriétés biologiques.

Tableau VI: Bibliographie de *Croton gratissimus* Burch

Espèce végétale	Composition chimique	Activité biologique	Toxicité	Auteurs
<i>Croton gratissimus</i> Burch.	Composés phénoliques Flavonoïdes	Antiradicalaire	Non hépatotoxicité	Ncume et al. (2023)
	Diterpènes de type (cembrane, trachylobane et Pimarane), Triterpènes, Sesquiterpènes, Stérols, Flavonoïdes, Hétérosides de flavonoïdes	Antioxydante, Anticancéreuse, Vasorelaxante, Inhibitrice de la cholinestérase, Antifongique, Antiinflammatoire	Antiplasmodique, Antibactérienne,	Erhabor et al. (2022)
	Polyphénols (acide Gallique, Catéchine, Quercétine) (acide Caféique,	Antihyperglycémique, potentiel	Anti-obésogène	Salau et al. (2024)

Identification de l'espèce et de la poudre de ses graines

Pendant les investigations ethnocosmétiques, quelques photographies de l'espèce *Croton gratissimus* Burch. et de ses graines étaient effectuées dans les localités sillonnées.

Image prise dans le Guéra



Herbier de l'espèce (01/ 08/2026)

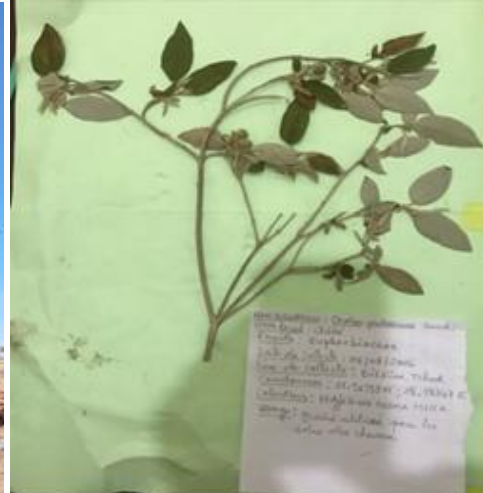


Figure 4: *Croton gratissimus* Burch



Figure 5: Images des graines de *Croton gratissimus* Burch.
(Images prises sur le marché d'Abéna de N'Djaména)

Discussion

Les investigations menées dans plusieurs localités de la République du Tchad ont permis de recenser 45 répondants, dont le sexe féminin (98 %) était majoritairement représenté par rapport au sexe masculin (2 %), soit un sex-ratio de 2,3 % en faveur du sexe féminin. La prédominance du genre féminin atteste à suffisance, d'une part, qu'il s'agit d'une activité généralement exercée par les femmes au Tchad et, d'autre part, que l'usage du *Chébé*

concerne exclusivement les femmes. Cette représentativité élevée des femmes confirme que l'utilisation du *Chébé* est culturellement transmise de génération en génération chez les femmes dans certaines communautés en République du Tchad. Des résultats similaires ont été rapportés par plusieurs auteurs lors d'études ethnobotaniques, notamment par Oroma Mina et al. (2025a) dans la ville de Kyabé sur les plantes contre les dermatoses avec une prédominance de femmes (63 %) ; Orsot et al. (2021) en Côte d'Ivoire avec une proportion élevée du sexe féminin (56 %). Cette similitude des résultats se justifierait par le fait que les femmes sont également impliquées dans les pratiques ancestrales et détiennent aussi les savoirs traditionnels.

