

Efficacité d'une pommade à base de *Butyrospermum parkii* et d'huile de *Elæis guineensis* sur la croissance pileaire chez des lapins

[Efficiency of an ointment based on *Butyrospermum parkii* and *Elæis guineensis* oil on rabbits hair growth]

Kporou Kouassi Elisée¹⁻², Ouattara Sitapha², Gouedji Yabo Parfait¹, Kra Adou Mathieu², and Djaman Allico Joseph²⁻³

¹Department of Biochemistry and Microbiology, Unité de Recherche sur les substances Naturelles bioactives, Jean Lorougnon Guede University, Daloa, Côte d'Ivoire

²Biochemical Pharmacodynamics Laboratory, Felix Houphouët Boigny University, Abidjan, Côte d'Ivoire

³Medical and fundamental Biochemistry, Pasteur Institute, Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The aim of this study was to develop an ointment of cosmetic interest in order to offer populations a hair product with local ingredients, a study of formulation and conditioning of the ointment was undertaken using oils of *Elæis guineensis* as active and of *Butyrospermum parkii* as an excipient. These two species are known in communities for their use in hair maintenance and growth. The formulation consisted of a mixture of these two oils in precise proportions to obtain a single homogeneous phase. The ointment obtained coded PKP was applied to male and female rabbits of the species *Oryctolagus cuniculus* previously shaved at the rate of two applications per day for 28 days. Hair growth was measured each two days. In addition, sterility, stability and skin tolerability were assessed. The PKP ointment obtained was moderately hard, homogeneous, with a very pleasant odor and a pH of 3.93. After 28 days of experimentation, the results showed that hair growth in male rabbits was greater with a maximum cumulative length of 21 mm. The ointment did not show any microbial contamination and it remained stable over time. PKP is an ointment that would stimulate hair growth and would be a very good alternative to fight against early hair loss.

KEYWORDS: Ointment, formulation, hair, vegetable oil.

RESUME: Dans le but de mettre au point une pommade d'intérêt cosmétique afin de proposer aux populations un produit capillaire avec des ingrédients locaux, une étude de formulation et de conditionnement de pommade a été entreprise à partir des huiles de *Elæis guineensis* comme actif et de *Butyrospermum parkii* comme excipient. Ces deux espèces sont connues en communautés pour leur utilisation dans l'entretien et la pousse des cheveux. La formulation a consisté en un mélange de ces deux huiles à des proportions précises pour obtenir une seule phase homogène. La pommade obtenue codée PKP a été appliquée sur les lapins mâles et femelles de l'espèce *Oryctolagus cuniculus* préalablement rasés en raison de deux applications par jour pendant 28 jours. La croissance pileaire a été mesurée chaque deux jours. En outre, la stérilité, la stabilité et la tolérabilité cutanée ont été évaluées. La pommade PKP obtenue est moyennement dure, homogène, avec une odeur très agréable et un pH de 3,93. Au bout des 28 jours d'expérimentation, les résultats ont montré que la croissance pileaire chez les lapins mâles a été plus importante avec une longueur cumulée maximale de 21 mm. La pommade n'a présenté aucune contamination microbienne et elle est restée stable dans le temps. PKP stimulerait la croissance pileaire et serait une très bonne alternative pour lutter contre la perte précoce des cheveux.

MOTS-CLEFS: Pommade, formulation, huile végétale.

