



**HAL**  
open science

## Vers la construction du savoir sur les plantes médicinales en milieu scolaire

Karhagomba Innocent Balagizi, Mwapu Isumbisho

### ► To cite this version:

Karhagomba Innocent Balagizi, Mwapu Isumbisho. Vers la construction du savoir sur les plantes médicinales en milieu scolaire. Botanique. 2014. hal-00972648

**HAL Id: hal-00972648**

**<https://auf.hal.science/hal-00972648>**

Submitted on 3 Apr 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO  
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, UNIVERSITAIRE,  
TECHNIQUE ET RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



**INSTITUT SUPERIEUR PEDAGOGIQUE**

**ISP/ BUKAVU**

**BP. 854 BUKAVU**



**PROGRAMME DE TROISIEME CYCLE EN  
DIDACTIQUE DES DISCIPLINES**

---

***VERS LA CONSTRUCTION DU SAVOIR SUR  
LES PLANTES MEDICINALES EN MILIEU  
SCOLAIRE CONGOLAIS***

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies

Par **BALAGIZI KARHAGOMBA Innocent**

*Licencie en Pedagogie appliquee*

**ORIENTATION : PHYTO-ECOLOGIE**

**SPÉCIALITÉ : DIDACTIQUE DE LA BIOLOGIE.**

Promoteur: Prof. Dr. Pascal Isumbisho Mwapu

Co-promoteur: Prof. Dr. Job Murhega Mashanda

**Année académique : 2013- 2014**

## **DEDICACE**

**A mon cher papa Karhagomba Balthazar  
de qui j'ai appris à aimer et respecter un travail bien fait !**

**Je dédie ce mémoire**

**Innocent Balagizi Karhagomba**

## **EPIGRAPHE**

« ... Dieu a créé des remèdes issus de la terre, l'homme avisé ne les méprise pas.... »

Siracide, 38:4

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord je me dois reconnaître que ce travail en Didactiques des Disciplines est le fruit de plusieurs mains et esprits conjugués.

Je dois commencer par exprimer ma profonde gratitude aux professeurs Isumbisho Mwapu Pascal et Murhega Mashanda Job qui ont accepté de diriger ce travail avec toute patience et abnégation jusqu'à la dernière heure.

J'adresse mes sincères remerciements à l'endroit des professeurs ordinaires Kaningini Mwenyimali, Bapolisi Bahuga et Bura Pulunyo pour avoir éclairé mon esprit dans la conduite de cette recherche, à travers les différents séminaires qu'ils ont animés au cours de notre formation. Aussi, je réitère mes sincères remerciements aux Drs. Charles Niyonkuru (Université de Bujumbura), Augustin Kanyunyi Basabose (CRSN-Lwiro) et au professeur Zapfack Louis (Université de Yaoundé 1) qui m'ont fait l'honneur de réviser ce travail.

Je remercie le comité de gestion de l'ISP Bukavu, le personnel affecté au CERUKI et au Campus numérique Francophone de Bukavu, pour m'avoir accueilli et facilité quelques tâches en m'intégrant rapidement dans leur environnement professionnel en tant qu'enseignant et chercheur. Je dis particulièrement merci au collègue Walumbuka Ilundu pour sa promptitude!

Je remercie mon épouse Nicole Bahati et sa progéniture, pour leur collaboration et tolérance durant l'exécution de ce travail, fortement marquée par des absences et retours trop tardifs à la maison.

J'adresse mes remerciements au Dr. Hans-Martin Hirt (ANAMED international), Heinz Rothenpieler (LHL/Allemagne) et au Prof. Dr. Hee Seon Kim de SoonchunHyang University pour leur collaboration et l'encouragement. Aussi, je remercie de tout cœur ma collègue l'assistante Trésor Adhama Mirindi qui m'a beaucoup aidé et assisté dans la collecte des données sur terrain. Par la même occasion j'exprime toute ma reconnaissance à l'égard des familles Mirindi Rubenga Gaston, Déo Katwanyi Kabika et Munike Masumbuko Jean Pierre pour leur contribution marquante dans la finalisation de ce mémoire.

Que les Autorités de l'Université Libre des Pays des Grands Lacs (Bukavu et Goma) trouvent dans ce travail ma profonde gratitude pour leur encouragement, ainsi que tous les collègues inscrits aux programmes de troisième cycle de l'ISP et l'ISDR Bukavu, pour toute la collaboration et la sympathie dont ils ont fait montre pendant que nous combattions ensemble.

## RESUME

Ce travail de Didactique de la Biologie vise l'intégration de l'enseignement des plantes médicinales dans les situations d'apprentissage scolaire, dans une vision approche durable de conservation de la biodiversité. Il aborde ainsi une question socialement vive (plantes médicinales) en abordant les aspects de représentation didactique du savoir partagé entre les parents et leurs enfants, mais non intégrée dans le processus d'apprentissage scolaire. Cette recherche s'appuie sur l'idée telle que la connaissance des plantes médicinales domestiquées constituerait une piste exploitable pour adapter les futurs programmes d'enseignement de la biologie, aux attentes de la société. Elle se propose de: i) inventorier les plantes médicinales domestiquées et leurs valeurs d'usages thérapeutiques; ii) mettre en évidence des espèces les plus domestiquées ; iii) déterminer le niveau de connaissance des élèves sur les plantes médicinales pour une triangulation didactique. Nous avons adopté conduit les méthodes de recherches ethnobotaniques classiques par l'approche ménage conduite à l'aide des transects, au niveau des 1259 répondants dans les quartiers urbains. Aussi, l'enquête a été conduite dans 13 écoles secondaires de Bukavu représentées par 668 élèves de 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années, pour déterminer le niveau de connaissances des élèves et leur perception des plantes médicinales, et les possibilités d'intégrer le savoir des plantes médicinales dans les situations d'apprentissage. Au total 179 espèces des plantes médicinales domestiquées ont été recensées contre 121 malaises, et 80 sont connues par les élèves. Ces élèves ont démontré l'intérêt accru pour l'apprentissage des plantes médicinales en milieu scolaire autour de neuf thèmes dont: a) l'usage thérapeutique des plantes médicinales ; b) l'étude de l'origine et nature des plantes médicinales ; c) la culture et l'entretien des plantes ; d) les valeurs économiques des plantes ; e) les techniques de transformation des plantes médicinales ; f) le mode d'actions et effets secondaires des plantes médicinales; g) l'identification des plantes médicinales ; h) la conciliation des cultures traditionnelles et l'utilisation des plantes médicinales; i) la création des herboristerie scolaires pour vente des plantes médicinales et phytomédicaments. Un schéma didactique montrant les stratégies didactiques d'intégration des plantes médicinales dans une approche programmatique en visant la pédagogie par compétences.

