

## CHAPITRE I. INTRODUCTION

La phytothérapie, traitement basée sur les plantes, connaît actuellement un progrès (BULEMFU, 1994). En effet, dans toutes les cultures, la tradition attribue aux plantes toutes sortes de vertus et, en particulier, des vertus thérapeutiques.

Malheureusement, les extraits des plantes sont souvent utilisés sans qu'ils aient été définis de manière rationnelle les principes actifs et leur mode d'action.

Presque tous les pays du monde sont intéressés par l'étude des plantes médicinales sur le fait que le règne végétal constitue une source importante et indispensable des médicaments (UROMBI, 2001).

De nos jours encore, en Afrique comme partout ailleurs dans le monde, les plantes retrouvent une place de choix dans la thérapeutique après la vague des médicaments minéraux et d'antibiothérapie (BULEMFU, 1994).

La République Démocratique du Congo (RDC) est un terrain privilégié pour la protection des plantes curatives et que la flore y est la plus diversifiée (J. UTSHUDI, 2004).

La valorisation des plantes médicinales est une préoccupation majeure de nombreux chercheurs dans notre province, car une grande partie de la population recourt largement à la médecine traditionnelle. Souvent, les gens n'ont pas d'autres choix compte tenu du prix élevé des médicaments, ils préfèrent recourir à la tradition qui est moins coûteux pour être soigné.

Plusieurs raisons motivent le recours aux traitements par les substances naturelles : l'action d'un extrait végétal brut n'est pas toujours identique à celle du produit isolé ou synthétisé, le médicament d'origine végétale est en général mieux toléré par l'organisme (BULEMFU, 1994). Les médicaments végétaux sont plus accessibles et moins amères que les produits de la synthèse ou de l'hémi synthèse.

Les travaux scientifiques reconnaissent la valeur thérapeutique des plantes médicinales. L'action curative des plantes médicinales est due principalement aux différents groupes photochimiques bioactifs que sont : les tanins, les saponines, les quinones, les flavonoïdes, les terpènes, les stérols et les alcaloïdes. Ces dernières substances forment le groupe le plus important eu égard à leurs multiples activités physiologiques en rapport surtout avec les

animaux. (BULEMFU, 1994). Ils constituent avec les antibiotiques les plus importants groupes des substances naturelles d'intérêt thérapeutique.

## **I.1. PROBLEMATIQUE**

Dans notre société actuelle, les affections cutanées causent de grand problème dans la vie sociale de la population. Certaines personnes sont rejetées par la communauté et d'autres, n'ont pas de possibilités de se faire soigner, c'est pourquoi la tâche nous est donnée d'extraire le principe actifs dans les plantes pour soigner des affections qui rongent la population.

Dans le souci de contribuer à la résolution sanitaire qui préoccupe notre ville, la politique actuelle préconiser que les investigations scientifiques soient réalisées surtout les aspects de la médecine traditionnelle.

Des accidents dus à des effets secondaires imprévus ont amené une certaine prudence vis-à-vis du médicament de synthèse. Ce pourquoi on se pose quelques questions à savoir :

Quelles seraient la composition phytochimique des plantes utilisées pour soigner les infections cutanées ?

Quel type de solvant serait le mieux indiqué pour extraction quantitative de la matière végétative des ces plantes, dans le cadre de médicament ?

Parmi ces principes actifs, les quelles sont majoritaires et jouent le rôle curatif des ces infections ?

## **I.2. HYPOTHESES**

Eu égard à ces questions pertinentes, nous supposons que :

- la population de la ville de Kisangani et de ses environs souffriraient des infections cutanées et seraient soumises aux traitements coûteux des antibiotiques ;
- L'eau et l'alcool étant les solvants les plus utilisés pour la plupart des médicaments traditionnels, les principes actifs de nos plantes auraient un caractère polaire
- quelques principes actifs seraient en concentration considérable.

### **I.3. BUT**

Le but de notre travail est d'identifier les principes phytochimiques contenus dans les plantes utilisées pour les traitements des infections cutanées et isoler les plus abondants.

### **I.4. OBJECTIFS**

Afin de réaliser le but de ce travail, les objectifs suivants nous ont été nécessaires :

- Interviewer le personnel soignant au niveau de Centres de Santé et hôpitaux dans la ville de Kisangani ;
- Procéder au screening chimique ;
- Isoler et extraire les principes actifs les plus abondants ;

### **I.5. INTERET DU TRAVAIL**

L'intérêt de ce travail est de contribuer :

- sur le plan social, par la fabrication de produit pharmaceutique ou cosmétique devra aider à soigner les personnes souffrantes de cette affection, et ainsi leur permettre à réintégrer la société,
- sur le plan médecine traditionnelle, par sa valorisation tout en démontrant combien de fois la médecine traditionnelle et moderne ne sont pas rivales, mais plutôt complémentaires ;
- sur le plan scientifique, par la contribution à la constitution d'une base de données pour d'autres chercheurs dans cette filière.

### **I.6. TRAVAUX ANTERIERES.**

Certains travaux ont été déjà réalisés dans ces domaines, sont :

- NTUMBA, 1997 : Effet antifongiques de cassia data sur les épidermomycoses chez l'homme.
- WALENGE, 1985 : Recherche de quelques principes actifs d'hibiscus cannabinus (malvacée) mitrocarpus, scaber zea (rubiacee) synadenium grantii hookf (euphorbiacée).
- KABAMBA, 2002 : Isolement des microorganismes, responsable de la maladie infantile communément appelée ADJOKOMBE prurit de l'Eczéma) et étude de leur

sensibilité aux extrait des plantes utilisées traditionnellement pour traiter ce cas.

- LUNANULA, 1977 : Effet fongique des feuilles de cassia Alatas sur les épidermomycoses chez l'homme. Etude thérapeutique in vitro et in vivo.



## II.2. LES PLANTES MEDECINALES

Les plantes sont dites médicinales lorsqu'elles ont des propriétés curatives, c'est-à-dire sont relatives au traitement médical d'une certaine durée ou à une méthode thérapeutique particulière (AMINI, 2010).

D'après la définition donnée par l'OMS, une plante médicinale est une plante ou un de ses organes qui contient des substances qui peuvent être employées pour le but thérapeutiques ou qui sont des précurseurs pour la synthèse d'autres drogues utiles et dont ces propriétés thérapeutiques sont prouvées scientifiquement ou de manière empirique par l'emploi en médecine traditionnelle. (AMINI, op.cit).

Cette guérison est due aux principes actifs que renferment ces plantes. Certes, on constate actuellement un retour vers la nature, un goût prononcé pour tout ce qui est « d'origine naturelle » mais le développement de la phytothérapie est dû à d'autres causes.

- La thérapeutique pour les plantes médicinales a profité ces décennies des progrès de l'agronomie, de la chimie et de la pharmacologie.
- D'autres causes, la phytothérapie est concernée par la chimiothérapie. Des résultats ont été obtenus dans le domaine des analgésiques, des anesthésiques locaux, des tranquillisants, etc.

Mais, il s'agit souvent d'une thérapeutique assez brutale, surtout utiles dans les affections aiguës. (AMINI, op.cit).