Concernant la répartition par tranches d'âge, les répondants étaient majoritaires dans la tranche comprise entre 40 et 60 ans, soit 53,3 %. La forte proportion de cette tranche d'âge pourrait se justifier par le fait qu'à ce nombre d'années, ils auraient acquis suffisamment d'expérience liée aux traitements des cheveux et soins capillaires. Les résultats de cette étude corroborent ceux rapportés par Oroma Mina (2025c) dans le Mandoul, lors d'études sur les plantes antihypertensives au cours desquelles une forte proportion des répondants avait un âge compris entre 30 et 50 ans et entre 50 et 70 ans. Les mêmes constats ont été rapportés par Gbekley et al. (2015) au Togo, où les répondants de la tranche d'âge de 30-70 ans présentaient une forte représentativité. Les détenteurs de savoirs et de pratiques traditionnelles de ces tranches d'âge auraient acquis plusieurs années d'expérience professionnelle et, par conséquent, ils seraient en mesure de fournir des informations plus fiables et pertinentes. De ce qui précède, les répondants auraient acquis une expérience pratique solide dans le savoir-faire de cet art. En outre, les personnes âgées jouent un rôle très important dans la transmission et les pratiques en termes de savoirs endogènes. L'analyse des données révèle que les enquêtés étaient principalement des herboristes-coiffeuses (71 %). Cette forte proportion s'expliquerait à la fois par le lien étroit de cette activité avec les soins des cheveux et capillaires ainsi que par son ancrage ancestral dans les traditions tchadiennes et sa transmission intergénérationnelle au sein de la lignée féminine. Ces résultats raffermissent la prédominance du mode d'acquisition de ce savoir-faire par un lien d'héritage familial (67 %) observée dans cette étude. Cette forte dominance du mode d'acquisition a aussi été rapportée par Oroma Mina (2025c) au Tchad, lors d'enquêtes sur les plantes antihypertensives dans la Province du Mandoul. En revanche, ces résultats sont opposés à ceux obtenus en Guinée-Conakry par Goumou et al. (2022) au cours d'études sur les plantes utilisées pour traiter les dermatoses, pendant lesquelles une proportion élevée de répondants (42 %) affirmait avoir reçu la connaissance par apprentissage auprès des Maîtres. Ces résultats pourraient se justifier, d'une part, par la différence entre les tailles des échantillons et, d'autre part, par le fait qu'il s'agit de peuples et de milieux d'étude différents.

S'agissant du niveau d'éducation, les répondants étaient majoritairement scolarisés. Ces résultats sont opposés à ceux obtenus par Bentabet et al. (2022) en Algérie avec 40 % des répondants analphabètes. Cette discordance pourrait s'expliquer, d'une part, par le fait que les pratiques et les connaissances liées aux savoirs endogènes ne sont pas étroitement dépendantes de l'éducation et, d'autre part, par le fait qu'il s'agit de milieux d'étude et de peuples différents. Les investigations réalisées sur le produit traditionnel à base de graines de *Croton gratissimus* Burch. ont permis de connaître les caractéristiques ethnocosmétiques. Les graines étaient les organes employés dans la préparation de la recette. Le choix porté sur les graines pourrait se justifier par le fait qu'elles contiennent des métabolites secondaires bioactifs qui pourraient intervenir dans les processus de stimulation de la pousse des cheveux, tout en étant nourrissants et antipelliculaires.

Les graines étaient récoltées entre les mois de novembre et de juin. Le mois de novembre correspond généralement au début de la saison sèche dans la zone sahéenne du Tchad. En effet, le mois de novembre marque généralement le début de la saison sèche, période durant laquelle les précipitations cessent et les graines de *Croton gratissimus* Burch. arrivent à maturité. Pendant cette période, les espèces végétales contiennent moins d'eau, ce qui favoriserait une plus grande concentration des métabolites bioactifs. En outre, la période de récolte indique que le choix des moments de cueillette n'est pas fortuit, mais semble être déterminé par des habitudes et des connaissances traditionnelles. En plus, pendant cette période, il y a absence de pluie et moins d'humidité, ce qui faciliterait le séchage des graines.

La pommade est la technique ethnogalénique employée pour préparer le produit traditionnel. Pour sa préparation, les graines étaient séchées à l'air libre, sous l'ombre, soumises à la torréfaction puis réduites en poudre. Ces techniques pourraient réduire l'humidité, faciliter la pulvérisation en poudre, éviter le développement des microorganismes. En plus, cela permettrait également d'augmenter la surface de contact et faciliterait l'incorporation dans la pommade. L'excipient utilisé dans la préparation de la recette est soit le beurre blanc de karité, soit le beurre de lait de vache. L'emploi du beurre de karité pourrait s'expliquer par le fait que ce dernier serait nourrissant pour les cheveux et que, riche en acides gras, il possède des propriétés hydratantes facilitant la pénétration de la pommade traditionnelle. Au-delà des frontières tchadiennes, les travaux antérieurs viennent raffermir les résultats de cette étude. Il s'agit notamment des travaux de Nabede et al. (2018) au Togo dans la région de Kara sur les plantes à usage dermocosmétique où le beurre de karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) était également employé. De même, selon Kapseu et al. (2001), le karité est composé principalement d'acides gras ainsi que d'une fraction insaponifiable originale qui lui confère une grande capacité hydratante et émolliente, renforçant ainsi le choix des femmes