***Mots-clés: Didactique de la biologie, enseignement des plantes médicinales, domestication, programme scolaire, représentation didactique***

## ABSTRACT

This research is related to Biology Didactics. It aims at integrating the teaching of medicinal plants in classrooms, and seeks to bridge formal education and cultural based-conservation of medicinal plants towards sustainable endogenous development. Didactic approaches for knowledge development is backboneed to pupils' representation of medicinal plants which are domesticated at household's levels for therapeutic purposes; and related knowledge and practices are shared both by parents and children within the community complex. Although the concept of medicinal plants is related to the "Social sharp questions", their teaching is not yet included into formal education curriculum in DR.Congo. The present research stands on the main idea that basic knowledge and pupil's representation of domesticated medicinal plants may influence the implementation of relevant school curricula in Biology, looking on society's needs and science evolution. Three objectives to be achieved are defined as follows: i) Inventory domesticated medicinal plants and their therapeutic values; ii) Determine the most domesticated plant species; iii) Determine pupil's representation of medicinal plants as teaching material resources. Sampling techniques were provided by basic ethnobotanical research methods. They were tailored on mapping and selection of key informants, semi-structured interviews, and open-ended questionnaires, transect walk). The study was conducted within urban quarters (with 1259 key informants) and, in 13 schools (with 668 pupils) for getting relevant information on domestication purposes, medicinal plants uses, and the strategies for introducing medicinal plant into school curriculum. Pupils (from secondary classes 4 and 5) showed personal interest and motivation for learning medicinal plants in schools programs and some topics were suggested likely: a) learning about medicinal uses of plants, b) their origins and nature; c) linking traditional cultures and medicinal plants protection; d) economic values of medicinal plants; f) plants processing and conservation; g) cultivation of medicinal plants; plants identification; and h) developing clinics and plants sale enterprises in schools. Didactic diagrams have been developed from learner's representations. This study calls upon for Action-Research for Development; taking in account competences-based education.

***Key words: Biology didactics, teaching of medicinal plants, domestication, curriculum, pupil's representation***

### **Liste des figures**

Figure 1. Triangle didactique

Figure 2. Carte administrative de la ville de Bukavu

Figure 3. Processus curriculaire autour de l'apprentissage des plantes médicinales au

### **Liste des graphiques**

Graphique 1. Distribution des espèces domestiquées selon leur type morphologique

Graphique 2. Répartition des espèces selon leur type distribution phytogéographique

Graphique 3. Propositions des élèves sur l'apprentissage des plantes médicinales

Graphique 4. Propositions des élèves sur les branches d'enseignement des plantes médicinales

### **Liste des tableaux**

Tableau 1. Profil des personnes enquêtées selon le sexe et l'emploi.

Tableau 2. Distribution des élèves enquêtés dans les écoles

Tableau 3. Espèces les plus domestiquées

Tableau 4. Les plantes médicinales et le rapport avec les nombres des maladies soignées

Tableau 5. Inventaire des plantes médicinales reconnues par les élèves dans les 13 écoles observées

Tableau 6. Opinions des élèves sur l'importance des plantes médicinales

Tableau 7. Situation d'apprentissage autour des plantes médicinales à l'école secondaire

Tableau 8. Proposition du contenu minimum pour l'apprentissage des plantes médicinales à l'école secondaire

### **Liste des photos**

Photo 1. Urbanisation sur les bordures du lac Kivu

Photo 2. Construction sur des sites impropres

Photo 3. Maisons agglomérées dans le centre de la ville

## Liste des annexes

Annexe 1: Tableau 1. Liste des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu

Annexe 2: Tableau 2. Résumé du contenu du programme de biologie en RD.Congo

Annexe 3. Tableau 3. Schéma d'intégration de l'apprentissage des plantes médicinales dans une activité pédagogique

Annexe 4. Tableau 4. Espèces des plantes domestiquées et leurs usages médicinaux dans la ville de Bukavu

Annexe 5 : Questionnaire d'enquête dans les écoles

Annexe 6. Tableau 5. Transects établis en fonction des quartiers prospectés dans la ville de Bukavu

Annexe 7: Planche 1. Plantes médicinales les plus domestiquées et à larges spectres thérapeutiques dans la ville de Bukavu

## Liste des sigles et abréviations

APC : Approche par compétence

% : Pourcentage

CERUKI : Centre de recherches universitaires du Kivu

CNUCED : Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement

CRSN : Centre de recherche en Sciences Naturelles

DD : Didactiques des Disciplines

EDIDEPS : Editeurs des Documents de l'Enseignement primaire et Secondaire

H : Heures

ISP : Institut Supérieur Pédagogique

ISDR : Institut Supérieur de Développement Rural

ISPF : Institut Supérieur de Pastorale familiale

KVP	: Connaissance, Valeurs et Pratiques
Nbre	: Nombre
N°	: Numéro
NCCA	: National Council for Curriculum and Assessment
OMS	: Organisation mondiale de la santé
PNUD	: Programme des Nations-Unies pour le Développement
PNUE	: Programme des nations-Unies pour l'Environnement
QSV	: Questions socialement vives
RD Congo	: République Démocratique du Congo
SEB	: Society of Economique Botany (Société de la botanique économique)
UICN	: Union internationale pour la Conservation de la Nature
UNESCO	: United Nations for Education, Science and Culture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture)
USA	: United States of America (Etats-Unis d'Amérique)
WWF	: Worldwildlife Fund
TENAFEP	: Test national de Fin d'Etudes primaires
CTA	: Centre Technique Agricole
SNCC	: Société national de chemin de Fer
IST/SIDA	: Infections Sexuellement Transmissibles/ Syndrome d'immunodéficience Acquise
ONU	: Organisation des Nations-Unies
Av.J.C.	: Avant Jésus-Christ

## **PLAN DU TRAVAIL**

Ce travail est subdivisé en 4 chapitres en dehors de l'introduction et de la conclusion.

### **Introduction**

Dans cette partie du travail, nous présentons le sujet de recherche en le souscrivant au sein de la thématique de didactique de la biologie. L'état de la question de la recherche, la problématique et les questions de recherche, les hypothèses et les objectifs poursuivis y sont présentés dans tous les détails ainsi que la motivation et l'orientation des résultats de cette recherche.

### **Chapitre 1. Considérations générales**

Dans ce chapitre nous définirons le cadrage de notre recherche en présentant sommairement la Didactique de la biologie et ses approches et aussi en décrivant le programme d'enseignement de la biologie; comme outil pédagogique indispensable à consulter dans la construction des savoirs issus de la représentation des élèves.

### **Chapitre 2. Milieu d'étude, matériels et méthode la recherche**

Dans ce chapitre nous présenterons sommairement le milieu de Bukavu sur ses aspects physiques, sociodémographiques et de l'éducation. Ensuite nous allons décrire le protocole de recherche pour la construction du Savoir autour des plantes médicinales.

### **Chapitre 3. Résultats et Discussion**

Dans la partie Résultats et Discussions nous allons décrire les résultats obtenus au cours des enquêtes sur terrain, en essayant en suite de dégager les éléments de construction des savoirs sur les plantes médicinales et susceptibles d'intégration dans des situations didactiques.