La découverte des nouvelles propriétés pharmacologiques et l'extraction de nouveaux principes actifs ; tels que : les tanins, les saponines, terpènes, ... ont également beaucoup contribué au développement de la médecine par les plantes, ces découvertes ont démontré qu'il y avait des nombreuses possibilités thérapeutiques dans le règne végétal alors que dans la chimiothérapie cela devient de plus en plus compliquée et n'apporte pas toujours les résultats espérés (RENE in AMINI, 2010).

## **II.3. LES PRINCIPAUX GROUPES PHYTOCHIMIQUES ET SUBSTANCES TOXIQUES**

### **II.3.1. Définition d'un principe actif**

Les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants naturellement présents dans cette plante ; ils lui confèrent son activité thérapeutique. Des nombreux médicaments referment des principes actifs extraits des plantes

### **II.3.2. Types des principes actifs**

#### **II.3.2.1. Les alcaloïdes**

Ce sont des composées organiques d'origine naturelle (le plus souvent végétal, azotée plus au moins basique et doué à faible dose, des propriétés pharmacologiques.

Du point de vue chimique, les alcaloïdes sont des composés soit tertiaire constituées de C, H et N qui sont généralement liquides et volatiles, soit quaternaire constituées de C, H, O et N qui sont la plupart des solides, non volatiles.

La basicité des alcaloïdes est très variable. Cette propriété est fonction de la disponibilité du doublet libre de l'agate. Les alcaloïdes forment des sels d'acides minéraux ou organiques apolaires, solubles dans les alcools (BRUNETON, 1987).

Dans une plante à alcaloïde ayant une teneur supérieur ou égale à 1%, les alcaloïdes ne se trouvent pas à l'état libre, mais à l'état combiné sous forme de sel de citrate d'alcaloïdes, de malte d'alcaloïdes. (BABADY, 1986).

Les alcaloïdes appelés alcalis végétaux ont souvent d'intérêt à la médecine, car leur action sur l'organisme humain est d'une force incomparable ; ils agissant à dose infinitésimale et d'une façon très précise sur une fonction de l'organisme. Au goût, les alcaloïdes sont souvent amers. Leur emploi délicat, le dosage devant être faible. (RENE, 1977). Dans les cellules, les alcaloïdes sont localisés dans les vacuoles combinés à des acides ou à des tanins (POUSSET, 1989).

Exemple : Quinine ( $C_{20}H_{24}O_2N_2$ ), l'une des alcaloïdes de quinquina.

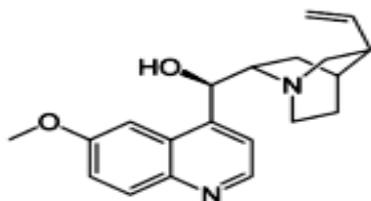


Figure 1 : Structure chimique de la quinine

### II.3.2.2. LES FLAVONOÏDES

Ces sont des composés phénoliques dont beaucoup sont des pigments responsable de la coloration de nombreuses fleurs et de certains fruits. L'élément commun de ces composés est rattaché des moyens de base : le phényle – 2 chromons.

Ils sont aussi doués des vertus thérapeutiques dans diverses pathologies. Les flavonoïdes ont comme noyau de base la coumarine et sont solubles dans l'eau ou dans l'alcool tandis qu'à leur état de gémine ils deviennent solubles dans les solvants organiques tels que : l'éther, le benzène. (MAKAMBO, 2007).

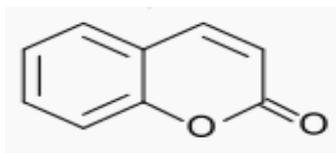


Figure 2 : Structure de la Coumarine

Propriétés pharmacologiques :

- La principale activité pharmacologique attribuée aux flavonoïdes est vitaminique P, c'est – à – dire renforcé l'activité de l'acide ascorbique (vitamine C). Nombreux des cliniciens admettent leurs effets bénéfiques dans diverse pathologies circulaires (BRUNETON, 1987).
- Les drogues à flavonoïdes sont diététiques et antispasmodiques (MAKAMBO, 2007).
- Les flavonoïdes sont très importants en pharmacologie à cause de leur propriété anticancéreuse (LUKA, 2002).

### II.3.2.3. LES TANINS

Ces sont des composés phénoliques hydrosolubles qui présente, à cause de réaction classiques des phénols, la propriété de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines (MAKAMBO, 2007). Le tanin est le non générique des substances végétales de nature colloïdale, d'odeur spéciale, de saveur astringente, possèdent la propriété de précipiter l'albumine de ses solutions, ainsi que divers alcaloïdes, de membre imputrescibles les peaux (tonnage, transformation en cuir). Ils sont parfois du glucose de formule brute ( $C_{75}H_{52}O_{46}$ ).

Ils sont classiquement répartis en deux groupes :

- Les tanins condensés au caté chiques. Ils sont très résistants à l'hydrolyse.
- Les tanins hydrolysables : sont des esters du glucose (ou des composés apparentés) et d'acides phénoliques qui peuvent être :

L'acide gallique : on parle ainsi des tanins galliques. (MAKAMBO, 2007)

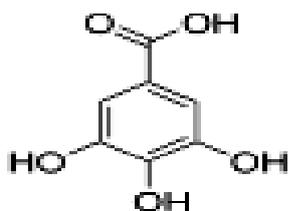


Figure 3: Structure de l'acide gallique

Propriétés pharmacologiques des tanins (KOMBE, 2007) :

- Antiseptique,
- Anti diarrhée
- Antimicrobienne et antifongique,
- Astringente
- Antibiotique,
- Effet vason conta acteur superficiel.

### II.3.2.4. LES SAPONINES

Les saponines sont des substances naturelles dont la solution aqueuse forme après agitation une mousse abondante et beaucoup plus persistante que celle produite par tout autre produit naturel dans les conditions similaires. Elles facilitent l'absorption d'autres substances par le muqueuse de l'intestin mais elles ne sont pas absorbées, elles – mêmes. Ce sont des acides insolubles dans l'eau mais solubles dans les alcalis (GUINTER, 1983).

On les classes en :

- Saponine stérique ayant les stéroïdes comme aglycone ;
- Saponine tri stéroïde avec un stéroïde comme aglycone.

Les plantes à saponines sont parmi celles que l'homme a apprises à utiliser en premier lieu depuis des millénaires comme poison de pêches. En plus de ces propriétés ichtyo – toxiques et leur pouvoir moussant (propriété détergente, KOMBE, 2007).

Les saponines possèdent des propriétés pharmacologiques suivantes :

- Anti inflammatoire et anti rhumatismales
- Anti microbienne et anti fongique
- Cicatrisante
- hémolytique
- expectorante et anti tumeur (MAKAMBO, 2007 ; BABADY, 1986).

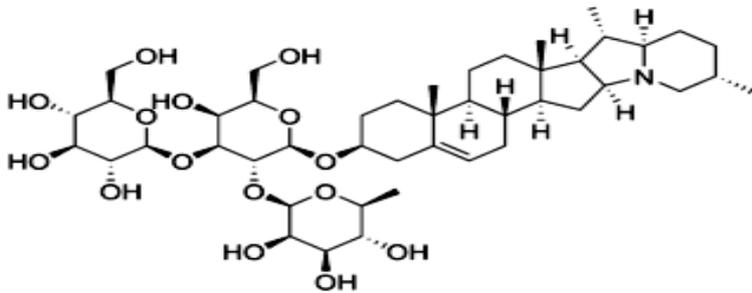


Figure 4: Structure chimique de la solanine, une saponine rencontrée chez toutes les *Solanacées*.

