

Screening chimique et qualité microbiologique des recettes traditionnelles soignant la plaie en Ville de Butembo

Wivine Masika Kitasuvirwa¹

Résumé

Le but de cette étude était de faire le criblage chimique des recettes traditionnelles vendues dans la Ville de Butembo pour les soins des plaies et évaluer leur qualité microbiologique. Dix (10) échantillons ont été prélevés dans les officines de la médecine traditionnelle de la Ville de Butembo et expédiés au laboratoire central de recherches de l'Université Catholique du Graben afin d'évaluer leur qualité microbiologique et déterminer les métabolites secondaires contenus dans ces recettes et qui leur confèrent la propriété de guérir les plaies.

Quatre échantillons ont présenté les germes microbiens tels que Streptococcus Spp pour trois échantillons et Bacillus Spp pour un échantillon. Les concentrations microbiennes dans ces quatre échantillons étaient respectivement: 400 UFC/ml, 500 UFC/g, 500 UFC/g et 12 500 UFC/g. Le screening chimique a révélé la présence des polyphénols dans 100 % d'échantillons, les sucres réducteurs dans 90 % d'échantillons, les terpénoides et les composés aminés dans 30 % d'échantillons, les tanins cathéchiques dans 20 % d'échantillons, enfin les saponines et quinones libres dans 10 % d'échantillons.

Les médicaments analysés dans cette recherche soigneraient les plaies; cependant, 40 % d'échantillons renfermaient les Streptocoques et le Bacillus spp responsables de surinfection des plaies. Toutes ces observations suggèrent que les soignants de la médecine traditionnelle ne devraient pas mettre en vente leurs produits thérapeutiques, ces derniers nécessitent des améliorations avec le concours des pharmaciens.

Mots clés : Plaies, recettes traditionnelles, qualité microbiologique, screening chimique.

Abstract

The aim of this study was to chemically screen traditional recipes sold in Butembo city for wound care and assess their microbiological quality. Ten (10) samples were taken from traditional medicine pharmacies in the city of Butembo and sent to the central research laboratory of the Catholic University of Graben in order to assess their microbiological quality and list the secondary metabolites containing these recipes that treat the wound.

¹ Assistant en Faculté des Sciences Pharmaceutiques de l'Université Catholique du Graben (Nord-Kivu/RDC) : wivinekitasuvirwa@gmail.com

Four samples presented microbial germs such as Streptococcus Spp for the 3 samples and Bacillus Spp for one sample. The microbial concentrations in these four samples were respectively: 400UFC/ml, 500UFC/g, 500UFC/g and 12500UFC/g. Chemical screening revealed the presence of polyphenols in 100 % of samples, reducing sugars in 90 % of samples, terpenoids and amino compounds in 30 % of samples, catechin tannins in 20 % of samples, finally free saponins and quinones in 10 % of samples.

The drugs analysed in this research would heal wounds, however, 40 % of samples contained Streptococci and Bacillus spp responsible for superinfection of wounds. All these observations suggest that traditional medicine caregivers should not put their therapeutic products on sale, as these need improvement with the help of pharmacists.

Key words: Wounds, traditional recipes, microbiological quality, Chemical screening.

1. Introduction

Une plaie est une interruption dans la continuité d'un tissu du corps, une rupture de la barrière cutanée (KONAN *et al.*, 2022). Chirurgies, brûlures, radiations, déchirures, éraflures, abrasions, frottements, pincements et pressions pourraient être à l'origine d'une plaie. Les plaies constituent un motif de consultation fréquent dans les services d'urgences. Ce type d'accident *a priori* banal peut poser des problèmes thérapeutiques complexes. La guérison d'une plaie cutanée est un processus dynamique et coordonné qui implique la multiplication cellulaire, la migration cellulaire active et la production de matrice extracellulaire (KONAN *et al.*, 2022). En médecine moderne, les traitements efficaces ont un coût élevé. Ils ne sont pas accessibles à une très forte majorité de la population vivant en milieu rural. Les patients utilisent les ressources de la médecine traditionnelle comme alternative de traitement (ADJANOHOOUN *et al.*, 2013) La médecine traditionnelle reste très répandue dans toutes les régions du monde en développement. On ne peut pas parler de santé en Afrique sans parler des plantes médicinales. La phytothérapie occupe, en effet, une place très importante dans les soins de santé, particulièrement en milieu rural et son rôle reste important pour la sauvegarde des espèces jugées utiles. Chaque communauté possède plus ou moins sa propre pharmacopée et ses propres guérisseurs (DIDIER, 2015).