### **Chapitre 4. De la représentation didactique à la construction du Savoir des plantes médicinales en milieu scolaire**

Ce chapitre est concentré sur la définition des situations didactiques pour l'apprentissage des plantes médicinales. Le contenu-matières minimum est proposé, ainsi que le circuit de transfert des connaissances aux différents niveaux du programme de la Biologie.

### **Conclusion**

Ce travail se termine par une conclusion générale ainsi que la bibliographie.

## 0. INTRODUCTION

### 0.1. Etat de la question

Le présent travail est effectué dans le domaine de la Didactique des Disciplines. Celle-ci est comprise comme la science qui étudie des questions posées par l'enseignement et l'acquisition des connaissances relatives à une discipline scolaire donnée (Aristolfi et Develay, 1986).

Elle trouve ses origines vers les années 1970 à partir de premiers travaux des recherches des spécialistes de certaines disciplines, notamment G. Brousseau et Y. Chevallard (dans le domaine des mathématiques), J.-F. Halté et J.-P. Bronckart (dans le domaine de la langue française), G. Delacôte, J.L. Malgrange et L. Viennot (en sciences expérimentales) [[fr.wikipedia.org/wiki/Didactique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Didactique) lu le 12/1/2014] ainsi que A. Giordan en sciences de la vie et de la Terre (Clément, 1998).

À ces origines, la didactique n'est pas nettement différenciée de la science qui s'occupe des problèmes d'enseignement (la pédagogie), mais progressivement, elle s'en différencie par le rôle central des contenus disciplinaires et par la nature des connaissances à enseigner.

La Didactique des Disciplines étudie donc les interactions qui peuvent s'établir dans une situation d'apprentissage/enseignement; lesquelles s'établissent entre un savoir identifié, l'enseignant de ce savoir et un élève en tant que récepteur privilégié de ce savoir.

Selon Brousseau (1995) et Boudamoussi (1995), la Didactique des Disciplines s'articule essentiellement autour du savoir, et prend en considération tous les partenaires impliqués dans des relations d'apprentissage, relation spécifique qui s'établit entre un maître (dispensateur du savoir), un élève (apprenant) et un savoir, dans un environnement scolaire et un moment déterminé.

Par ce fait, la didactique ne se contente plus de traiter la matière à enseigner selon des schémas préétablis; elle se base plutôt sur la réflexion épistémologique du maître autour de la nature des savoirs à enseigner, et sur la représentation de l'apprenant par rapport à ce savoir (épistémologie de l'élève).

Ces relations sont définies à travers le triangle didactique (figure 1) :

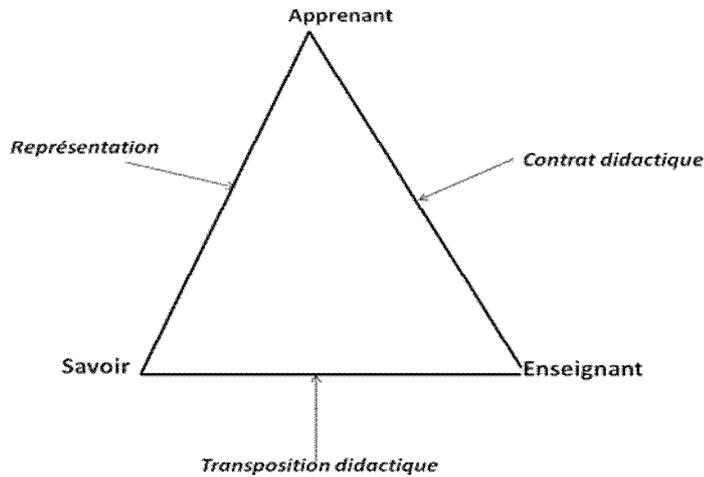


Figure 1. Triangle didactique (Ladjili, sd)

Par la triangulation didactique, l'on retiendra que la représentation didactique réfère à la relation entre l'élève et le savoir : il s'agit de toutes les conceptions de l'élève ainsi que son interprétation et ses aspirations personnelles autour du savoir à acquérir ainsi que ses attentes autour de ce savoir et la perception des situations-problèmes.

Par contre, la transposition didactique (ou relation savoir-enseignant) fait allusion à la construction du savoir (savant) en savoir à enseigner, avec l'implication de tous les outils pédagogiques nécessaires comme les programmes, les manuels scolaires et les fiches de préparation... Par ailleurs, le contrat didactique, (relation enseignant-élève) exprime toutes les attentes de l'élève face à l'enseignant et toutes les attentes de l'enseignant face à l'élève autour du savoir à enseigner.

Giordan et Vecchi (1990) démontraient déjà que *«les connaissances mémorisées à l'école ou à l'extérieur de l'école se juxtaposent à un savoir antérieur tenace qui, au mieux, se laisse gauchir partiellement pour mieux se maintenir»*. Et, très souvent, les nouvelles connaissances ne sont pas réellement intégrées, les représentations antérieures résistent au changement.

Selon Brousseau (1998), les chercheurs et enseignants des différentes disciplines s'attèlent pour tenter d'identifier les représentations des apprenants qui font obstacle à l'acquisition de nouvelles connaissances.

La préoccupation majeure est d'identifier la nature de ces obstacles, d'approfondir l'épistémologie de chaque discipline, de dénouer le fil de ces savoirs qui, de connaissance

scientifique en transposition didactique, et de transposition en enseignement, ont peut-être perdu un peu de leur identité originelle.

La didactique des disciplines fait-elle aujourd'hui référence à un éventail très large de travaux de recherche qui interrogent à la fois le chercheur sur les obstacles épistémologiques de sa discipline, le pédagogue sur ses choix nécessairement réducteurs, et l'apprenant dans ses rapports au savoir (Halté, 1992; Terrisse, 2001; Chevallard, 1985; Clément, 2013; Ladjili, sd). Cet état des choses laisse entrevoir trois grandes tendances qui caractérisent la didactique de disciplines, dont les tendances épistémologique, psychologique et psychosociologique.

*La tendance épistémologique* centre la réflexion sur les objets de l'enseignement. Elle s'intéresse sur leur nature cognitive (savoir ou savoir-faire), à leur statut épistémologique (savoir savant ou savoir social...), à la méthodologie de leur construction (transposition ou élaboration de savoirs...) et à leur histoire institutionnelle (type de programme d'intégration).

*La tendance psychologique* fait références aux conditions d'appropriation des savoirs. Elle s'interroge alors moins sur les concepts et les notions en eux-mêmes, que sur leur construction. Dans l'apprentissage, les pré-requis qu'ils supposent, les représentations ordinaires qu'en ont les apprenants, les différentes sortes d'obstacles à l'apprentissage qu'ils peuvent susciter.

*La tendance psychosociologique*: elle s'appuie sur l'intervention didactique, en articulant les points précédents aux tâches de l'enseignant, à l'organisation des situations d'enseignement, à la construction de cycles ou de séquences didactiques, à l'adaptation au type de public, bref, à l'approche de la classe et de son fonctionnement propre.