### II.3.2.5. LES QUINONES. (MAKAMBO, 2007)

Ce sont des compositions oxygénées aromatiques obtenus par oxydation des diphenols aromatique. Ici deux hydrogènes du noyau sont substitués par deux atomes d'oxygène.

On distingue 2 types de quinones :

- a) Quinone nono cyclique : qui se trouve à l'état stable que sous forme de para ou ortho – benzol quinone.

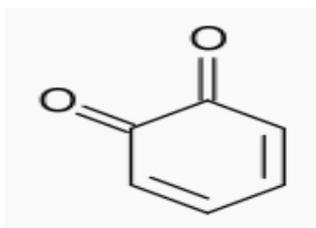


Figure 5: Structure chimique de 1,2-Benzol quinone

- b) Bi – cycliques qui portent souvent de groupements phénols et sont représentés par plusieurs types de principes actifs.

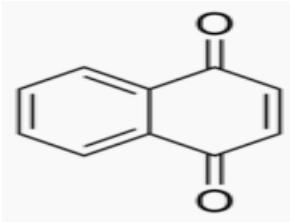


Figure 6: Structure chimique de la 1,4-naphtol quinone

Propriétés pharmacologiques :

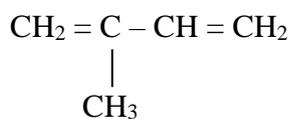
- L'anthraquinone constitue le noyau de base de la plupart des médicaments purgatifs et laxatifs.
- Le naphtol quinone est un antimicrobien qui agit contre les bactéries gram – positifs. Il est également fongicide. (KOMBE, 2007).

Les quinones trouveraient leurs importances pharmacologiques dans leur grand pouvoir énergétique et leur rôle de vecteur des vitamines liposoluble (vitamine A, D, E, K).

### II.3.2.6. LES TERPENES ET STEROLS

Les terpènes sont des huiles essentiellement volatiles faisant partie de la série des constituants des essences végétales (essence de citronnelle, de pin, d'eucalyptus, de nase, de menthe, ...).

Les terpènes renferment du carbone, hydrogène ainsi que l'oxygène de structure non aromatique  $(C_5H_8)_n$  et ont comme unité de base l'isoprène.



Ils sont soit cylindriques soit simples.

Les terpènes cylindriques sont classés en :

1. Terpènes mono – cylindriques : répondant à la formule  $C_{10}H_{16}$ . Ce sont des hydrocarbures des essences végétales.
2. Terpènes bi cylindriques : sont des dérivés du camphré et du pinène.
3. Di terpènes ( $C_{20}$ ).

Répondant à la formule générale  $(C_5H_8)_4$ , se retrouvant surtout dans les résines.

## II.4. EFFETS DES QUELQUES SUBSTANCES TOXIQUES

### II.4.1. Définition

- Une substance est dite toxique lorsqu'il s'agit comme un poison (petit Larousse PAUL ROBERT, 1980).
- Une plante est dite toxique lorsqu'elle contient de substance nocive pour les organes vivants. (Dictionnaire de poche, Larousse, éd., 2010).

### II.4.2. Les nitrites ( $\text{NO}_2^-$ )

Les ions nitrites ont la propriété de transformer l'hémoglobine en méta globine, ils paralysant les vaisseaux en provoquant la vasodilatation et sont à l'origine de l'hypotension et du collapsus. La méthémoglobine peut aussi être transformée en hémoglobine sans le bleu de méthylène des ions nitrites sous formes de nitrites de sodium ( $\text{NaNO}_2$ ) ont un effet létal pour des doses variant entre 70 et 75 mg/kg de poids, pour le porc 150 mg/kg de poids pour le gros bétail et 2500mg de poids pour l'homme. (TCHATCHAMBE, 1993).

### II.4.3. Les nitrates ( $\text{NO}_3^-$ )

Les ions nitrates sont irritants et hygroscopiques. La congestion et l'hémorragie au niveau des muqueuses intestinales et de l'appareil urinaire sont facilement excrétées par les urines sans réduction en nitrites. Les doses létales pour les nitrates sont : 200.000mg par Kg pour le gros bétail, 2000mg par kg pour l'homme (TCHATCHAMBE, 1993).

### II.4.4. Les oxalates ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ )

Sous formes d'acide oxalique en solution concentrée, ils se combinent aux ions calcium de sang pour former l'oxalate de calcium insoluble, non ionisé et physiologiquement inactif et il se produit l'hypocalcémie qui génère l'hyperexcitabilité neuronale musculaire. Les composés oxaliques s'éliminent sous forme d'oxalate de calcium dont les cristaux créent des lésions génératrices des troubles urinaires. (ADIMBA, 2006).

#### **II.4.5. Les cyanures (CN<sup>-</sup>).**

Les cyanures ont des effets d'inhiber la respiration cellulaire à cause de leurs combinaisons avec les enzymes respiratoires importants au niveau du cytochrome. Le mécanisme d'action est le même par l'annulation en tant que gaz au gène sous forme d'acide cyanhydrique ou en tant que sel de potassium ou de sodium soit encore une combinaison de deux. (ADIMBA, 2006).

## CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

### III. 1. MATERIEL

Le matériel végétal faisant l'objet de notre étude est constitué des feuilles des deux plantes : *Alchornea floribunda* (Euphorbiacée) et *Tetrorchidium didymostemon* (Euphorbiacée).

#### III.1.1. Descriptions botanique

a) Nom scientifique : *Alchornea floribunda*



Figure 7 : Les feuilles d'*Alchornea floribunda*

Cette plante est un arbuste ou parfois petit arbre, de 5 à 10 m de haut, à rameaux parfois subvolubiles, feuilles alternes, pétiolées, limbe Ob lancéolé, grossièrement denté sur les bords, de 20 – 30 cm de long et 8 – 12 cm de large, atténué vers la base acuminé sommet. Inflorescences terminales, unisexuées, les mâles paniculiforme, les femelles simples ou ramifiées fleurs vert palé, ovaire 3 – loculaire. Fruits capsulaires, 3 – loculaire atteignant 11 mm de diamètre.

Habitat : forêt dense.

Distribution : espèces omni guinéo – congolaise.

Famille : Euphorbiacée.

b) Non scientifique : *Tetrorchidium didymostemon*.

Noms vernaculaires :

□ *Boleli* (Kumu)

□ *Lusamaki* (Swahili)



Figure 8 : Les feuilles de *Tetrorchidium didymostemon*

Cette plante est un arbre dioïque, atteignant 25 m de haut, glabre, latex blanc. Feuilles simples, pétiolées alternés sur les rameaux florifères, devenant opposées sur les rameaux stérile, limbe elliptique à ovale, atteignant 10 – 20 cm de long et 5 – 10 cm de large, cunée à base, acuminé ou sommets, luisant au dessus, Penn nerve à 5 – 8 paires de nervures latérales. Fleurs unisexuées, petites groupées en inflorescence opposée aux feuilles, les mâles en épis, les femelles pédicellées en ombelles pluri flores. Fruits capsulaires, de 5 – 8 mm de long.

Habitat : Forêt dense.

Distribution : Espèce omni guinéo – Congolaise.

Famille : Euphorbiacée.