tchadiennes dans l'usage traditionnel du *Chébé*, en y ajoutant le beurre de karité comme additif. Par ailleurs, des études antérieures viennent renforcer l'emploi du beurre de karité dans la préparation traditionnelle de la pommade : la matière grasse contenue dans le beurre de karité protège la peau contre les rayons ultraviolets du soleil, rend la peau lisse et favorise la régénération cellulaire des cheveux secs et abîmés (Amougou, 2009 ; Yé et al., 2007). En sus, selon Antonette, le beurre de karité nourrit profondément la fibre capillaire, redonne brillance et beauté aux cheveux (Antonette, 2019), renforçant ainsi une fois de plus l'usage du beurre de karité comme additif dans la préparation de la recette destinée au traitement des cheveux et aux soins capillaires par les populations du Tchad.

En revanche, Nabede et al. (2018), lors de travaux menés dans la région de Kara au Togo, rapportaient que plusieurs espèces végétales autres que *Croton gratissimus* Burch. étaient employées dans les soins des cheveux. La divergence de ces résultats exprimerait la différence de traditions entre les populations tchadiennes et togolaises quant à l'usage des espèces végétales pour la santé des cheveux et les soins capillaires des populations étudiées.

Le traitement consiste à oindre les cheveux humidifiés et tressés en nattes avec la pommade de *Chébé*, en appliquant un léger massage, cette pratique se justifierait car il s'agit des cheveux et capillaires. En outre, l'application directe sur les cheveux pourrait apporter des nutriments aux capillaires, stimulerait la pousse des cheveux et contribuerait aux soins capillaires. La durée du traitement, d'une semaine renouvelable, permettrait de renouveler la matière active et également d'apporter d'autres soins de lavage aux cheveux et aux capillaires. La précaution consiste à ne pas laver les cheveux pendant le traitement, cette conduite à tenir paraîtrait justifiée, car le contact prolongé favoriserait la pénétration de la matière active, même si, à l'inverse, elle entraînerait l'accumulation du sébum et des saletés.

Le criblage phytochimique qualitatif avait relevé l'absence des tanins galliques et anthraquinones, cela suggérerait que les propriétés des graines de *Croton gratissimus* Burch. favorisant la pousse des cheveux et les soins capillaires, dans les pratiques traditionnelles tchadiennes, ne reposeraient pas sur ces deux métabolites secondaires. En revanche, la présence des saponosides, des tanins catéchiques, des hétérosides cardiotoniques, des anthocyanes, des flavones suggérerait une synergie entre ces métabolites secondaires biologiquement actifs, confortant ainsi l'usage en cosmétique traditionnelle de *Chébé* dans le traitement des cheveux et les soins capillaires. En plus de ce qui précède, Magwilu et al. (2022), dans leurs travaux sur le *Croton gratissimus* Burch., rapportaient, d'une part, la présence des terpénoïdes, des alcaloïdes, des flavonoïdes et des tanins, et d'autre part, ils avaient souligné les propriétés antioxydantes, confortant ainsi les résultats des tests qualitatifs antiradicalaires préliminaires de cette étude. Outre ses

propriétés antiradicalaires rapportées par Magwilu et al. (2022), l'emploi de ses graines dans la préparation du produit traditionnel pour le traitement des cheveux et les soins capillaires se justifierait dans le cas des chutes de cheveux dont l'origine serait liée à un stress oxydatif.