Pour Brousseau (1995), le didacticien est un spécialiste de l'enseignement de sa discipline, s'interrogeant sur les notions, concepts et principes qui devront se transformer en contenus à enseigner. Le didacticien apprécie le niveau des élèves (difficultés individuelles, représentations personnelles,...) pour identifier les obstacles de nature épistémologique ou psychologique qu'il lui faudra surmonter pour « faire apprendre ». Le Didacticien joue un rôle capital dans le traitement de l'information, en identifiant et transformant le « savoir savant » (le savoir de référence) en « savoir à enseigner » (Terrisse, 2001).

Le centre d'intérêt de ce travail se situe dans la didactique de la biologie, faisant référence à l'ensemble de champs traditionnellement pris en charge par les enseignants de biologie (ou sciences de l'être vivant), dont la botanique, la zoologie, l'écologie, la géologie, la

microbiologie, biologie cellulaire, l'écologie, la géologie, l'environnement, la santé,... (Staeck, 1995; Clément, 1998; Khammar et al, 1998; Abou Tayeh et Clément, 1999; Mignon et Closset, 2004).

Ce travail est basé sur la représentation didactique, dans l'approche d'analyse des conceptions et des obstacles aux apprentissages des Plantes médicinales en milieu scolaire dans la ville de Bukavu (Est de la République Démocratique du Congo).

La thématique des plantes médicinales relève du domaine de la conservation de la biodiversité et fait partie des *questions socialement vives* (QSV). Selon Legardez (2004) et Simmoneaux (2011), la QSV est dite vive d'abord au niveau de la société car elle fait l'objet d'un traitement médiatique de telle manière que la plupart des acteurs scolaires (élèves et enseignants) en ont, même sommairement, connaissance. Elle est vive dans les savoirs de référence par ce qu'elle suscite des références dans des pratiques sociales, culturelles, politiques, éthiques..., provoquant des débats controversés. Elle est vive dans les savoirs scolaires, car elle se présente de façon telle que les élèves y sont directement confrontés, ainsi que les enseignants qui se retrouvent sans documentation suffisante et pertinente pour aborder un type de questionnement étranger à leur modèle pédagogique de référence.

En biologie, les plantes médicinales sont comprises comme des êtres vivants du règne végétal, qui contiennent une ou plusieurs substances utiles au point de vue thérapeutique, ou qui sont précurseurs de la drogue utilisée dans les préparations pharmaceutiques modernes ou des phytomédicaments (Akerle, 1987; Pamplona, 2009; CTA, 2007).

Selon les estimations de l'OMS (2011) plus de 80 % de la population mondiale se soigne en faisant recours aux plantes médicinales extraites des flores et des pharmacopées locales. Cela se fait au travers le choix libre, mais trop souvent faute d'avoir accès aux avantages de la médecine moderne.

Pour des millions de personnes vivant surtout en milieux ruraux, les médicaments à base de plantes représentent leur principale source de soins de santé, soit à cause de l'enclavement géographique, soit à cause des conditions de pauvreté extrême dont souffre la majorité des ruraux, ... (OMS, 2002; Cunningham, 1993; CTA, 2007).

Notons que depuis la conférence d'Alma-Ata autour de la « Santé pour tous », la majorité des pays africains se sont lancés dans l'élaboration des politiques pour la promotion et

l'utilisation des plantes médicinales dans les soins de santé primaires. Ainsi les pays comme la Zambie, le Ghana, l'Afrique du Sud, le Mali, le Rwanda, le Bénin, le Cameroun, ... ont déjà développé leurs politiques intégratives des plantes médicinales et la médecine traditionnelle comme support des systèmes de santé (OMS, 2002).

Depuis 2008, la RD.Congo a défini ses politiques nationales de promotion de la médecine traditionnelle et des plantes médicinales basées sur l'inventaire, la gestion, l'exploitation et la conservation des plantes médicinales ([www.minisanterdc.cd](http://www.minisanterdc.cd) lu le 10/15/2013).

Et, jusqu'aujourd'hui la question épineuse relève du processus efficace d'intégration des plantes médicinales comme support de la santé.

Quatre attributs conviendraient alors pour les plantes médicinales, à savoir : (1) leur disponibilité, (2) accessibilité, (3) leur acceptabilité et (4) leur adaptabilité par rapport aux cultures locales et aux besoins de la population (Sofowara, 2002).

Un attribut particulier qu'il faudra soulever par ce travail est celui de la durabilité à travers un système éducatif formel et programmatif.

Neuwinger (2000) a dressé un répertoire de 5500 espèces des plantes médicinales identifiées dans la flore d'Afrique en se référant aux nombreux résultats des enquêtes ethnobotaniques et des résultats des recherches pharmacologiques ; et son travail démontre le potentiel africain autour du savoir thérapeutique traditionnel.

Malheureusement, tandis que les savoirs traditionnels s'éloignent, les plantes auxquelles ils se réfèrent subissent aussi une dégradation parallèle, soit par la perte de leur habitat naturel ou par une surexploitation.

Une manière simple de conserver les cultures, les savoirs et les plantes qui y sont liées consiste à valoriser ces connaissances, les dynamiser et les capitaliser, en les adaptant à l'intérieur de la société en cours de mutation.

L'approche de domestication par culture parcellaire des plantes médicinales en milieu urbain comme en milieu rural est devenue une préoccupation majeure de plusieurs chercheurs et institutions voire des gouvernements en vue de concilier la conservation et la culture locale, d'améliorer les conditions des vies des ménages pauvres ou de renforcer les activités de commerce des herbes et drogues médicinales tant au niveau local qu'international (CTA, 2007). De telles observations ont déjà été soulignées dans les travaux de Manzoor (2009), Hawkins (2008), Balagizi et al. (2013), Phondani et al. (2011), Rajeswara et al. (2012) et de Amujoyegbe et al. (2012).

La domestication au sein des ménages comporte un caractère utilitaire, soit pour des médicinales, alimentaires ou ornementales. Il est à noter que depuis plusieurs décennies, les tendances d'intégration des plantes médicinales ont été manifestes et les orientations suivantes se sont démarquées au fil des temps :

a) *l'intégration communautaire* (Co, 1989; Hirt et al, 2003; CTA, 2007) : elle consiste à développer des formules thérapeutiques à vulgariser au sein des communautés en vue d'un usage populaire. Cette tendance est intégrée dans les programmes des soins de santé primaires développée par l'OMS (2002).

b) *l'orientation dans les écoles de pharmacies et des facultés de médecine* pour la production des médicaments et connaissances pharmacologiques des plantes médicinales (OMS, 1999, 2004, 2007, 2013; Duke, 2002).

c) *l'organisation des formations en herboristeries sur un cycle court* : ce sont des écoles de type professionnel, ayant un programme pour former des herboristes et des gestionnaires des jardins des plantes médicinales. Deux écoles sont les plus connues notamment l'école lyonnaise ([www.ecoledesplantesmedicinales.com](http://www.ecoledesplantesmedicinales.com) lu le 10/1/2013 à 8:00) et l'école canadienne ([www.herbotheque.com](http://www.herbotheque.com) lu le 10/1/2013 à 13 :00), délivrant des certificats pour les lauréats qui ont satisfait aux épreuves relatives à l'apprentissage des plantes médicinales.

d) *l'orientation dans des situations d'apprentissage pour simplement la protection de la nature et la valorisation de la diversité culturels* (FAO, 1995; UNESCO, 2010).