### III.1.2. Site de récolte

Les plantes qui ont fait l'objet de notre étude ont été récoltées dans la ville de Kisangani plus précisément à la Faculté des Sciences, dans le jardin botanique. L'identification de ces matériels botaniques a été faite par les techniciens botanistes de l'herbarium de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

### III.1.3. Traitement et conservation de l'échantillon

Après prélèvement d'échantillons, ils ont été séchés à la température ambiante au sein du laboratoire de la chimie générale de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

La poudre était obtenue après avoir pilé à l'aide d'un mortier et un pilon en bois et suivi d'un tamisage. Les matières botaniques fraîches ont été pillées à l'aide d'un mortier et un pilon en bois.

## III.2. METHODES

### III.2.1. QUESTIONNAIRE DE L'INTERVIEW

Pour avoir une idée sur les infections cutanées dont souffrent la population de la ville de Kisangani, nous étions descendus au niveau des hôpitaux et Centres de santé (Hôpitaux Généraux de Référence de Kisangani/Commune Makiso, de Tshopo, et de Mangobo ainsi que les Cliniques universitaires et le Sanatorium), interviewer les infirmiers chefs et médecins autour :

- de la réception des cas d'infections cutanées dans leur centre/hôpital ;
- des types d'infections cutanées en générale ;
- de la tranche d'âges des patients et ;
- du genre de traitement auquel ces patients sont-ils soumis.

### III.2.2. SCREENING CHIMIQUE

Le screening chimique est une méthode d'analyse chimique qui a pour but de mettre en évidence les groupes photochimiques contenus dans une plante donnée.

Nous avons effectué le screening chimique des alcaloïdes, des tanins, des saponines, flavonoïdes, stérols et terpènes et les ions toxiques.

#### III.2.2.1. Identification des alcaloïdes (WOME, 1985)

##### a) Réactifs

- HCl 1% ;
- Réactif de Mayer : (1) 6,77g de  $\text{HgCl}_2$  + 25 de KI dissout dans 100ml d'eau distillés ; (2) Acétate d'éthyle, Mélanger (1) et (2)
- Réactif de Drangerdorff : (1) 1,5g de  $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ , + 50ml distiller + 20ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  glacial, (2) 10gr de KI + 40ml d'eau distillée Mélanger (1) et (2).

b) Matériel : Bécher, tube à essai, seringue, entonnoir, papier-filtre.

##### c) Mode opératoire

- 1g de poudre d'origine végétale est laissé en macération dans 10ml d'une solution de HCl 1% pendant 24 heures ;
- Le macéré est filtré ;
- Prendre avec 5 gouttes de réactif de Mayer ou 5 gouttes de réactif de Drangerdorff.

Les alcaloïdes forment un précipité blanc avec le réactif de Mayer tandis qu'avec le réactif de Drangerdorff, ils forment un précipité rouge.

### III.2.2.2. Identification des tanins (OMANDA, 1985 ; DISASI, 1988 in AMINI, 2010)

a) Réactifs :

- $\text{FeCl}_3$  1% ;
- Eau distillée.

b) Matériel : Tube à essai, pipettes graduées, seringue, bécher, entonnoir et papier filtre.

c) Mode opératoire :

- 5 g de poudre d'origine végétale sont infusés pendant 30 minutes dans 50ml d'eau bouillante, puis filtrer.
- A 5ml de l'infusé, on ajoute quelques gouttes d'une solution de  $\text{FeCl}_3$  1%. En cas d'apparition d'une coloration ou d'un précipité le test est positif.

### III.2.3.3. Identification de flavonoïdes et leuco anthocyanes (FOURNET, 1979. IPUMA 1989 : cités par AMINI)

a) Réactifs :

b)

- Eau distillée ;
- Alcool chlorhydrique (Ethanol 95%, eau distillées HCl concentré à parties égales en volume)
- Coupeaux de Magnésium ;
- Alcool iso amylique.

b) Matériels : Tube à essai, pipettes graduées, seringue, bécher, entonnoir et papier filtre.

c) Mode opératoire :

- A 5ml de l'infusé précédent, on ajoute 5ml d'alcool chlorhydrique, environ 0,5g de coupeau de magnésium et quelques gouttes d'alcool iso amylique. L'apparition d'une coloration rose, orange ou violacé dans la couche surnageant d'alcool iso amylique indique la présence d'un flavonoïde libre ;
- La même réaction (ci-dessous) effectuée sous ajouter du magnésium et en chauffant 2 minutes au bain-marie permet la caractérisation de leuco anthocyanes. Elle est positive s'il y a apparition de la coloration rouge.

#### III.2.2.4. Identification des quinones (AMINI, op.cit)

##### a) Réactifs :

- Ether diéthylique ;
- Chloroforme ;
- NaOH 0,2N ;
- HCl 0,2N.

b) **Matériels** : Fiole, pied gradué, pipettes graduées, tubée à essai, entonnoir et papier filtre.

##### c) Mode opératoire :

- 5g de drogue broyée et humectée par quelques gouttes de HCl 0,2N sont mis en macération pendant 24 heures dans une fiole conique contenant 30ml de mélange Ether diéthylique-chloroforme (1:1) ;
- Après filtration, 2ml de filtrat sont mélangés avec 2ml d'une solution de NaOH 0,2N ;
- On obtient en présence des quinones une coloration allant du rouge au violet.

#### III.2.2.5. Identification des terpènes et stérols (MABIKA, 1988 : in AMINI, 2010)

##### a) Réactifs :

- Etherdiéthylique ;
- Anhydride acétique ;
- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré.

b) **Matériels** : Fiole, pipette graduée, seringue et verre de montre.

##### c) Mode opératoire

- 1g de matière végétale grossièrement broyées est mis on macération pendant 24heures dans une fiole contenant 20ml d'Ether diéthylique ;
- Quelques gouttes (5gouttes de macéré) sont évaporées sur un verre de montre.
- Le résidu est repris par 2 gouttes d'anhydride acétique. L'addition d'une goutte de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré donne en présence de composés stéroliques et terpéniques, une coloration mauve virant au vert.

### III.2.2.6. Identification de saponine (DELAUDE, 1979 in AMINI op.cit)

a) Réactifs : eau distillée

b) Matériels : Tube à essai, bécher, entonnoir et papier filtre.

c) Mode opératoire :

- Pour détecter la présence des saponines, on recourt au test de mousse. Celui-ci utilise la propriété qu'ont les solutions des saponines de donner par agitation une mousse persistante ;
- Pratiquement, 15ml de décoction à 10% sont placés dans un tube essai de 25ml la lecture est effectuée après agitation horizontale pendant 10 secondes et repos de 10 minutes la mousse persistante après le temps de repos révèle la présence de saponines.

### III.2.2.7. Identification des ions toxiques (MBULA in AMINI, 2010)

#### Préparation de liqueur

- Peser 5g de poudre, transvaser les dans un erlenmeyer ;
- Ajouter 100ml de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10% et faite la macération pendant 24 heures ;
- Puis filtrer.

**N.B. :** Le filtrat obtenu constitue la liqueur des anions et est utilisé pour la détection des ions toxiques.

#### A. Nitrates ( $\text{NO}_3^-$ )

a) Réactifs :

- Diphénylamine ;
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré

b) Matériels :

- Verre de montre ;
- Seringue ;
- Baquette de verre.

c) Mode opératoire :

Sur un verre de montre, dissoudre quelques cristaux de diphénylamine dans 10 gouttes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré ;

Ajouter quelques gouttes de liqueur des anions et agiter à l'aide d'une baquette de verre.  
En présence des nitrates ( $\text{NO}_3$ ), le milieu se colore en bleu.