1 INTRODUCTION

Les cheveux font partie de la pilosité humaine rencontrés sur le crâne. L'ensemble des cheveux ou chevelure constitue une barrière protectrice contre les agressions extérieures (chocs, rayons solaires, la pluie etc...) [1]. En plus de son caractère esthétique, la chevelure est un symbole de force et de virilité chez l'homme, de féminité et de séduction chez la femme [2]. Dans ces conditions, perdre ses cheveux est toujours source d'inquiétude, aussi bien pour les femmes que pour les hommes et surtout quand le problème débute précocement. Ainsi, de nombreuses personnes atteintes de la perte de cheveux cherchent à la masquer par tous les moyens tels que le port de perruque, de tissage, de chapeau d'autant plus que ces personnes ne bénéficient plus totalement de son action protectrice, mais aussi l'existence d'une souffrance psychologique et sociale. L'homme ne se sent plus virile et la femme de son côté se sentant laide, a le sentiment d'avoir perdu sa féminité. D'une manière générale, les conséquences de la perte des cheveux sont: la perte de l'estime de soi, la difficulté à supporter le regard des autres et le renfermement [1]. Cependant, il existe plusieurs solutions qui permettent de lutter contre la chute précoce des cheveux telles que la prise de certains comprimés, l'utilisation de lotions capillaires, la greffe capillaire et les pommades capillaires. En ce qui concerne les pommades, des auteurs ont formulé des pommades antimicrobiennes à base d'extraits de *Mitracarpus scaber* [3] et de *Bersama abyssinica* [4] pour lutter contre les affections cutanées. Toutefois, la littérature fournit peu de données sur des formulations à partir de ressources végétales ivoiriennes utilisées dans le traitement des cheveux. C'est dans ce contexte que l'espèce végétale *Elæis guineensis* connue pour son utilisation par les communautés ivoiriennes pour diverses applications cosmétiques incluant l'entretien des cheveux, a attiré notre attention [5]. Le présent travail a consisté en la formulation d'une pommade à partir de l'huile végétale de *Elæis guineensis* en vue d'évaluer son efficacité sur la croissance pileaire chez le lapin.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal est constitué d'amandes de *Elæis guineensis* (Arecaceae) récoltées à Daloa (Côte d'Ivoire) et de beurre de karité (*Butyrospermum parkii*) obtenu sur le marché de Korhogo (Côte d'Ivoire).

2.1.2 MATÉRIEL ANIMAL

Le matériel animal est constitué de huit (8) lapins de l'espèce *Oryctolagus cuniculus* (Leporidae), âgés de cinq (05) mois, ayant chacun un poids compris entre 1,5 et 1,8 kg. Ces lapins ont été fournis par l'animalerie de l'Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa (Côte d'Ivoire) et acclimatés pendant deux semaines dans des cages individuelles avant les tests.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 PRODUCTION DE L'HUILE DE PALMISTE

L'extraction a été faite selon la méthode décrite par [5]. Les noix de palmistes ont été récoltées, séchées et concassées. Puis, les amandes isolées ont été lavées et séchées. Une quantité de 1,5 kg de ces amandes a été torréfiée puis rendue en pâte. La pâte obtenue a été portée à ébullition à 100°C dans un volume de cinq litres (5 L) d'eau pendant 3 heures. Au bout de ce temps, l'huile commence par sortir des cellules de la pâte d'amande et flotter à la surface de l'eau. Celle-ci est récupérée dans des épandoirs gradués en vue d'en évaluer le volume.

2.2.2 FORMULATION DE LA POMMADE

La pommade a été formulée à base de l'huile végétale de *Elæis guineensis* (huile de palmiste) comme actif et du beurre de karité comme excipient. Pour la formulation, le beurre de karité a été préalablement fondu. Puis, les quantités d'huile de karité et d'huile de palmiste ont été ajustées de telle sorte à obtenir une phase homogène. Le mélange homogène obtenu est coulé directement dans des pots de 150 mL. Les pots sont alors laissés au repos à une température inférieure à 30°C jusqu'à solidification de leur contenu.

Formulation Pommade PKP: X% Beurre de karité + Y% huile de palmiste.