La médecine traditionnelle reste une option à grande potentialité thérapeutique des plaies de façon générale. De nombreuses plantes et recettes traditionnelles possèdent une propriété curative sur les plaies. Au Mali, une étude a bien identifié, en l'an 2002, 123 espèces appartenant à 50 familles botaniques, utilisées traditionnellement dans le traitement des

plaies. De nombreux travaux ont bien démontré que les plantes utilisées traditionnellement comme cicatrisant possèdent des propriétés d'activation du système immunitaire. Cette activation constituerait le mécanisme de guérison des plaies. C'est ainsi que la plupart des plaies sont soignées traditionnellement en utilisant les diverses plantes cicatrisantes sous forme de poudres, de pommades, etc. (ADJANOHOOUN *et al.*, 2013).

Aucune statistique sérieuse n'existe sur cette médecine traditionnelle. Les médecines traditionnelles dont la qualité, la sécurité et l'efficacité sont avérées, participent à la réalisation de l'objectif de donner à tous un accès aux soins (ROBERTI DI SARSINA *et al.*, 2012).

Ainsi, l'objectif de ce travail était de mettre au point le screening chimique et l'évaluation de la qualité microbiologique des recettes traditionnelles utilisés pour le traitement des plaies en Ville de Butembo. L'intérêt d'une telle recherche vise à préserver la santé de la population en lui démontrant plus l'innocuité ou bien le danger des médicaments traditionnels.

2. Matériel et méthodes

2.1. Type, durée d'étude et échantillonnage

Cette étude descriptive et transversale a été menée en Ville de Butembo durant un mois, du 04 avril au 06 mai 2020. L'échantillon était non probabiliste de convenance, constitué de 10 recettes réputées cicatrisantes, formulées en pommade, en solutions aqueuses et huileuses, en poudre et en gel. Ces recettes ont été prélevées des boutiques commercialisant les produits de la médecine traditionnelle. Elles étaient conservées dans les emballages informels et acheminées au laboratoire central de recherche de l'Université Catholique du Graben en vue de l'analyse. Cette dernière a consisté à réaliser un screening chimique afin de déceler les métabolites secondaires qu'elles renferment et évaluer leur qualité microbiologique. Au laboratoire, les échantillons ont été codifiés selon les symboles allant de R1 à R10.

Le tableau I montre la correspondance entre les 10 échantillons et leur état physique ainsi que le matériel de conservation.

Tableau 1. Caractéristiques du matériel de recherche

Échantillon	État physique et matériel de conservation des médicaments étudiés
R ₁	Produit sous forme d'une solution de coloration noirâtre contenu dans une ancienne bouteille d'eau Afia
R ₂	Produit sous forme d'une pommade de coloration verdâtre contenu dans un pommadier
R ₃	Produit sous forme d'une pommade de coloration verdâtre contenu dans un pommadier
R ₄	Produit sous forme d'une pommade coloration jaunâtre contenu dans un pommadier
R ₅	Produit sous forme d'une huile de coloration brune contenu dans un Vial de Benzyle Pénicilline Sodium
R ₆	Produit sous forme d'une pommade rouge marron contenu dans un pommadier
R ₇	Produit sous forme d'une poudre de coloration blanchâtre contenu dans un sachet noir
R ₈	Produit sous forme d'une solution claire contenu dans une bouteille à plastique
R ₉	Produit sous forme d'un gel vert contenu dans une seringue de 5 ml
R ₁₀	Produit sous forme d'une poudre contenu dans un sachet blanc

Source : Notre observation au sujet des produits pharmaceutiques analysés pendant nos recherches.