### B. Nitrites ( $\text{NO}_2^-$ )

#### a) Réactifs :

- 0,5g de  $\alpha$ -naphthylamine dans 30ml d'acide acétique glacial. Porter à 100ml d'eau distillée. (1) ;
- 0,8g d'acide sulfonique 100ml d'eau chaude (2).

#### b) Matériels : Bécher et seringue.

#### c) Mode opératoire

- Ajouter à 50ml de liqueur d'anion, 1ml de (1) puis 21ml de l'acide sulfonique 0,8M (2) ;
- Agiter la solution et celle-ci se colore en brun en présence des nitrites ( $\text{NO}_2^-$ )

### C. Cyanures ( $\text{CN}^-$ )

#### a) Réactif :

- NaOH 50%
- $\text{FeSO}_4$  10%
- $\text{FeCl}_3$  5%
- HCl concentré

#### b) Matériels : Tube à essai, seringue, pipette graduée et plaque chauffante

#### c) Mode opératoire

- A 5ml de liqueur d'anion, ajouter 1 ml de NaOH 50%, 3 gouttes de  $\text{FeSO}_4$  10%, 3 gouttes de  $\text{FeCl}_3$ , chauffer à l'ébullition, et refroidir immédiatement.
- Ajouter le HCl concentré goutte à goutte jusqu'à dissolution de  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . L'application d'une coloration ou d'un précipité bleu de  $\text{Fe}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  indique la présence de cyanure ( $\text{CN}^-$ )

### D. Oxalates ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ )

#### a) Réactif : Diphénylamine

#### b) Matériel : tube à essai

#### c) Mode opératoire

Prendre un peu de poudre à analyser qu'on dispose dans le tube à essai, ajouter la diphénylamine, puis chauffer jusqu'à fondre la diphénylamine en présence de l'échantillon. L'application de la coloration bleue indique la présence des oxalates.

### **III.2.3. EXTRAITS TOTAUX (KAKULE, 2007)**

Le but de cette extraction est de trouver le solvant le mieux adapter pour réaliser les extraits totaux quantitatives des plantes étudiées. Pour ce fait nous avons fait usages de trois différents solvants à savoir l'eau distillée, l'éthanol 95% et l'Ether diéthylique.

#### **III.2.3.1. Extraits totaux aqueux**

Mode opératoire

- Dissoudre 10 g de poudre dans 100ml d'eau distillée
- Macérer pendant 48 heures à la température ordinaire
- Les macérés filtrés à l'aide de papier filtre
- Sécher les filtrats à l'étuve à 44°C pendant 4 jours puis calculer le rendement.

#### **III.2.3.2. Extraits totaux éthanoïques**

Mode opératoire

- dissoudre 10 g de poudre dans 100 ml de l'éthanol 95%
- macérer pendant 48 heures
- Les macérés filtrés à l'aide de papier filtre
- Le filtrat est séché à l'étuve à 44°C pendant 2 jours. Puis calculer de rendement.

#### **III.2.3.3. Extraits totaux étherés**

Mode opératoire

- 10 g de poudre sont dissous dans 100ml d'éther diéthylique ;
- La macération se fait pendant 48heures ;
- Les macérés filtrés à l'aide de papier filtre
- Evaporé le filtrat et séché à l'étude à 44°C pendant quelques heures. Puis calcul de rendement.

$$\text{Calcul : Rendement(\%)} = \frac{Px}{PRISE} \times 100$$

Où : Rdt= rendement

Px= poids de l'extrait après séchage

### III.2.4. ISOLEMENT DES TANINS (THOMAS in AMINI, 1936)

Signalons que pour ce travail, seuls les tanins ont été isolés compte tenu de leurs propriétés, et leurs abondances dans nos deux plantes. L'isolement des autres principes actifs des ces plantes fera l'objet des recherches ultérieures.

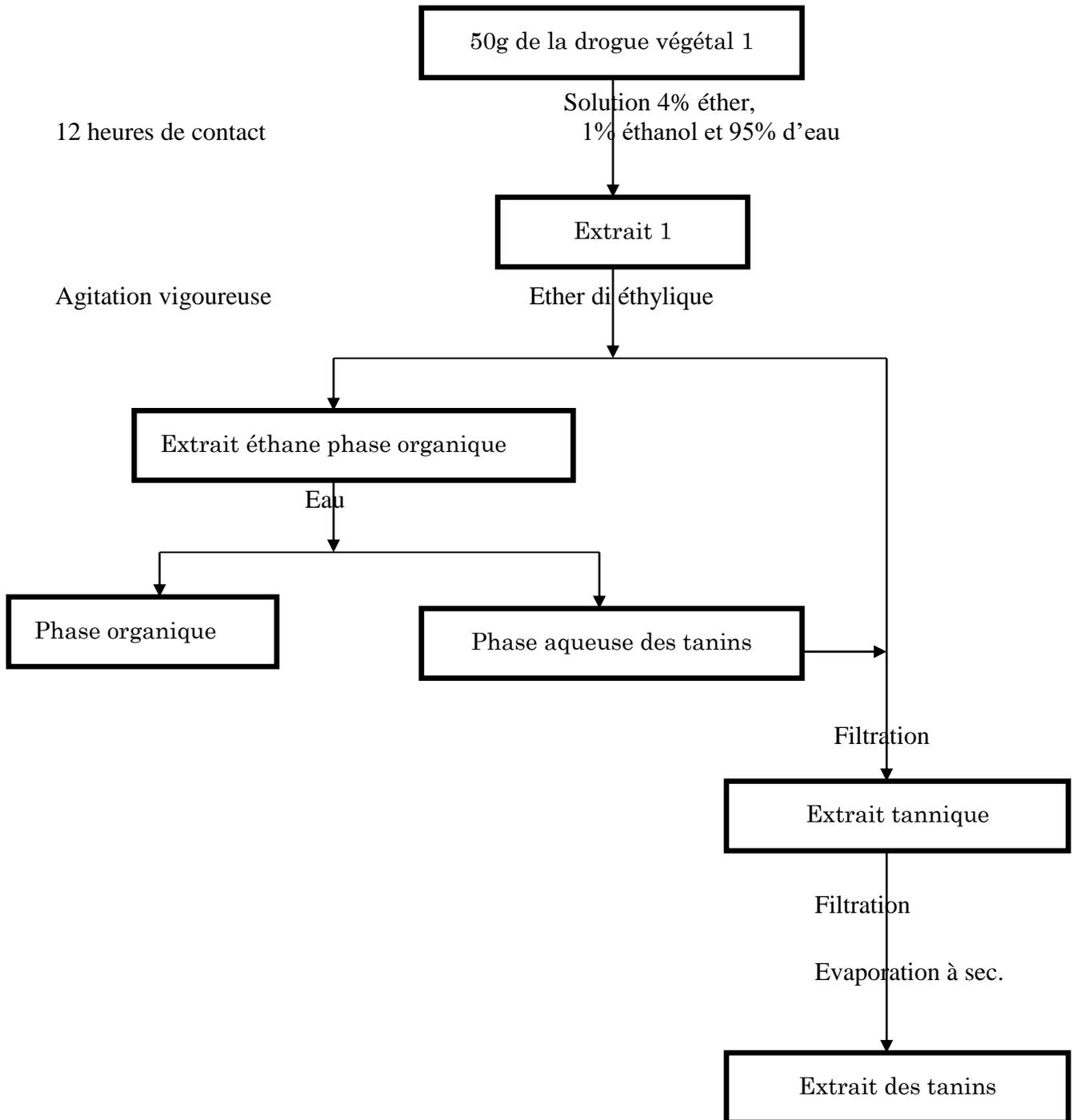
#### Mode opératoire :