Les paramètres X et Y représentent les proportions de chacune des huiles végétales

2.2.3 EVALUATION DE L'EFFICACITÉ DE LA POMMADE PKP SUR LA CROISSANCE PILAIRE CHEZ LES LAPINS

Ce test a été réalisé sur un total de huit (08) lapins de l'espèce *Oryctolagus cuniculus*, constitués de 4 mâles et de 4 femelles. Ces lapins ont été répartis en 4 lots: 2 Lots expérimentaux dont Essai M (MEB 2 mâles) et Essai F (FEB 2 femelles) puis 2 lots témoins dont Témoin M (MT 2 mâles) et Témoin F (FT 2 femelles). Un jour avant les tests, tous les lapins ont été rasés sur une surface de 25 cm² au niveau du flanc gauche puis les parties rasées ont été couvertes d'une toile de gaze. Les pommades ont été appliquées selon la méthode décrite par Béné *et al.*, (2017) [4] uniquement sur les parties rasées des lots expérimentaux en raison de deux applications par jour (matin et soir). Tous les lapins ont eu un accès libre à l'eau et à la nourriture. La mesure de la croissance pilaire a été faite chaque 2 jours en triplicat selon la méthode adaptée de Rougeot et Thebault [6] pendant 28 Jours. A partir des mesures faites, des courbes de la croissance pilaire cumulée chez les lapins ont été construites. Toutes ces expériences ont été réalisées au sein de l'unité de recherche sur les substances naturelles bioactives selon les lignes directives du Comité National d'Ethique et de Recherche (CNER) du gouvernement de Cote d'Ivoire.

2.2.4 EVALUATION DE LA TOLÉRABILITÉ CUTANÉE DE LA POMMADE PKP

Cette évaluation a été faite selon l'échelle de Draize aux valeurs de l'indice de l'irritabilité primaire (IIP) aigüe sur deux (02) lapins (femelle et mâle). Pour ce faire, les flancs droit et gauche des lapins ont été rasés (environ 25 cm²) 24 heures avant l'expérience. L'application de la pommade a été faite sur le flanc droit et l'excipient a été appliqué sur le flanc gauche pour servir de témoin sur chaque lapin. L'ensemble est ensuite recouvert à l'aide de compresses stériles. La lecture s'est faite après 24 et 72 heures de l'application. L'évaluation de la réaction cutanée est obtenue par la somme de la valeur moyenne d'érythèmes et celle d'œdèmes avec IIP maximal égal à 8 [4; 7].

2.2.5 CONTRÔLE QUALITÉ DE LA POMMADE PKP

La couleur, l'odeur et la consistance au toucher de la pommade ont été déterminées par appréciation d'un panel de dix (10) personnes. La vérification de l'homogénéité s'est faite par une observation à l'œil nu après avoir étalé en couche mince la pommade sur une surface plane à l'aide d'une spatule. La répartition régulière ou non de l'huile dans l'excipient a été notée. Le pH de la pommade a été mesuré grâce au pH-mètre HANNA HI 8010.

2.2.6 CONTRÔLE DE LA STÉRILITÉ DE LA POMMADE PKP

Ce contrôle a été réalisé en vue de rechercher une éventuelle contamination microbienne de la pommade PKP. Pour ce faire, l'analyse microbiologique a été réalisée selon la méthode basée sur les procédures normalisées [8] à partir de trois (03) échantillons de la pommade PKP. Elle a consisté au dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (Milieu PCA), des coliformes totaux (milieu VRBL), des levures et moisissures (milieu Sabouraud) et des Streptocoques (milieu BEA).

Un ensemencement en surface a été réalisé pour chacun des milieux de culture. Pour ce faire, 0,1 mL de chaque échantillon de notre pommade est prélevé puis déposé aseptiquement à la surface de la gélose contenue dans chaque boîte de Pétri. Ensuite à l'aide d'un râteau stérile, un étalement de l'inoculum à la surface de la gélose est réalisé. Les boîtes ont été incubées à 30°C à l'étuve puis observées après 24H pour les milieux BEA, PCA et VRBL et après 48H pour le milieu Sabouraud. Le nombre de microorganismes présents dans un échantillon de la pommade a été obtenu par la formule décrite par AFNOR [9]. Le nombre de germes par mL ou g d'échantillon a été calculé pour chaque germe recherché, puis comparé à la référence normative des critères microbiologiques des médicaments à base de plantes de la pharmacopée européenne [10].