Par ce travail, nous voulons développer l'approche programmatique de l'enseignement des plantes médicinales au niveau des écoles secondaires tout en veillant sur le processus de leur conservation en milieu scolaire. L'école paraît être le milieu par excellence pour pérenniser la philosophie de la conservation de la biodiversité dans un contexte socio-économique et environnemental en mutations progressives (FAO, 1995; Hungerford et al, 2005; PNUE, 2008; UNESCO, 2010). Il s'agit de lier l'éducation, le développement et la conservation de la biodiversité.

## 0.2. Problématique

Le dernier rapport du PNUD (2009) a démontré que la province du Sud-Kivu est sous l'emprise d'une pauvreté très remarquable où plus de 87 % de la population est pauvre. La pauvreté monétaire qui s'exprime avec intensité dans une majorité de ménages pousse les individus à dépenser de moins en moins pour leur santé. Selon Zinnen (2012), on note au niveau national qu'environ 61 % des ménages préfèrent recourir aux tradithérapeutes et à l'automédication, plutôt que de fréquenter les établissements des soins modernes.

Le taux de pauvreté urbaine est très avancée pour la ville de Bukavu (87,5%), se manifestant par un taux très faible d'accessibilité et de financement des soins de santé au niveau des ménages avec comme corollaire, des mécanismes complexes d'automédication dans lesquels l'usage des plantes médicinales occupent une place de choix.

Dans cas, il est bien possible que des ménages urbains avisés développent des mécanismes de domestication des plantes médicinales qui leur sont utiles pour les soins de santé. Des plantes seraient importées des villages lointains ou des voisinages des ménages pour divers malaises et très courants (Müller et Balagizi, 2001; Balagizi et al, 2013).

Une observation directe démontre déjà que des plantes médicinales sont cultivées dans les enclos des ménages urbains pour des raisons utilitaires diverses dans la ville de Bukavu. Et, les savoirs et pratiques autour de ces plantes sont partagés entre les parents et leurs enfants.

Malheureusement, cette connaissance n'est pas intégrée dans le programme scolaire (EDIDEPS, 2005), pourtant elle relève d'une Question Socialement Vive (QSV), pour laquelle les élèves ont un savoir bien développé autant que les enseignants. Aussi, ces plantes médicinales sont exposées aux risques de disparition avec tout les savoirs et pratiques locales y relatifs, face au processus d'urbanisation en progression associé aux phénomènes sociaux de constructions anarchiques, ou de changements climatiques.

Si ce savoir n'est pas transféré en milieu scolaire, il y a un grand risque de perte de ces connaissances pourtant elle constitue un support important de la santé et de la sécurité alimentaire. Ce stock génétique reste inconnu des scientifiques, pourtant il peut constituer, une fois connu, un point de départ pour conduire un processus de conservation communautaire des espèces utiles menacées ou même pour améliorer les situations

d'apprentissages, faisant références aux savoirs, aux valeurs et pratiques sociales (Brousseau, 1995; Clément, 2013).

Les programmes d'enseignement de biologie à l'école secondaire en RD Congo évoquent de manière évasive l'introduction des notions des plantes alimentaires et/ou utiles.

Cependant, le style de formulation des modules et des objectifs d'intégration terminaux, n'offrent pas à l'enseignant des larges options pour développer des situations d'apprentissages autour des ressources végétales disponibles. Pourtant, parmi les plantes utiles on regroupe les plantes médicinales qui sont utilisées et, par les parents des élèves, et par les élèves eux-mêmes. Et, même pour l'UNESCO et ses écoles affiliées (2010), cette thématique de conservation des plantes médicinales est évoquée, mais elle n'est pas exploitée dans des situations didactiques locales.

En conséquence, les élèves sont « formellement » tenus hors d'information sur les espèces biologiques locales et les valeurs culturelles locales alors que la formation de base acquise au niveau de l'enseignement primaire et secondaire constitue le soubassement d'un développement endogène et durable; les finalités éducatives devant être soit citoyennes, scientifiques ou professionnelles (Simmoneaux (2011). Paradoxalement, les finalités de l'enseignement de la RD. Congo sont claires à ce propos : « Former les citoyens producteurs, créatifs, cultivés, consciencieux, libres et responsables, ouverts aux valeurs sociales, culturelles et républicaines » et, « former un citoyen complet sur le plan de savoir, savoir-faire et savoir-être», puis « préparer l'enfant à la vie tout en lui donnant un premier niveau de formation générale, physique, civique, morale, intellectuelle et sociale, le préparer à s'intégrer utilement dans la société et à poursuivre les études ultérieures » (Tabezi et Mukiekie, 2013).

La présente recherche s'articule autour de trois piliers: d'abord, l'inventaire ethnobotanique des plantes médicinales domestiquées au sein des ménages urbains de Bukavu, ensuite l'évaluation des connaissances et les attitudes des élèves vis-à vis des plantes médicinales, et enfin la construction du savoir à enseigner à partir de la représentation didactique des élèves à travers le contenu-matière du programme d'enseignement de la biologie en cours. La proposition des stratégies d'enseignement des plantes médicinales dans les écoles, partant de ce qui est connu, serait une piste pour influencer, dans un futur proche, l'élaboration de nouveaux programmes d'enseignement de la biologie à l'école secondaire, doivent être efficaces, pertinents et adaptés aux réalités locales et qui répondent aux attentes de la société.

### 0.3. Questions de recherche

La présente étude consiste à répondre à la question suivante: *Comment intégrer le savoir sur les Plantes médicinales en milieu scolaire en vue d'une conservation durable de la biodiversité?* De cette question principale découle trois questions spécifiques dont:

1. Quelles sont les espèces de plantes médicinales domestiquées au sein des ménages dans la ville de Bukavu?
2. Pourquoi ces espèces sont-elles domestiquées? Quelles sont celles qui sont les plus domestiquées et pour quelles raisons?
3. A quel niveau du programme national du secondaire des notions sur les plantes médicinales peuvent être intégrées dans le curriculum en vue de vulgariser leur connaissance et assurer leur conservation?

### 0.4. Hypothèses de recherche

Le présent travail consiste à vérifier les hypothèses suivantes :

**Hypothèse 1.** Il existe une large gamme d'espèces des plantes médicinales qui sont domestiquées pour leurs valeurs thérapeutiques diversifiées

**Hypothèse 2.** Des espèces à large spectres d'usages thérapeutiques seraient les plus domestiquées

**Hypothèse 3.** La représentation didactique permet la construction d'un savoir sur les plantes médicinales susceptible d'intégration dans une approche programmatique scolaire.