2.2. Screening chimique

2.2.1. Principe

Le screening chimique se définit comme l'ensemble de différents tests chimiques et de quelques diverses réactions colorées qui, sans être totalement spécifiques, permettent de donner un certain nombre de renseignements sur les métabolites secondaires présents dans les matières végétales (les recettes traditionnelles) (EL-HAOU *et al.*, 2018). Il a été réalisé en deux phases: la phase aqueuse et la phase organique.

2.2.2. Préparation des phases

❖ Préparation de la phase organique ou lipophile

Pour les échantillons solides, dix (10) g ont été pesés sur une balance mécanique et ont été mis en macération pendant 24 heures dans 10 ml de chloroforme contenu dans un bécher. Pour les échantillons liquides, 10 ml ont été prélevés et placés dans une ampoule à décanter pour une extraction à l'aide de 10 millilitres de chloroforme avant d'être macérés dans un

bécher. Après macération, la solution a été bien filtrée avec l'ouate avant de procéder à l'identification des métabolites secondaires suivant : les quinones libres, les coumarines, les terpènes, les composés aminés et les sucres réducteurs.

❖ Préparation de la phase aqueuse

Dix (10) g et 10 ml ont été prélevés respectivement pour les échantillons solides et liquides. Ils ont été placés dans les erlenmeyers dans lesquels 100 ml d'eau distillée ont été ajoutés afin de réaliser une décoction à la plaque chauffante pendant 3 minutes. Après cinq minutes à la température ambiante, les différentes solutions ont été filtrées avant l'identification des alcaloïdes, des polyphénols, des flavonoïdes, des tanins cathéchiques, des tanins galliques, des anthocyanes, des saponosides et des quinones liées.

2.2.3. Identification des métabolites secondaires

❖ Quinones libres

Ils ont été identifiés en prélevant 4 ml de la phase organique qui ont été placés dans un tube à essai dans lequel 1 ml du réactif de Borntranger formé d'une solution de 10 % de KOH (hydroxyde de potassium) a été ajouté. Sous agitation, l'apparition d'une coloration rouge violacée révèle la présence des quinones libres. Les quinones liées sont identifiées par la même procédure, mais ils sont identifiés en phase aqueuse (BRUNETON, 2016).

❖ Coumarines

Elles ont été identifiées en prélevant 0,5 ml de la phase organique ; elles ont été placées dans un tube à essai et ont été évaporées à sec au bain marie. Après évaporation, 3 ml de KOH 10 % ont été ajoutés avant d'évaluer la fluorescence jaunâtre de la solution à la lampe UV (BRUNETON, 2016).

❖ Terpènes (terpenoïdes et stéroïdes)

Quatre ml de la phase organique ont été prélevés et placés dans un tube à essai, quatre gouttes de l'anhydride acétique et deux gouttes de l'acide sulfurique y ont été ajoutées respectivement. L'apparition d'une coloration mauve révèle la présence des terpenoïdes, tandis que celle des stéroïdes, par l'apparition d'une coloration verte (BRUNETON, 2016).

❖ Composés aminés

Une goutte de l'échantillon a été déposée sur un papier filtre, puis additionnée d'une goutte de Ninhydrine. Le papier a été séché à l'étuve à la

température de 110°C pendant 10 minutes. Le test est positif s'il y a apparition d'une coloration violette ou mauve (BRUNETON, 2016).