2.2.7 CONTRÔLE DE LA STABILITÉ DE LA POMMADE PKP

Les études de stabilité ont consisté à suivre pendant 28 jours l'évolution de la couleur, de l'odeur, de la consistance et de l'homogénéité de 3 échantillons de la pommade PKP à diverses températures et sous les états: Fermé, Ouvert et Manipulé [11].

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RÉSULTATS

- Rendement d'extraction et formulation de la pommade PKP

Le rendement d'extraction de l'huile de palmiste à partir de la méthode précédemment décrite a été évalué à 26% pour un volume de 430 mL à partir de 1,5 kg d'amandes de palmistes

La formulation retenue pour la pommade PKP a été la suivante X% de beurre de karité + Y % huile de palmiste. Les grandeurs X et Y sont exprimées en pourcentage. Pour des raisons de propriété intellectuelle, les proportions n'ont pas été indiquées.

- Efficacité de la pommade PKP sur la croissance pileaire chez les lapins

Après 28 jours d'expérimentation animale, les courbes obtenues ont présenté toutes une allure croissante avec des pentes plus ou moins fortes (Figure 1). De J₀ à J₂₈, la croissance pileaire augmente en fonction des jours chez tous les lapins. Toute fois, comparativement aux mâles témoins (MT), les mâles traités (ME) ont eu une croissance pileaire moyenne plus importante à partir de J₁₄ avec une maximale à J₂₈, de 21 mm contre 13 mm pour les mâles témoins (MT). Inversement chez les lapins femelles, la croissance pileaire a été plus importante chez le non traité (FT) avec une croissance cumulée maximale de 15 mm contre 9 mm pour le traité (FE) au J₂₈. Au regard de toutes les courbes, la croissance pileaire a été plus importante chez les mâles traités.

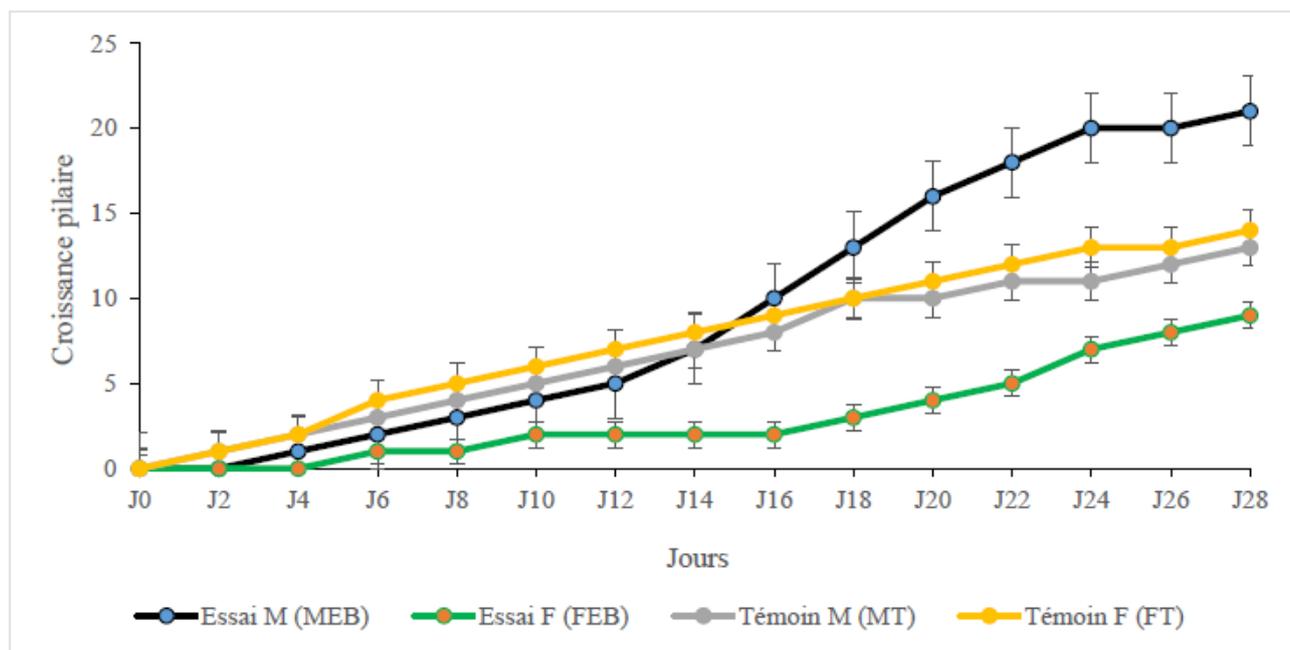


Fig. 1. Croissance pileaire cumulée de l'effet de la pommade PKP en fonction des jours