### 0.5. Objectifs de recherche

Ce travail se propose d'atteindre trois objectifs-clés, notamment:

- 1) inventorier systématiquement les espèces végétales médicinales domestiquées au sein des ménages urbains
- 2) Déterminer les espèces les plus domestiquées et leurs valeurs d'usage;
- 3) Construire le savoir sur les plantes médicinales à partir de la représentation des élèves pour une intégration dans les situations d'apprentissage.

## 0.6. Choix et intérêt du sujet

Ce travail traite d'une Question Socialement Vives (QSV) autour de laquelle il se manifeste un besoin réel de construction de savoir. Ce sujet d'intégration du savoir sur les plantes médicinales n'a jamais constitué une préoccupation didactique malgré les multiples sollicitations de l'UNESCO (2010) et d'autres organisations internationales de conservation de l'environnement (OMS-UICN-WWF, 1993).

Le champ d'application de ce travail se situe, ainsi, à trois niveaux différents:

a) *biologie de conservation*: la capitalisation des résultats de ce travail, en milieu scolaire ou autre, peut susciter des réflexions à petite et grande échelle pour une conservation communautaire des plantes médicinales, avec assises culturelles.

b) *pédagogique*: ce travail peut offrir aux enseignants des occasions de développer adéquatement les nouvelles approches de pédagogie par compétences et par objectifs, lesquelles sont déjà annoncées dans le programme national. Aussi, peut-il susciter des initiatives institutionnelles de mise en place des jardins scolaires, qui deviennent à la fois des sources de matériel didactique, et des unités de production des plantes médicinales et alimentaires pour appuyer les enfants issus des familles pauvres.

c) *politique*: ce travail présente l'avantage de stimuler les politiques locales pour un aménagement urbain qui répond aux besoins des pauvres et intégrant l'agriculture familiale urbaine basée sur la valorisation et la commercialisation des plantes médicinales.

## 0.7. Délimitation spatio-temporelle du travail

Ce travail développer quelques aspects fondamentaux dans ce domaine d'enseignement des plantes médicinales en milieu scolaire.

Par rapport à l'espace à couvrir, le travail se limite sur les plantes médicinales domestiquées dans les enclos des ménages installés dans les trois communes de la ville de Bukavu, et pour la période allant de janvier à décembre 2013, période consacrée à la recherche. Par ailleurs, les écoles concernées par cette étude sont celles installées dans la ville de Bukavu, sans tenir compte de leur appartenance à un réseau quelconque. Les liens les plus importants dans ce travail sont les liens élèves- plantes; ménages-plantes et élèves-ménages dans la recherche des savoirs à confectionner pour diverses situations didactiques.

## CHAPITRE PREMIER. CONSIDERATIONS GENERALES

### 1.1. Approches en didactique de Biologie

La biologie (ou science qui étudie l'être vivant) est un domaine complexe qui traite le vivant dans sa nature (matière) dans son environnement (écosystème). Le savoir en biologie est bâti sur des concepts concrets, dont les représentants peuvent être touchés, manipulés, montrés. Pour cela, la biologie se présente comme une science fondée sur les observations, les manipulations et l'expérimentation (Mignon et Closset, 2004; Bernadette et al, 2009).

Les plus grands défis de l'enseignement de la biologie découlent d'une part de la complexité du domaine de la biologie qui se lie étroitement aux sciences de l'environnement et l'anthropologie et la psychologie, et d'autre part de la rapidité de renouvellement des connaissances dans les domaines variés de la biologie ainsi que des crises écologiques affectant la biodiversité (Staeck, 1995; Simmoneaux et Legardez, 2011, Clément, 2013). Aussi, des enjeux majeurs autour du développement des connaissances biologiques reposent sur les aspects économiques (générer des connaissances qui peuvent générer des revenus et réduire la pauvreté) et aussi sur les aspects culturels et citoyens (développer une culture de base chez tous les apprenants: sur leur corps, leur santé, leur environnement naturel, avec la volonté de développer aussi des comportements citoyens d'hygiène corporelle, de protection de l'environnement,...) [Bernadette et al, 2009; Simmoneaux et Legardez, 2011].

Ceci fait que l'approche épistémologique constitue une préoccupation majeure de la didactique de la biologie, étudiant d'une part, la manière dont les biologistes construisent leurs connaissances (expériences, modélisations, etc.); d'autre part, la manière dont les élèves apprennent les savoirs propres à la biologie (représentations, conceptualisations, ...) avec un regard sur les nouveaux courants pédagogiques modernes axés sur les approches par compétences et systémique [[www.ulb.ac.be/sciences/bioancel/perso/jcdebiseau/Index.htm](http://www.ulb.ac.be/sciences/bioancel/perso/jcdebiseau/Index.htm) lu le 4/12/2013 à 10:00; Clément, 1998 ; Mignon et Closset, 2004 ; Bernadette et al, 2009]. Cette situation rappelle l'analyse des pratiques et savoirs sociaux et l'étude des phénomènes biologiques dans un système naturel changeant. L'on se demande si les connaissances qui se renouvellent rapidement peuvent-elles être enseignées dogmatiquement. Par là, surgissent des questions complexes d'approches méthodologiques et de recherche approfondies sur l'analyse

comparative des conceptions des enseignants de biologie et des documents scientifiques disponibles, selon les pays ou les régions (Mignon et Closset, 2004, Clément, 2013).

Ainsi, les démarches d'enseignement en biologie (étude du vivant) sont focalisées sur trois types d'aptitudes à développer telles que: - décrire et catégoriser - expérimenter ou - modéliser ([www.ulb.ac.be/sciences/bioancel/perso/jcdebiseau/Index.htm](http://www.ulb.ac.be/sciences/bioancel/perso/jcdebiseau/Index.htm) lue le 4/12/2013 à 10:00; Clément, 1998).

Des questions spécifiques au niveau de représentations didactiques (conceptions des apprenants et leurs attentes par rapport au savoir à apprendre et connu) et transposition didactiques (conception, analyse et adaptation des programmes par l'enseignant dans les situations d'apprentissage et à un moment donné) se soulèvent autour du renouvellement des recherches et des modelages des programmes scolaires, entre l'articulation et l'attente des élèves, la pression des chercheurs (et leurs découvertes) et les finalités d'enseigner.

Les nouvelles technologies d'information et de communication semblent occuper une place importante en didactique de la biologie, servant à la fois d'outil de communication pédagogique mais aussi du matériel dans la transposition et contrat didactiques.

L'utilisation des outils informatiques dans les activités éducatives pose un certain nombre de problèmes, différents selon les champs d'application, les possibilités des instruments et les compétences des acteurs. S'appuyant sur l'observation et l'expérimentation en situation d'enseignement et de formation en biologie, l'outil apporte un éclairage nouveau sur des concepts et des notions dont l'appropriation semble indispensable à la mise en œuvre rationnelle des activités de traitement de l'information. Autant que le manuel et le programme, cet outil présente une importance capitale en Didactique de la biologie.