- 50g de l'organe végétale pulvérisée sont placés dans une colonne en verre entre deux légers tampons d'ouate. Un mélange de 4% d'éther diéthylique et 1% d'éthanol et 95% d'eau distillée y est ajouté ;
- Le contact est effectué pendant au moins 12 heures. Après contact le liquide est laissé couler goutte à goutte en ajoutant de la liqueur neuve de solvant, dans la colonne jusqu'à ce que ce que les gouttes qui coulent ne se colorent plus que faiblement ;
- Le liquide d'épuisement est réuni dans une ampoule à décanter. Un tiers de son volume d'éther diéthylique y est ajouté et le mélange est agité vigoureusement puis mis en repos pendant 30 minutes ; la couche inférieure contenant les tanins est récupérée et la couche supérieure étherée contenant les résines, le corps gras etc... est une fois de plus agitée avec 1/3 de son volume d'eau et l'opération reprend ;
- Les solutions aqueuses réunies, filtrées sont concentrées sous vides jusqu'au volume de 100ml environ
- Ce dernier volume sera à nouveau filtré et évaporé à sec pour évaluer la quantité des matières extraites

Calcul de rendement.

$$\text{Rendement \%} = \frac{\text{poids d'extrait}}{\text{poids d'échantillon}} \times 100$$

**Schéma d'extraction des tannins.**



## CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

### IV.1. RESULTATS

Les résultats de nos investigations sont répertoriés dans les tableaux et graphique ci-dessous.

#### IV.1.1. Interview sur les infections cutanées dans les centres/hôpitaux

Tableau 1 : Présentation de résultat de l'interview au sein des quelques centres/ hôpitaux de la Ville de Kisangani

<b>Thèmes</b>	<b>Résultats</b>
De la réception des cas d'infections cutanées dans leur centre/hôpital	Ils reçoivent des cas d'infections cutanées dans leurs centres/hôpitaux
Des types d'infections cutanées en générale	Gale, mycose, teigne, Syphilis tertiaire dermatologique, Herpe, Vitiligo, Allergies cutanée, pellagre ou avitaminose PP, dermatose anti pique, Acné gèvenile Ali morpho ; Alopécie, varicelle, zona angiomes, etc
De la tranche d'âges des patients	De 6 mois à 50 ans
Du genre de traitement auquel ces patients sont-ils soumis	Antibiotiques

#### IV.1.2. Screening chimique

Le tableau 2 présente les résultats observés après identification de principes actifs dans les feuilles de d'*Alchornéa floribunda* et *Tetrorchidium didymostermon*.

Tableau 2 : Identification des principes actifs

Principes actifs	<i>Alchornéa floribunda</i>	<i>Tetrorchidium didymostermon</i>
Alcaloïdes	-	-
Flavonoïdes	+++	+++
Leuco anthocyanes	-	++
Quinones	-	-
Saponines	+++	+++
Tanins	+++	+++
Terpènes et stérols	+++	-

Légende :

- +++ : Très abondant.
- ++ : Abondant (quantité peu abondante).
- + : Moins abondant (en trace).
- : Absent

Il ressort du tableau ci-haut qu'il y a présence très abondante des flavonoïdes, saponines, tanins et terpènes  $\alpha$  stérols ; et absence des alcaloïdes, leuco anthocyanes et quinones dans l'*Alchornéa floribunda*.

Tandis que dans le *Tetrorchidium didymostermon*, les flavonoïdes, saponines, tanins sont très abondants, les leuco anthocyanes sont abondants mais il y a absence des quinones ainsi que terpènes et stérols.

Les résultats d'identification des ions toxiques sont confinés dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 : Identifications des ions toxiques

Principes actifs	<i>Alchornea floribunda</i>	<i>Tetrorchidium didymostermon</i>
Nitrates ( $\text{NO}_3^-$ )	-	-
Nitrites ( $\text{NO}_2^-$ )	-	-
Cyanures ( $\text{CN}^-$ )	+	+
Oxalates ( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ )	-	-

Légende :

+ : Test positif (sous forme de traces)

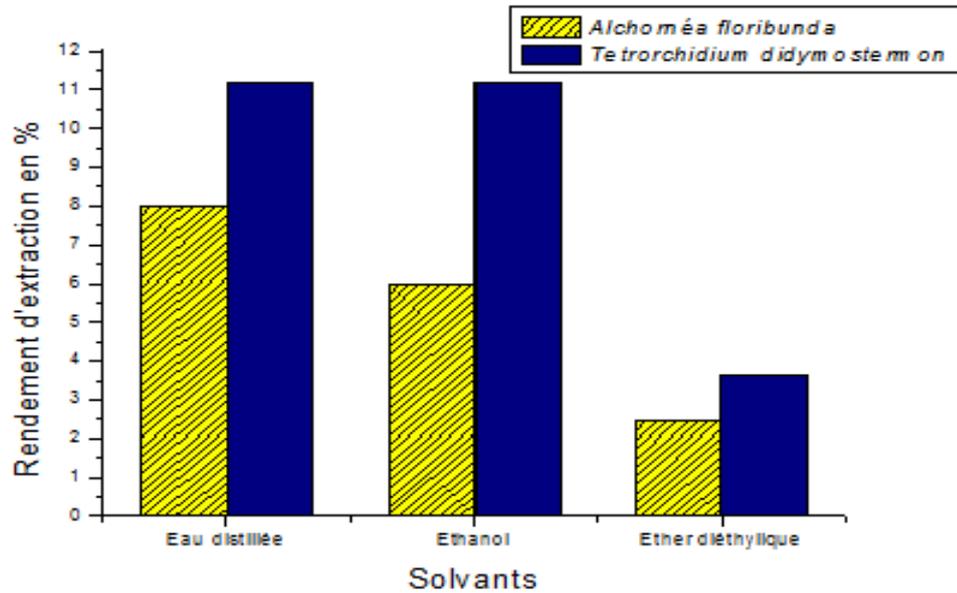
- : Test négatif

Eu égard des résultats du tableau 3, les ions cyanures sont en traces dans les feuilles d'*Alchornea floribunda* et *Tetrorchidium didymostermon*, mais les ions nitrates, nitrites et oxalates sont absents.

Etant donné que ces deux plantes renferment toutes les ions cyanures en trace, ceci ouvre une brèche pour d'autres recherches afin d'évaluer leur dangerosité en tenant compte des leurs concentrations.

### IV.1.3. Extraits totaux

Ci-dessous présentés par le graphique 1, les rendements de la réalisation des extraits totaux avec comme solvants l'eau distillée, l'éthanol et l'éther diéthylique.