❖ **Sucres réducteurs**

Cinq ml de la phase organique ont été prélevés et placés dans un tube à essai. Trois ml du réactif de Fehling A (solution de sulfate de cuivre) et de Fehling B (solution de tartrate sodico potassique) y ont été bien ajoutés respectivement. La solution obtenue a été chauffée au bain marie pendant 30 minutes à 90°C. La présence d'un précipité rouge brique détermine le test positif (BRUNETON, 2016).

❖ **Alcaloïdes**

Deux ml de la phase aqueuse ont été prélevés et placés dans un tube à essai dans lequel 1ml de réactif de Drangendorff a été ajouté après avoir acidifié le milieu avec 2 ml de l'acide chlorhydrique (HCl) 24 %. Le test est positif s'il y a formation d'un précipité orange (BRUNETON, 2016).

❖ **Polyphénols**

Deux ml de la phase aqueuse ont été prélevés et placés dans un tube à essai dans lequel 1 ml de réactif de Burton (Ferricyanure de potassium et chlorure de fer III) a été ajouté. Le test est positif si on observe une coloration verte ou bleu intense (BRUNETON, 2016).

❖ **Flavonoïdes**

Deux ml de la phase aqueuse ont été prélevés et placés dans un tube à essai dans lequel 1ml de l'éthanol, 1 ml de HCl 24 %, 0,2 g de poudre de zinc ou magnésium et 1 ml de l'alcool isoamylique ont été ajoutés respectivement. Le test est positif si on observe une coloration dans la phase alcoolique : Une coloration rouge orange si ce sont des flavones ; une coloration rouge cerise si ce sont des flavonols et une coloration rouge violacée si ce sont des flavonones (BRUNETON, 2016).

❖ **Tanins cathéchiques**

Deux ml de la phase aqueuse ont été prélevés et placés dans un tube à essai dans lequel 1ml de réactif de Stiasny a été ajouté. Cette solution a été chauffée au bain marie pendant 30 minutes à 90°C. La présence de tanins cathéchiques est remarquée par la formation d'un précipité blanc gélatineux (BRUNETON, 2016).

❖ Tanins galliques

Ils ont été identifiés en filtrant la solution obtenue ayant servi à l'identification des tanins catéchiques. Le filtrat recueilli a été ensuite saturé des cristaux d'acétate de sodium (CH_3COONa) avant d'ajouter 1ml de Chlorure de fer III (FeCl_3). L'apparition de la coloration noirâtre signale la présence des tanins galliques (BRUNETON, 2016).

❖ Anthocyanes

Deux ml de la phase aqueuse ont été prélevés et placés dans un tube à essai dans lequel 1 ml de HCl concentré à 24 % a été additionné. La solution a été chauffée au bain marie à 90°C pendant 30 minutes. La présence des anthocyanes dans un échantillon est déterminée par une coloration rouge vive (BRUNETON, 2016).

❖ Saponosides

Trois ml de la phase aqueuse ont été prélevés et placés dans un tube à essai qui a été agité énergétiquement à la main. La présence des mousses persistantes pendant 10 minutes détermine un test positif (BRUNETON, 2016).

2.3. Analyse microbiologique

L'analyse microbiologique des échantillons a consisté en la culture microbienne focalisée spécialement sur le dénombrement, l'isolement, et l'identification des germes. Ainsi, nous avons réalisé le dénombrement : Cette étape a consisté à déterminer la concentration des bactéries dans chaque échantillon. Elle était effectuée par la méthode d'ensemencement par incorporation qui consiste à mettre l'échantillon dans la boîte de pétrie dans laquelle le milieu est ajouté. Sur une balance analytique de précision, 1 g de chaque échantillon a été pesé et additionné à 5 ml d'eau physiologique stérile. De cette solution, 2 ml ont été prélevés et mis dans les boîtes de pétrie. Le milieu utilisé était le Plat Count Agar (PCA). Le travail a été réalisé dans un champ stérile créé par une lampe à alcool. La préparation a été mise dans l'incubateur à 37°C pendant 24 heures. Après incubation, les colonies développées ont été comptées.