- Tolérance cutanée

Après 24 heures et 72 heures de l'application de la pommade et de l'excipient sur les flancs des lapins, l'Indice d'Irritation Primaire (IIP) calculé est nul.

- Qualité de la pommade

Les données de ce contrôle sont consignées dans le

Tableau 1. Données du contrôle qualité des pommades

Paramètres	Pommade PKP
Couleur	Jaunâtre
Odeur	Beurre de karité atténué
Consistance	Moyennement dur
Homogénéité	Bonne
pH	3,93

- Stérilité de la pommade PKP

L'analyse microbiologique réalisé sur les échantillons de la pommade PKP n'a montré aucune présence des germes recherchés à savoir levures et moisissures, Streptocoques, germes mésophiles et coliformes totaux.

- Stabilité de la pommade PKP

Au-delà d'une température supérieure à 30°C, la pommade PKP devient instable et commence à fondre. Les données relatives aux autres paramètres de la stabilité ont été consignées dans le Les observations réalisées à J₀, J₇, J₁₄ et J₂₈ sur PKP, laissée ouverte, hermétiquement fermée et manipulée ont montré que la couleur, l'odeur, la consistance et l'homogénéité sont restées inchangées.

Tableau 2. Stabilité des pommades PKP

Jours	Paramètres macroscopiques	PKP		
		Ouvert	Fermé	Manipulé
J ₀	Couleur	Jaunâtre		
	Odeur	Agréable		
	Consistance	Moyennement dur		
	Homogénéité	Bonne		
J ₇	Couleur	Jaunâtre		
	Odeur	Agréable		
	Consistance	Moyennement dur		
	Homogénéité	Bonne		
J ₁₄	Couleur	Jaunâtre		
	Odeur	Agréable		
	Consistance	Moyennement dur		
	Homogénéité	Bonne		
J ₂₈	Couleur	Jaunâtre		
	Odeur	Agréable		
	Consistance	Moyennement dur		
	Homogénéité	Bonne		

3.2 DISCUSSION

Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'efficacité d'une pommade codifiée PKP formulée à base de *Elæis guineensis* comme actif et *Butyrospermum parkii* comme excipient sur la croissance pileaire chez des lapins. Le choix de ces espèces se justifie par leur utilisation par les communautés locales pour leurs différents besoins de bien-être, d'alimentation et d'esthétisme. En effet, le beurre des graines de *B. parkii* est connu en Afrique de l'Ouest singulièrement pour ses nombreux bienfaits en alimentation, en cosmétique et en thérapeutique [11; 12]. Quant à l'huile de *Elæis guineensis* connue sous le nom d'huile de palmiste, elle entre dans la préparation de plusieurs propositions cosmétiques et est largement utilisée localement pour renforcer l'éclat des cheveux [13; 14].

L'usage de la méthode d'extraction traditionnelle par ébullition prolongée [5] a permis d'extraire l'huile de palmiste avec un rendement de 26%. Ce rendement a été proche de celui obtenu par Mbouli *et al.*, (2003) à 25%, par le procédé de la calcination, qui donne une huile noire. Pour cette étude, le modèle animal a été les lapins car ils sont phylogénétiquement plus proches de l'homme et cela permet d'éviter de faire ces tests sur les hommes pour des raisons éthiques [15].