Les travaux de Clément (1998) ont montré que les recherches en Didactique de la Biologie entreprises depuis plus de deux décennies sont réparties sur trois grandes orientations, dont:

- a) L'analyse des conceptions et des obstacles aux apprentissages de la biologie: celle-ci porte sur les conceptions des enseignants ou celles des élèves autour d'un concept biologique ou d'un outil d'apprentissage de la biologie;
- b) Analyse des situations et processus d'apprentissage: elle concerne essentiellement analyse des démarches expérimentales et des situations d'observation ou de résolution

des problèmes ; l'évaluation de l'efficacité de certains dispositifs de la situation didactique;

- c) Analyse de la transposition didactique: il s'agit de l'analyse des aspects méthodologiques, transposition externe (pourquoi et comment est choisi ce qui doit être enseigné?); transposition interne (comment est apporté le savoir à enseigner?). A ce niveau l'analyse des manuels scolaires occupe une place importante.

Notre travail vise aussi à contribuer à la conservation des ressources naturelles en milieu scolaire suscitant un accompagnement de l'apprenant dans la construction des savoirs autour des compétences et des aptitudes à développer pour une meilleure protection des plantes médicinales. Il s'agit de l'éducation à l'environnement.

L'éducation à l'environnement ne se limite pas à la transmission de connaissances:

*« L'éducation est essentielle pour susciter une conscience des questions écologiques et éthiques, ainsi que des valeurs et des attitudes, des compétences et un comportement compatibles avec le développement durable, et pour assurer une participation effective du public aux prises de décision »*

(l'Agenda 21, issu de Rio : ONU, 1992, p. 229 in Hungerford et al, 2005).

## **1.2. Les plantes médicinales comme thèmes de recherche**

### **1.2.1. Importance des plantes médicinales**

Les plantes sont la base des tous les systèmes médicaux dans le monde. La Médecine à base des plantes remonte à plus de 100 000 ans, tandis que le développement de la pharmacopée systématique remonte à l'an 3000 ans av.J.C., époque où les chinois utilisaient déjà plus de 300 remèdes à base des végétaux (Sofowara, 2002). Des investigations effectuées dans un lieu de sépulture en Iran dans lequel ils ont trouvé du pollen de huit plantes médicinales. L'une des plantes médicinales prétendument utilisées à l'époque est l'*Achillea millefolium* (Duke, 1998). Globalement, on estime environ 70 000 espèces botaniques ont des vertus médicinales, dont 20 000 plantes médicinales sont bien connues (OMS, 2002; Sofowara, 2002). On estime aussi qu'environ 13 000 espèces de plantes médicinales ont été utilisées

pendant au moins un siècle comme remèdes traditionnels par diverses cultures dans le monde entier (Duke, 2002; Sofowara, 2002; OMS, 2002).

### **1.2.2. Propriétés médicinales des plantes**

Les nombreux travaux de recherche phytochimiques et pharmacologiques encouragées même par l'OMS (1993, 1999, 2002, 2004, 2009, 2013) démontrent que les plantes constituent une source de médicaments parce qu'elles produisent une large gamme de molécules bioactives, dont la plupart jouent probablement le rôle de défense chimique contre des prédateurs ou des agents infectieux. Aujourd'hui, des inventaires systématiques, des enquêtes ethnobotaniques, l'extension de la recherche aux champignons (sources d'antibiotiques), et aux innombrables organismes marins, ainsi que des moyens puissants, permettent de sélectionner des substances qui, pour certaines, deviennent (ou deviendront) des médicaments, révèlent des mécanismes d'action originaux, ouvrent de nouvelles voies de synthèse (Duke, 2002 ; OMS, 2013).

### **1.2.3. Tendances globale vers l'usage des plantes médicinales**

À cause du coût élevé des produits pharmaceutiques occidentaux, la plupart des populations mondiales ne sont pas en mesure de s'offrir les soins de santé modernes, et c'est pourquoi elles se tournent vers la médecine populaire et les plantes médicinales pour se soigner.

Même lorsque les soins de santé modernes sont offerts à un coût abordable, nombreux sont ceux qui préfèrent recourir aux pratiques plus traditionnelles.

Depuis la dernière décennie, la tendance générale est de revitaliser l'usage des plantes médicinales dans la médecine occidentale et d'intégrer leur usage dans les systèmes médicaux modernes. Des raisons majeures de ce grand intérêt se résument comme suit: accessibilité par le coût et la disponibilité des plantes; les multiples options thérapeutiques offertes par les plantes (aliments et médicaments); la chimiorésistance et la limite de la médecine moderne pour certaines maladies; l'efficacité des plantes médicinales surtout dans la prise en charge des maladies chroniques, l'échange et influence interculturelle pour l'accès aux différents systèmes de médecine; les valeurs économiques et commerciales de la promotion des plantes médicinales (Brinker, 1997; OMS, 2002 ; CTA, 2007).

Aujourd'hui, la thérapeutique continue de recourir aux plantes de deux façons : soit pour

l'extraction industrielle de substances naturelles pures, destinées le plus souvent à des indications thérapeutiques majeures : prise en charge de la douleur (morphine), traitement des cancers (vinblastine), traitement du paludisme (artémisinine), etc. soit en nature ou sous la forme de médicaments familiales simples ou plus innovantes (poudres, extraits, etc.), généralement utilisées dans les pathologies mineures ou en thérapeutique d'appoint : c'est le champ actuel de la phytothérapie ( Pamplona, 2009; OMS, 2002).

Les plantes constituent, à partir de leurs principes actifs extraits, la grande source de médicaments produits par l'industrie pharmaceutique. Elles sont aussi d'usages en médecine vétérinaire, en agriculture biologique,... (Prota, 2000). En dépit du nombre important d'espèces recensées, relativement peu d'espèces de plantes font l'objet d'une culture commerciale à grande échelle (Pamplona, 2009; Duke, 2002).

En Inde, l'Ayurveda utilise environ 2.000 espèces de plantes médicinales dont certaines sont intégrées dans l'alimentation (comme aliments ou colorants des aliments, comme boissons, dans la cosmétique) et qui sont retenues dans 10000 formulations des médicaments (Sofowara, 2002, OMS, 2002), et contribuant à l'essor économique national. Aux États-Unis, il existe presque 1 800 espèces de plantes médicinales disponibles commercialement (Brinker, 1997), et environ 25 % des médicaments trouvés dans les pharmacies communautaires sont constitués des principes dérivés des plantes médicinales, de valeur estimée à 8 milliards de dollars (Duke, 1993, Warrel, 1997). Aussi, jusqu'en 1989, le chiffre d'affaire de l'industrie pharmaceutique utilisant les plantes médicinales en Europe occidentale a été estimé à 65 milliards de dollars américains.