L'étape de l'Isolement a permis de bien lire sur le milieu de culture des colonies microbiennes et leurs caractères biochimiques différenciés. Les milieux Mac Conkey et gélose au sang ont été utilisés. Les milieux préalablement préparés ont été coulés dans de diverses boîtes de pétrie.

Après refroidissement de ces milieux, les germes en provenance des colonies comptées ont été plus ensemencés par stries à l'aide de l'anse de platine. L'incubation a été faite à 37°C pendant 24 heures.

L'identification a été focalisée sur la coloration de Gram et le test de catalase. Cette Coloration de Gram est la technique permettant de distinguer les bactéries gram positif des bactéries gram négatif. Après étalement de l'échantillon sur la lame, la procédure suivante a été adoptée :

- Couvrir la préparation de violet de Gentiane pendant une minute, puis laver et égoutter ;
- Couvrir la préparation de Lugol pendant une minute, laver et égoutter ;
- Couvrir la préparation de l'alcool acétone pendant une minute, puis laver et égoutter ;
- Couvrir la préparation de la Fuchsine basique pendant une minute, ensuite laver, égoutter, sécher, enfin faire la lecture au microscope à l'objectif 100X.

Par ailleurs, le Test de catalase permet d'identifier les bactéries gram positif. Ici, on a prélevé à l'aide d'une anse de platine certaines colonies des bactéries isolées, l'on a dû les mettre dans un tube à essai contenant l'eau oxygénée. La présence de bulles d'aires a impliqué le test de catalase positif et son absence a entraîné le test de catalase négatif.

❖ Critère d'évaluation

Ont été déclarés conformes, les échantillons exempts de germes (SALIM, 2019)et qui contenaient au moins un des métabolites identifiés ayant des propriétés cicatrisantes (BRUNETON, 2016).

3. Résultats

Les métabolites secondaires isolés par screening chimique sont représentés dans le tableau 2 selon la présence (+) ou mieux l'absence (-) de métabolites secondaires dans chaque échantillon

Tableau 2. Résultats du screaming chimique : métabolites isolés/échantillon

N°	Echantillon	Alcaloïdes	Polyphénols	Flavonoïdes	Tanins catéchiques	Tanins galliques	Anthorcvanes	Oninones	Saponosides	Quinones libres	Terpenoïdes	Stérinoïdes	Coumarines	Sucres réducteurs	Composés aminés
1	R1	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
2	R2	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
3	R3	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
4	R4	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
5	R5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+
6	R6	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+
7	R7	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
8	R8	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
9	R9	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
10	R10	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+

Source : Nos analyses au laboratoire. Légende : + : Présence ; et - : Absence

Le tableau 3 présente les résultats des analyses microbiologiques : le nombre de colonies ainsi que les germes identifiés dans chaque échantillon (gram et genres et/ou espèces)

Tableau 3. Résultats du dénombrement et de l'identification des germes

Échantillon	DÉNOMBREMENT DES GERMES MÉSOPHILES AÉROBIES	IDENTIFICATION	
		GRA M	GERMES ISOLÉS
R ₁	400 UFC/ml	Coques gram positif à chainettes	Streptococcus Spp
R ₂	500 UFC/g	Coques gram positif	Streptococcus Spp
R ₃	0 UFC/ml	RAS	Absence de germes
R ₄	500 UFC/g	Coques gram positif	Streptococcus Spp
R ₅	0 UFC/ml	RAS	Absence de germes
R ₆	0 UFC/ml	RAS	Absence de germes
R ₇	0 UFC/ml	RAS	Absence de germes
R ₈	0 UFC/ml	RAS	Absence de germes
R ₉	0 UFC/ml	RAS	Absence de germes
R ₁₀	12 500 UFC/g	Bâtonnets gram positif sporulé	Bacillus Spp