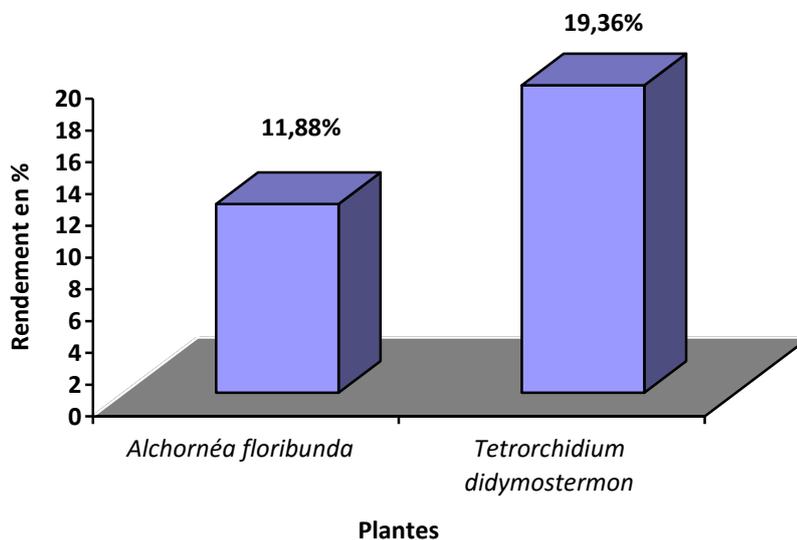


Graphique 1 : Rendement des extraits totaux.

Il découle du graphique 1 que, pour *Alchornea floribunda*, l'eau est le solvant le mieux indiqué soit 8% de rendement, suivit de l'éthanol soit 6% et enfin l'éther diéthylique 2,4%. Tandis que pour *Tetrorchidium didymostemon*, l'eau et l'éthanol se sont avérés meilleurs solvants avec un rendement commun de 11,6% tandis que l'éther diéthylique donne 3,6%.

#### IV.1.4. Isolement des tanins

Les rendements d'extractions des tanins sont présentés par le graphique 2 ci-après



Graphique 2 : Rendement d'extractions des tanins

Il découle du graphique ci-dessus, que les feuilles de *Tetrorchidium didymostermon* renferment plus des tanins soit 19,36% que celles d'*Alchornea floribunda* soit 11,88%.

## IV.2. DISCUSSION

### IV.2.1. Interview sur les affections cutanées dans les centres/hôpitaux

Il ressort des résultats d'interview que parmi tant d'autres maladies, la population de la ville de Kisangani et de ses environs souffrent aussi d'affections cutanées, car ces dernières sont reçues et traitées par les antibiotiques dans les différents centres/hôpitaux où nous avons conduit les interview.

Eu égard à ce résultat, notre première hypothèse selon laquelle les populations souffriraient des affections cutanées et seraient soumises aux traitements coûteux des antibiotiques, est vérifiée.

#### IV.2.2. Screening chimique

Nos résultats attestent la présence des saponines, des tanins, stérols et terpènes, contrairement à ceux obtenus par MABIKA, K (1983) où il y a absence de ces principes actifs dans les différentes organes de *d'Alchornéa cordifolix*.

Par ailleurs, BOUQUET (1972), avait signalé la présence des saponines et des tanins dans les écorces de troncs et racines des échantillons de plantes médicinale d'*hymenocandia ulmoides* et absence des autres principes actifs.

En effet, les plantes médicinales se caractérisent par leurs compositions qualitatives en principes actifs. Celles utilisées contre les affections cutanées et qui ont fait l'objet du présent travail, sont caractérisées par la présence très abondante des flavonoïdes, saponines et tanins ; bien que chacune à révélé sa composition particulière en principe phytochimique.

Par le résultat de détections de groupes phytochimiques, notre deuxième hypothèse, selon laquelle ces plantes seraient riches en principes actifs en qualité et en quantité considérable, est vérifiée.

#### IV.2.3. Extraits totaux

Pour les extraits totaux, l'eau et l'éthanol sont mieux indiqués pour réaliser l'extraction des principes actifs vis leur caractère polaire par rapport à l'étherdiéthylique, solvant apolaire. Cette observation nous permet donc d'attester du caractère polaire de la substance végétative contenue dans les feuilles des plantés étudiées.

D'après le résultat des extraits totaux, notre troisième hypothèse, selon laquelle les principes actifs auraient un caractère polaire est vérifiée, car l'eau et l'alcool sont polaires.

#### IV.2.4. Isolement des tanins

Le taux de rendement d'isolement des tanins dans les feuilles de *Tetrorchidium didymostemon*, est supérieur à celui isolé par KALONDA (2007) dans les feuilles de *Cleome ciliate* soit 13,08%, dont le taux est légèrement supérieur à celui d'*Alchornéa floribunda*

Par rapport au taux de rendement des tanins isolés par SAILE, année : dans plante : soit 1,9%, ceux de nos deux plantes sont de loin supérieurs.

Ainsi, vu ce potentiel en tanins (dans ces deux plantes) et vu les propriétés antiseptiques, cela pourrait être à la base de l'activité contre les affections cutanées.

## CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Au terme de notre travail de fin de cycle qui a porté sur le screening chimique et l'isolement des principes phytochimiques majeurs contenus dans les plantes utilisées par la population de la ville de Kisangani et de ses environs, contre les infections cutanées, cas d'*Alchornéa floribunda* et *Tetrorchidium didymostermon*.

Par interview, au niveaux des centres de santé et/hôpitaux, il a été constaté qu'il existe des cas d'affections cutanées dont souffrent les populations de Kisangani et environs ; et sont soumises l'antibiothérapie.

Le screening chimique nous a révélé qu'il y a une absence totale d'alcaloïdes et des quinones dans les feuilles de deux plantes ; les terpènes et stérols absent dans le *tetrorchidium didymostermon*; les leuco anthocyanes absent dans *l'Alchornéa floribunda*; les ions toxiques de substances cyanogènes sont présent dans les deux plantes tandis que les nitrates, nitrites et oxalates sont absents dans toutes les plantes utilisées.

L'eau et l'éthanol se sont avérés bons solvants pour les extraits totaux plus que l'éther diéthylique.

Après isolement des tanins les rendements suivant ont été observés: 11,88% dans les feuilles d'*Alchornéa floribunda* et 19,36% dans les feuilles de *Tetrorchidium didymostermon*,

D'après les résultats obtenus après analyse ; nous suggérons ce qui suit:

- Que d'autres analyses soient effectuées par d'autres chercheurs afin de confirmer l'efficacité de ces deux plantes dans le traitement des affections cutanées.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 4<sup>e</sup> édit P. 119, P 126 : Catalogue flore des plantes vasculaires de district de la tshopo Kisangani (RD Congo) P.119, 126.
- AMINI R, 2010 : Analyse chimique et activité bactérienne de trois plantes médicinales antituberculeuses à Kisangani ; Monographie, inédite, faculté des sciences, UNIKIS, P. 24,25.
- HUNTER J et al, 2003 : Clinical dermatologie, 3th Blackwell science, Massachussetts, P. 189.
- IPUMA. M, 1989 : Screening biologique et chimique de *bridelia atroviridis* et de *harungana madagascariensis*, plantes utilisée contre les infections des voies urinaires en médecine traditionnelle. Monographie, inédite, Faculté des sciences, UNIKIS, P.12.
- KAKULE, 2007 : Etude in vitro de l'activité de quelques plantes médicinales soignant la drépanocytose à Kisangani. Mémoire inédite, Faculté des sciences, UNIKIS.
- KIDICHO. D, 2002 : Etude de la composition chimique de quelques plantes médicinales utilisées comme aphrodisiaques à Kisangani ; Mémoire inédite. Faculté des sciences, UNIKIS.
- LAROUSSE DE POCHE : Edition revue et mise à jour (2010) dictionnaire de langue française.
- MABIKA. K, 1983 : Plantes médicales et médecine traditionnelle au Kasai occidental, thèse de doctorat, inédite, faculté des Sciences, UNIKIS, P. 509.
- MICROROBERT : Edition revenue et mise à jour (1980) dictionnaire du Français primordial, 75011, paris.
- NSHIMBA S.1994 : Les plantes médicinales utilisées comme aphrodisiaques à Kisangani Monographie inédite, Faculté des sciences, UNIKIS, P, 17, 18,19.