Au niveau du test d'efficacité, de façon générale, la pommade PKP a une action stimulante sur la croissance pileaire chez les lapins mâles alors que cet effet observé est moins perceptible chez les femelles. L'effet de cette pommade sur la croissance pileaire chez les lapins mâles s'expliquerait par la présence d'omégas 9 dans la composition de l'huile de palmiste [14]. Les omégas 9 sont des acides gras mono-insaturés qui auraient la capacité de renforcer la structure des poils et des cheveux et d'accélérer la circulation sanguine vers la racine pileaire, favorisant ainsi le transport de nutriments vers les poils et les cheveux pour les nourrir et booster leur croissance [14]. A cela s'ajoute la composition chimique particulière du beurre de karité (excipient) qui est réputé pour libérer facilement les éléments actifs des préparations dans lesquelles il est inclus [11; 16]. L'efficacité de cette pommade chez les lapins mâles pourrait suggérer qu'elles soient utilisées pour lutter contre la perte précoce des cheveux chez les hommes.

Le test de tolérabilité cutanée a indiqué une absence d'œdèmes et d'érythèmes chez les lapins. Cette tolérance cutanée chez les lapins indiquerait que la pommade PKP n'a pas été irritante pour la peau; ce qui s'expliquerait par le fait que le beurre de karité (excipient) n'a pas été agressif pour la peau, de même que l'huile de palmiste [5; 14].

Au niveau du contrôle de la qualité, la pommade PKP est homogène avec une odeur amoindrie du beurre de karité. Ces données suggèrent que les proportions X et Y retenues pour la formulation de la pommade ont été bien choisies. La mesure des pH a montré que la pommade a été acide avec une valeur de 3,93. Cette valeur suggère que la pommade PKP est compatible avec l'usage cosmétique puisqu'elle est proche de celle du pH de la peau, qui est généralement d'environ 4,5 [11; 17].

Le contrôle de la stérilité de la pommade a montré une absence des germes recherchés, ce qui peut s'expliquer par le respect des mesures d'hygiène adoptées lors de la formulation [18]. Aussi, PKP étant acide, cela limiterait la contamination et le développement des microorganismes, car la croissance de la plupart des micro-organismes est freinée lorsque le pH est inférieur à 4,2 [19].

Les tests de stabilité ont montré que la pommade PKP fondait à une température supérieure à 30°C, cela suggère que cette pommade soit conservée à l'abri de la chaleur [13; 12] en se référant à ses différents constituants. En outre, pour l'évolution dans le temps, les différents paramètres observés sont restés inchangés au cours des 28 jours d'observation des échantillons de pommade. Cette stabilité pourrait s'expliquer entre autres par le fait que la température ambiante était inférieure à 30°C [4]. Cette température aurait permis à la pommade de conserver toutes ses propriétés physico-chimiques.

4 CONCLUSION

Les espèces de *Elæis guineensis* et de *Butyrospermum parkii* ont permis de formuler une pommade qui stimulerait d'avantage la croissance pileaire chez les lapins mâles et ne serait pas irritante. Formulée selon les normes de Bonnes Pratiques de Fabrication des produits à base de plantes, Cette pommade bien homogène présentant également de très bonnes propriétés physico-chimiques, devrait être conservée à l'abri de la chaleur à une température inférieure à 30°C. L'efficacité de cette pommade suggérerait que son application pourrait être étendue à l'homme en vue de contribuer à lutter contre la chute précoce des cheveux. Pour ce faire, des études complémentaires incluant des méthodes d'amélioration de son activité contre certains germes responsables d'affections du cuir chevelure et d'essai clinique devraient être réalisées.

REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements sont adressés au service de l'animalerie de l'Université Jean Lorougnon de Daloa (Côte d'Ivoire) et aux membres de l'Unité de recherche sur les substances Naturelles Bioactives du Département de Biochimie et Microbiologie

REFERENCES

- [1] Mélanie L. R., Les conséquences de l'alopecie chez les femmes traitées par la chimiothérapie lors d'un cancer. Travail de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'Infirmier d'Etat, Institut de Formation en Soins Infirmiers, Caen, France, 26 p, 2016.
- [2] Thomas D., L'alopecie chez les jeunes. Thèse de Doctorat d'Etat en Pharmacie, UFR de Pharmacie de l'Université de Picardie Jules Verne, France, 96 p, 2015.
- [3] Sanogo R., Konipo A., Maiga A., Arama A. E., Diallo D. and Bougoudogo F., Formulation d'une pommade dermique à base d'extraits de *Mitracarpus scaber* (zucc). *Pharmacopée et Médecine Traditionnelle Africaine*, 14: 159-177, 2006.
- [4] Béné K., Camara D., Soumahoro I. A., Kanga Y., Zirihi G. N., Formulation galénique d'une pommade antimicrobienne à base d'un extrait hydroalcoolique de *Bersama abyssinica* Fresen. *Ethnopharmacologia*, no. 58: 61-69, 2017.
- [5] Ouattara H., Meite A., Dally T., Kati C. S., Étude des propriétés des fruits de trois *Arecaceae*: *Elaeis guineensis* Jacq., *Cocos nucifera* L., *Borassus flabellifer* Var. *Journal of Applied Biosciences*, 105: 10157-10169, 2016.
- [6] Rougeot J., Thebault R. G., Variations saisonnières de la composition et de la structure du pelage: exemple de la toison du lapin angora. *Annales de zootechnie*, 32 (3): 287-314, 1983.
- [7] Feryel D., Extraction et analyse de l'huile essentielle de cumin, formulation d'une pommade décongestionnante. Mémoire de Magister de chimie appliquée, Facultés des sciences de l'Université M'Hamed Bouguerre Boumerdes, Algérie, 148 p, 2005.
- [8] AFNOR, Microbiologie des aliments. Dénombrement des coliformes thermo-tolérants par comptage de colonies obtenues à 44°C, NF V 08 60, Paris, AFNOR, 2 p, 1996.
- [9] AFNOR, Microbiologie des aliments. Règle générale pour les examens microbiologiques, NF ISO 7218 / A1, Paris, AFNOR, 12 p, 2001.
- [10] Pharmacopée Européenne, Qualité microbiologique des préparations pharmaceutiques. pp 567-569, 2014.
- [11] Toé S. L. N. T. M., Essais de mises au point de formulation de crèmes et laits corporels à base du beurre de karité du Burkina Faso. Thèse de Doctorat de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Santé (UFR/SDS), Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 77 p, 2004.
- [12] Bertrand A., Bjelic L., (2003). Projet scientifique: Mise au point de l'extraction et du dosage de l'insaponifiable dans le beurre de karité et dans des échantillons archéologiques du Soudan. Lyon: CPE, 28 p, 2003.
- [13] Abalo A. S., Transformation traditionnelle et commercialisation de l'huile de palmiste, cas de la région maritime. Mémoire d'Ingénieur de l'Ecole Supérieure d'Agronomie, Université de Lomé, Togo. 80 p, 2005.
- [14] Mboui O. S. E., Huile de palmiste traditionnelle. Thèse de Doctorat en pharmacie de l'Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 93 p, 2003.
- [15] Kamanzi A. K., Plantes médicinales de Côte d'Ivoire: investigations phytochimiques guidées par des essais biologiques. Doctorat d'Etat des Sciences en Biologie Végétale, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 176 p, 2002.
- [16] Eyang E. M., Étude de la phytochimie et des activités antibactériennes et antifongiques de cinq plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel des dermatoses au Mali. Thèse de Doctorat de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université de Bamako, Mali, 175 p, 2007.
- [17] Semdé R., Cours de pharmacie Galénique. Troisième année Pharmacie. Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 35 p, 2003.
- [18] OMS (Organisation Mondiale de la Santé), Bonnes pratiques de fabrication des produits pharmaceutiques: grands principes. OMS, Série de Rapports techniques, N° 986, annexe 2: 55 p, 2014.
- [19] AFSCA (Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire), Guide d'autocontrôle pour la production et la vente de produits laitiers à la ferme. Dossier Nr: G-034, Version 1, 199 p, 2012.