Légende: RAS: Rien à signaler

4. Discussion des résultats

Le tableau 2 a bien montré que 100 % d'échantillons renfermaient les polyphénols; 90 % d'échantillons renfermaient bien les sucres réducteurs à l'exception de l'échantillon R₇, 30 % d'échantillons contenaient alors les terpénoïdes, à savoir les échantillons R₂, R₄, R₆ et R₈ ; 30 % d'échantillons disposaient de composés aminés comme les échantillons R₅, R₆ et R₁₀ ; 20 % d'échantillons renfermaient des tanins, à savoir les échantillons R₁ et R₁₀ ; 10 % d'échantillons comptaient des saponosides (l'échantillon R₉), en fin de compte, 10 % d'échantillons disposaient des quinones libres (l'échantillon R₆).

Les métabolites secondaires retrouvés se soldaient par les propriétés thérapeutiques principales suivantes (BRUNETON, 2016): Les diverses anti oxydantes pour les polyphénols ; les antiseptiques pour les sucres réducteurs ; les anticancéreuses, odoriférantes, relaxantes pour les terpénoïdes ; les anticancéreuses, antibactériennes et antiseptiques pour les composés aminés ; les astringentes, anti oxydantes, antibactériennes et calmantes pour les tanins ; les anti-inflammatoires, antibactériennes, anti œdémateuses et également les antimycosiques pour les saponosides et en fin de compte, les antibactériennes et antifongiques pour les quinones libres.

Ces résultats ont été similaires à ceux obtenus par Korotimi Dada Amadou de l'Université de Bamako dans son étude opérée sur les propriétés cicatrisantes des feuilles d'*Opilia celtidifolia* en 2010. Cette chercheuse avait bien identifié la présence de polyphénols dans les feuilles d'*Opilia celtidifolia* (KOROTOMI, 2010).

Par ailleurs, le tableau 3 a montré que quatre échantillons, R₁, R₂, R₄, et R₁₀ contenaient des germes microbiens. Pour les échantillons R₁, R₂ et R₄, le germe identifié était *Streptococcus spp*, tandis que pour l'échantillon R₁₀, *Bacillus spp* a été le germe isolé. Les nombres de colonies dans ces quatre échantillons ont été respectivement 400 UFC/g, 500 UFC/g, 500 UFC/g et 12500 UFC/g. En revanche, 60 % d'échantillons n'ont pas présenté de germes et pourraient être appliqués sur les plaies sans inconvénient du point de vue microbiologique.

ISABELLE FROMANTIN de l'Université de Cergy-pontoise à Paris, dans son étude sur la flore bactérienne dans les plaies tumorales du sein, avait identifié les germes dans la flore bactérienne des plaies tumorales, tels que les Staphylocoques, les Pseudomonas, les Corynebacterium, aussi les Streptocoques et les *Proteus*, *Escherichia* ainsi que les Entérobactéries (FROMANTIN, 2012). Selon cet auteur, les médicaments traditionnels

doivent être exempts de microorganismes (FROMANTIN, 2012). Certains de ces germes comme les *Streptococcus* ont été plus retrouvés dans les médicaments analysés dans cette étude. Les échantillons analysés, qui ont présenté les Streptocoques et les Bacilles, ne sont pas applicables sur les plaies parce que ces germes provoquent bien évidemment la surinfection des plaies (FROMANTIN, 2012)

Pour améliorer ces recettes traditionnelles pour les soins des plaies, il serait mieux que les plantes médicinales utilisées pour la fabrication soient issues de la pharmacopée traditionnelle locale. Elles doivent avoir une limite de toxicité déterminée et donc une activité pharmacologique confirmée par la recherche scientifique, à dosage quantifié et à qualité contrôlée avant leur mise sur le marché et exempt des germes (KONATE, 2005).