Conclusion

Les investigations ethnocosmétiques ont permis de recenser 45 détenteurs de savoirs traditionnels, dont les femmes étaient majoritairement représentées. Les graines étaient les organes employés dans la préparation du produit traditionnel, associées soit au beurre blanc de karité, soit au beurre de lait de vache. Le produit traditionnel est appliqué jusqu'à satisfaction, et ne pas laver les cheveux pendant le traitement constitue la conduite à tenir. Le profilage qualitatif phytochimique a rapporté la présence de plusieurs métabolites secondaires dont les prédominants étaient les anthocyanosides, les hétérosides cardiotoniques, les tanins catéchiques et les flavones, suivis des saponosides, des quinones, des stérols et des terpènes. Le test qualitatif préliminaire de piégeage du radical DPPH était positif. La présence de saponines naturelles réduit le besoin en agents moussants synthétiques, alignant le produit avec les tendances actuelles en cosmétique naturelle. Les résultats démontrent que le produit traditionnel présente un potentiel significatif pour la formulation de produits cosmétiques modernes.

Perspectives

Des évaluations complémentaires sur les plans cosmétique et toxicologique ainsi que sur la stabilité du produit, de même que des essais cliniques, seront envisagées afin de développer une pommade (**CHEBINA®**) stable, efficace pour le traitement des cheveux et les soins capillaires, et présentant une innocuité à l'égard de l'Homme.

Remerciements

Les remerciements vont à l'endroit des populations locales ainsi que des autorités administratives des différentes localités.

Conflit d'intérêts : L'auteur a déclaré n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données figurent dans le corps de l'article.

Déclaration de financement : L'auteur n'a bénéficié d'aucun financement pour cette recherche.

Déclaration relative aux participants humains

L'étude a reçu l'approbation de la Faculté des Sciences de la Santé Humaine (FSSH) de l'Université de N'Djamena (Tchad). Elle a été conduite dans le respect des principes éthiques énoncés dans la Déclaration d'Helsinki.

References:

1. ACAPS (2024). Impact of floods in Chad, briefing note, 31 october 2024. 5p.
2. Amougou, M. G.E. (2009). Étude de l'effet hydratant du beurre de karité et de l'huile d'Argan. Université Mohamed V-Souissi Rabat, Maroc, 142 p.
3. Antonette (2019). Quelles plantes utiliser pour le soin des cheveux et fabriquer son shampoing solide, le pouvoir des plantes au service de ta santé dans fabriquer ses remèdes naturels ,<https://melleapothicaire.fr/category/remedes-naturels-maison>,<https://melleapothicaire.fr>,<https://www.facebook.com/melleapothicaire>,<https://www.instagram.com/melleapothicaire>/<https://www.pinterest.fr/Melleapothicaire/pins/>,19p.
4. Bentabet, N., Rahal, R., & Nassour, S. (2022). Enquête ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies dermatologiques dans la ville d'Ain Temouchent. Journal of Applied Biosciences. ISSN : 1997-5902, 170, 17704-17719.
5. Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, 181, pp.1199–1200. <https://doi.org/10.1038/1811199a0>.
6. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science and Technology, 28(1): 25-30. [https://doi.org/10.1016/S0023-6438\(95\)80008-5](https://doi.org/10.1016/S0023-6438(95)80008-5).
7. César, J. & Chatelin, C. (2019). Flore illustrée du Tchad, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève en coédition avec l'Université de N'Djaména et la Coopération Suisse au Tchad, 774p, FloreTchad-publication-CJBG-2019, ISBN 978-2-8277-0212-1.
8. Erhabor, O.J., Oyenih. R.O., Erukainure, L.O., & Matsabisa, G.M. (2022). *Croton gratissimus* Burch. (Lavender croton) : A Review of the Traditional Uses, Phytochemistry, Nutritional Constituents and Pharmacological Activities. Trop J Nat Prod Res, 6(6) :842-855 ISSN 2616-0684. doi.org/10.26538/tjnpr/v6i6.3.
9. Gbekley, E.H., Karou, D.S., Gnoula, C., Agbodeka, K., Anani, K., Tchacondo, T., Agbonon, A., Batawila K., & Simpore, J. (2015). Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement du diabète dans