- NTUMBA, 1997 : Effets antifongiques de *Cassia olata* sur les épidermomycoses chez l'homme, Mémoire inédit Faculté des Sciences, UNIKIS, P. 10.
- UTSHUDI T, 2003 : screening chimique et isolement des tanins de la plante aphrodisiaque *combretum smeath manu* (combrétacée) utilisée dans la médecine traditionnelle à Kisangani. Monographie inédite, faculté des sciences, UNIKIS. P.26.
- WALENGE, 1985 : recherche de quelques principes actifs de *Hibiscus cannabinus* (malvacée), *Mitrocarpus*, *Scaber zuce* (Rubiacee) *Synadenium Grantu Hookf* (Euphorbiacée) et étude de leur action sur quelques bactéries isolés des affections cutanées. Mémoire, inédite Faculté des sciences, UNIKIS, P. 10,11, 12.
- WOME B, 1985 : Recherche ethnopharmacogrosique sur les plantes médicales utilisées en médecine traditionnelle. Thèse inédite, Faculté des Sciences. ULB, Tome I, P. 306.
- YADONGO M, 2002 : Analyse phytochimiques d'artocarpus incisa et essai de fermentation pour l'obtention de l'alcool éthylique. Monographie inédite, Faculté des sciences, UNIKIS, P.9, 31.

## WEBOGRAPHIE

- [www.wikipedia.org/wiki/infection cutanée.](http://www.wikipedia.org/wiki/infection_cutanée)
- [www.cebtreethique.com/telechargement.](http://www.cebtreethique.com/telechargement)
- [www.passeport santé.net](http://www.passeport_santé.net)”accueil nutrition”
- [www.eufic.org/article/Fr/Page/BARCH...](http://www.eufic.org/article/Fr/Page/BARCH...)
- [www.dspace.univ.tlencem.dz/bitstream/11...](http://www.dspace.univ.tlencem.dz/bitstream/11...)
- [www.univ.setif.dz/MMAGISTER/imaged](http://www.univ.setif.dz/MMAGISTER/imaged)
- [www.softnine.free.fr/.../dietherapie.htm](http://www.softnine.free.fr/.../dietherapie.htm)
- [www.pense.Fr/./web/revue/es/prne/p.](http://www.pense.Fr/./web/revue/es/prne/p)
- [www.onlin etri.com/sites/idpcoaching.n.](http://www.onlin etri.com/sites/idpcoaching.n)
- [www.docunum.univ.lorraine.fr/public/SCD.](http://www.docunum.univ.lorraine.fr/public/SCD)
- [www.meliphyt.com/doc\\_scientif\\_2013...](http://www.meliphyt.com/doc_scientif_2013...)

## TABLE DES MATIERES

DEDICACE	
REMERCIEMENTS	
RESUME	
SUMMARY	
CHAPITRE I. INTRODUCTION.....	1
I.1. PROBLEMATIQUE.....	2
I.2. HYPOTHESES.....	2
I.3. BUT.....	3
I.4. OBJECTIFS.....	3
I.5. INTERET DU TRAVAIL.....	3
I.6. TRAVAUX ANTERIEURS.....	3
CHAPITRE II : GENERALITES.....	5
II.1. INFECTION CUTANEE (fr.wikipedia.org).....	5
II.1.1. Définition :.....	5
II.1.2. Agents responsables et classement de l'infection cutanée.....	5
II.1.3. Symptômes.....	5
II.1.4. Traitement.....	5
II.2. LES PLANTES MEDECINALES.....	6
II.3. LES PRINCIPAUX GROUPES PHYTOCHIMIQUES ET SUBSTANCES TOXIQUES.....	7
II.3.1. Définition d'un principe actif.....	7
II.3.2. Types des principes actifs.....	7
II.3.2.1. Les alcaloïdes.....	7
II.3.2.2. Les flavonoides.....	8
II.3.2.3. Les tanins.....	9
II.3.2.4. Les saponines.....	9
II.3.2.5. Les quinones. (MAKAMBO, 2007).....	10
II.3.2.6. Les terpenes et stérols.....	11
II.4. EFFETS DE QUELQUES SUBSTANCES TOXIQUES.....	12
II.4.1. Définition.....	12
II.4.2. Les nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ).....	12
II.4.3. Les nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	12
II.4.4. Les oxalates (C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ).....	12
II.4.5. Les cyanures (CN <sup>-</sup> ).....	13
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES.....	14
III. 1. MATERIEL.....	14
III.1.1. Descriptions botanique.....	14
III.1.2. Site de récolte.....	15
III.1.3. Traitement et conservation de l'échantillon.....	15
III.2. METHODES.....	16
III.2.1. QUESTIONNAIRE DE L'INTERVIEW.....	16
III.2.2. Screening chimique.....	16
III.2.2.1 Identification des alcaloïdes (WOME, 1985).....	16

III.2.2.2 Identification des tanins (OMANDA, 1985 ; DISASI, 1988 in AMINI, 2010).....	17
III.2.3.3 Identification de flavonoïdes et leuco anthocyanes (FOURNET, 1979. IPUMA 1989 : cités par AMINI).....	17
III.2.2.4. Identification des quinones (AMINI, op. cit.).....	18
III.2.2.5. Identification des terpènes et stérols (MABIKA, 1988 : in AMINI, 2010).....	18
III.2.2.6. Identification de saponine (DELAUDE, 1979 in AMINI op. cit.).....	19
III.2.2.7. Identification des ions toxiques (MBULA, 2010).....	19
III.2.3 EXTRAITS TOTAUX (KAKULE, 2007).....	21
III.2.3.1 Extraits totaux aqueux.....	21
III.2.3.2 Extraits totaux éthanoliques.....	21
III.2.3.3. Extraits totaux éthers.....	21
III.2.4. ISOLEMENT DES TANINS (THOMAS, 1936).....	22
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION.....	24
IV.1. RESULTATS.....	24
IV.1.1. Interview sur les infections cutanées dans les centres/hôpitaux.....	24
IV.1.2. Screening chimique.....	25
IV.1.3. Extraits totaux.....	27
IV.1.4. Isolement des tanins.....	28
IV.2. DISCUSSION.....	28
IV.2.1. Interview sur les affections cutanées dans les centres/hôpitaux.....	28
IV.2.3. Extraits totaux.....	29
IV.2.4. Isolement des tanins.....	29
CONCLUSION ET SUGGESTIONS.....	31
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	32
WEBBOGRAPHIE.....	34
TABLE DES MATIERES.....	35