Conclusion

Ce travail a porté sur la qualité microbiologique et screening chimique des recettes traditionnelles utilisées pour le traitement des plaies en Ville de Butembo. L'objectif était d'évaluer la qualité microbiologique des recettes traditionnelles utilisées pour le traitement des plaies et réaliser leur screening chimique. Dix échantillons ont fait l'objet de l'analyse microbiologique et du screening chimique. Les principaux résultats trouvés ont été les suivants :

Le screening chimique a révélé la présence des polyphénols dans les 100 % d'échantillons, les sucres réducteurs dans 90 % d'échantillons, les terpénoides et les composés aminés dans 30 % d'échantillons, les tanins cathéchiques dans 20 % d'échantillons ; en somme, les saponines et quinones libres dans 10 % d'échantillons. Quatre échantillons ont présenté les germes microbiens, tels que *Streptococcus Spp* pour les trois échantillons et *Bacillus Spp* pour un échantillon. Les concentrations microbiennes dans ces quatre échantillons étaient respectivement : 400 UFC/ml, 500 UFC/g, 500 UFC/g et 12 500 UFC/g.

Les médicaments analysés dans cette recherche soigneraient donc les plaies. Cependant, 40 % d'échantillons renfermaient les Streptocoques et le *Bacillus spp* responsables de surinfection des plaies. Toutes ces observations suggèrent que les soignants de la médecine traditionnelle ne devraient pas mettre en vente leurs produits thérapeutiques. Ces derniers contiennent les métabolites nécessaires pour les soins des plaies, mais ils sont contaminés par des bactéries pathogènes. Ainsi, les recettes

traditionnelles pour les soins des plaies vendues en Ville de Butembo nécessitent des améliorations avec le concours des Pharmaciens. Ceux-ci devraient procéder par le screening chimique et l'analyse microbiologique des médicaments traditionnels avant leur vente.

Références bibliographiques

- ADJANOHOUN, E. J., AKE ASSI, L., FLORET, J., GUINKO, S., & KOUMARE, M. (2013). *Médecine traditionnelle et pharmacopée; contribution aux études ethnobotaniques et floristiques au Mali*. 291.
- BRUNETON, J. (2016). *Pharmacognosie : Phytopharmacie, plantes médicinales, l'évolution de l'emploi des plantes*. Revue Médicale Suisse.
- DIDIER, P. (2015). *Médecine traditionnelle et "médecine intégrative" à Madagascar : Entre décisions internationales et applications locales*. Doctoral dissertation.
- EL-HAOU, H., BOUFELLOUS, M., BERRANI, A., TAZOUGART, & H, R. (2018). *Screening phytochimique d'une plante médicinale : Mentha spicata L.* 7, 226-233.
- FROMANTIN, I. (2012). *Etude de la flore bactérienne dans les plaies tumorales du sein, Pontoise*. Agence Bibliographique des enseignements Supérieurs.
- KONAN, G. K. N. D. A., KRA, A. K. M., OUATTARA, S., KPLE, T. K. M., BOLOU, G. E. K., MONNEY, Y. U., & DJAMAN, A. J. (2022). *Etude de la cicatrisation des plaies et des activités anti-inflammatoire et antioxydante d'une fraction issue de l'extrait hydroéthanolique de Terminalia ivorensis (Combretaceae) sur les rats Wistar*. 21(2), 83-92.
- KONATE, N. (2005). *Etude de la consommation des médicaments traditionnels améliorés dans le cercle de Kadiolo*. ATMIRE.
- KOROTOMI, D. (2010). *Propriété cicatrisante des feuilles de Opiliaceltidifolia (Guill. Et Perr.) Endl. Ex Walp.(Opiliaceae)* (Université de Bamako).
- ROBERTI DI SARSINA, P., ALIVIA, M., & GUADAGNI, P. (2012). *Widening the paradigm in medicine and health : Person centred medicine as common ground of traditional and non conventional medicine*. 335-353.
- SALIM, S. (2019). *Bonnes pratiques des médicaments stériles*. Hopitaux Universitaires de Genève.