- la médecine traditionnelle de la région Maritime du Togo. Pan African Medical Journal. Vol 20 : 437-452. doi : 10.11604/pamj.
10. Goumou, K., Haba, N.L., Traore, M.S., Bah, F., & Baldé, M.A. (2022). Enquête ethnobotanique sur l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement traditionnel des dermatoses en Guinée. *Revue Africaine et Malgache de Recherche Scientifique. Série Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaine*, 21(1), 50- 65. ISSN 2630-1296.
 11. Kapseu, C., Jiokap, Nono, Y., Parmentier, M., Dirand, M., & Dellacherie, J. (2001). Acides gras et triglycérides du beurre de karité du Cameroun. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 78(1) : 31-34. Corpus ID : 81917865.
 12. Magwilu, K. D., Nguta, J. M., Mapenay, I., & Dorine, M. (2022). Phylogeny, Phytomedicines, Phytochemistry, Pharmacological Properties, and Toxicity of *Croton gratissimus* Burch (Euphorbiaceae). *Adv Pharmacol Pharm Sci.*, 17 :1238270. doi: 10.1155/2022/1238270.PMID: 35619875 PMCID : PMC9130011, 13p.
 13. Oroma Mina, N., Ranebaye, D., Boursela, D., Mbaide, Y., & Nguinambaye, M.M. (2025a). Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans la prise en charge traditionnelle des dermatoses chez les Sara kaba de Kyabé, au Sud-Est de la province de Moyen Chari (Tchad). *Revue RAMReS – Série Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaines*, 24(1) : 17-28. ISSN 2630-1296.
 14. Oroma Mina, N. (2025c). Enquête ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle dans la Province du Mandoul, au sud du Tchad, *Revue RAMReS – Série Pharm. Méd. Trad. Afr.*, 24(2) : 29-43. ISSN 2630-1296.
 15. Nabede, K.J.P., Atakpama, W., Pereki, H., Batawila, K., & Akpagana, K. (2018). Plantes à usage dermato-cosmétique de la région de la Kara au Togo. *Revue Agrobiologia*, 8(2): 1009-1020, www.agrobiologia.net, ISSN (Print) : 2170-1652 e-ISSN (Online): 2507-7627.
 16. Ncume, V.P., Salau, F.V., Mtshali, S., Olofinisan, A.K., Erukainure, L.O., & Matsabisa, G.M. (2023). Phytochemical Properties of *Croton gratissimus* Burch (Lavender Croton) Herbal Tea and Its Protective Effect against Iron-Induced Oxidative Hepatic Injury. *Plants*, MDPI, 10;12(16):2915, <https://doi.org/10.3390/plants12162915>
<https://www.mdpi.com/journal/plants>.
 17. Orsot, B.A.M.B., Coulibaly, K., Sanogo, Y., & Zirihhi, G.N. (2021). Plantes médicinales, alternative de soins face aux maladies de la peau en Côte d'Ivoire, *Journal of Animal & Plant Sciences.*, 9(1) :8754-8773, ISSN 2071-7024. <https://doi.org/10.35759/jAnmP/Sci.v49-1.1J>.

18. Owen, K. (2025). Statistiques sur la perte de cheveux, Étude mondiale, Revue médicale, Medihair, <https://medihair.com/fr/statistiques-sur-la-perte-de-cheveux>. Consulté le 16 janvier 2026.
19. Salau, F.V., Olofinisan, A.K., Mishra, P.A., Odewole, A.O., Ngnameko, R.C., & Matsabisa, G.M. (2024). *Croton gratissimus* Burch Herbal Tea Exhibits Anti-Hyperglycemic and Anti-Lipidemic Properties via Inhibition of Glycation and Digestive Enzyme Activities, *Plants* (Basel), 13(14) :1952, doi: 10.3390/plants13141952.
20. Sakanaka, S., Tachibana, Y., & Okada, Y. (2005). Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese green tea. *Food Chemistry*, 89(2): 227-234
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.02.024>.
21. Sanou, E. (2026). L'alopécie chez les femmes noires : une pathologie de plus en plus répandue, *Radars Info Burkina*, info@radarsburkina.net, <https://www.radarsburkina.net>. Consulté le 30/04/2026.
22. Yaya, M. (2014). Protocole de screening phytochimique, fascicule des travaux pratiques sur les extractions et caractérisations des métabolites secondaires. Département de Chimie, Université de N'Djamena, Faculté des Sciences Exactes et Appliquées de Farcha, République du Tchad. 3 p.
23. Yé, S., Lebeau, F., Wathelet, J.P., Leemans, V., & Destain, M.F. (2007). Étude des paramètres opératoires de pressage mécanique des amandes de *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn (karité). *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 11(4) : 267.