Dans certains pays européens, surtout en Allemagne, la médecine par les plantes, appelée phytothérapie, est encore beaucoup plus répandue qu'en Amérique du Nord. En effet, on peut trouver quelque 67 000 médicaments à base de plantes en Allemagne. Le commerce des plantes médicinales déjà bien établi en Europe s'accroît à un rythme d'environ 10 % par année. (Sofowara, 2002; OMS, 2002). Au Canada et aux États-Unis, le climat réglementaire a été beaucoup moins favorable aux remèdes à base de plantes (Brinker, 1997). En Afrique subsaharienne et en Asie, la phytothérapie a une mauvaise réputation à cause du manque d'évaluation scientifique rigoureuse, d'une réglementation limitée, de l'absence de contrôle de la qualité, du manque de formation de nombreux phytothérapeutes et du nombre élevé de charlatans. Mais la situation est en voie de changer en réponse à la demande de médecines

complémentaires ou alternatives de la part de la population (OMS, 2002). A ce point, les plantes médicinales représentent un marché nouveau en pleine expansion en tant que composés d'aliments naturels et de médicaments préventifs, surtout sous l'appellation « nutraceutiques » (Pamplona, 2009).

Ainsi, si la recherche et la réglementation sont adéquates, les remèdes à base de plantes reprendront la place qui leur revient dans l'arsenal thérapeutique conventionnel (OMS, 2002).

#### **1.2.4. Cultures des plantes médicinales**

En Afrique comme ailleurs les forêts sont menacées par l'exploitation abusive et les coupes sauvages et la conversion des terres (CTA, 2007).

Les plantes médicinales qui y poussent à l'état sauvage disparaissent. L'alternative pour l'utilisation durable des plantes reste leur domestication. Dans ce cas précis, la voie la plus simple est la culture des plantes médicinales (Hirt et al, 2003; Amposah et al. 2002; Indian medicinal Plants Board, 2008, Purohit et Vyas, 2004). Aussi, Hirt et al (2003) ont montré les multiples avantages liés à la culture des plantes médicinales, notamment: la disponibilité des plantes sans besoin d'aller dans la forêt; les apports substantiels de revenus pour les paysans qui les cultivent; la disponibilité et protection des plantes actuellement rares ou en voie de disparition dans la nature; le contrôle plus facile de la qualité, de la sécurité et de la propreté des plantes.

Les dangers liés à cette forme de domestication sont: la perte possible des valeurs culturelles associées aux modes de cueillette; la réduction possible de la teneur et l'efficacité du principe actif des plantes cultivées par rapport aux plantes sauvages; la modification génétique possible des espèces locales à travers l'introduction de plantes étrangères au pool génétique local (OMS, 1993; CTA, 2002).

Les techniques de culture des plantes médicinales sont similaires à celles des plantes alimentaires, en considérant le type de sol, la disponibilité en eau, la vulnérabilité aux parasites, etc. (Amposah et al., 2002, Purohit et Vyas, 2004). Cependant, certaines plantes médicinales sont particulièrement difficiles à cultiver comme *Artemisia Annuua* (Hirt et al, 2003), très efficace pour prévenir le paludisme mais qui exige beaucoup d'eau et de soins et la culture biologique.

L'efficacité thérapeutique d'une plante médicinale dépend de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques par rapport à la plante à utiliser, notamment : l'âge de la plante, son milieu écologique, le moment de récolte, le traitement de la plante après récolte, les exigences des consommateurs, la disponibilité et l'état de la plante; la nature de partie de la plante à récolter; la réponse spécifique de chaque plante à telle ou telle technique de récolte ; le pouvoir de régénération de la plante ou sa partie (écorce, ...), le système foncier et/ ou forestier existant ainsi que la législation en vigueur pour l'exploitation de la ressource (Pamplona, 2009; Hirt et al, 2003; CTA, 2007; Cunningham, 1993).

### **1.3. Aperçu général sur le programme de Biologie à l'école secondaire en RD.Congo**

#### **1.3.1. Définition d'un programme et ses caractéristiques-clés**

Le programme présente l'ensemble structuré des objectifs, les buts de la formation, les objectifs généraux, les objectifs opérationnels (présentés par modules) ainsi que les tableaux qui décrivent la structure et l'articulation du programme et des données sur la durée, la sanction des études, la définition des objectifs, etc. (Paris, 2005; Levesque, 1997). Pour remplir adéquatement leurs fonctions et respecter les exigences qu'ils doivent satisfaire dans les situations d'apprentissage, les programmes doivent présenter les caractéristiques et les qualités principales, dont la pertinence, la cohérence, la définition par compétences, la formulation par objectifs, le découpage en modules, l'applicabilité et l'harmonisation (Lavoie, 2002; Boudamoussi, 2002; Paris, 2005; Levesque, 1997).

Les programmes sont accompagnés par les manuels (du maître et de l'élève) et de manière particulière du guide du maîtres contenant toutes les directives méthodologiques.

Dans le cas de ce travail, le programme de la biologie en RD.Congo est au centre d'intérêt.

#### **1.3.2. Analyse du programme de biologie à l'école secondaire**

Le programme de biologie en vigueur (annexe 2: tableau 2) a été élaboré, avec la collaboration de l'UNESCO, en 2005 en remplacement du programme établi depuis 1968. Il est fondé sur les finalités globales de l'enseignement de la RD.Congo, définies pour « Former les citoyens producteurs, créatifs, cultivés, consciencieux, libre et responsable, ouvert aux valeurs sociales, culturelles et républicaines » et, « former un citoyen complet sur le plan de

savoir, savoir-faire et savoir-être», puis « préparer l'enfant à la vie tout en lui donnant un premier niveau de formation générale, physique, civique, morale, intellectuelle et sociale, le préparer à s'intégrer utilement dans la société et à poursuivre les études ultérieures » (Tabezi et Mukiekie, 2013).

Ce programme a comme objectif terminal défini tel que l'élève devra être capable d'analyser ou de résoudre une situation - problème faisant intervenir les principes et les mécanismes de la vie cellulaire, les modes de fonctionnement, de multiplication et de reproduction des cellules, des organismes vivants en présence ou en absence des micro-organismes.

Aussi devra-t-il être capable de contribuer à la lutte contre la pauvreté et la protection de l'environnement et des espèces qui y vivent. Il vise de développer les sens d'observation des élèves et son corollaire à savoir la perception de l'environnement immédiat, les habiletés fondamentales nécessaires à l'acquisition des connaissances et à la solution des problèmes.

Et, une mention particulière sera accordée par le professeur au caractère utilitaire et/ou nocif des principales espèces étudiées ; sources en nutriments pour certaines, applications médicales ou ornementales pour d'autres.

Pour cela, ce programme exprime une intention pédagogique de l'étude de nombreuses plantes alimentaires et médicinales dont regorge la flore congolaise et dont les potentialités curatives doivent être utilisées pour le bien communautaire.

Face à la crise environnementale de la RD.Congo, (PNUE, 2011; Isumbisho et al, 2013), il est difficile d'appliquer ce programme malgré sa flexibilité; les enseignements devenant abstraits; ce qui complique les mécanismes d'évaluation (Isumbisho, 2013).

Le programme de Biologie est défini pour des jeunes de 12-19 ans, s'inscrivant entre la première année secondaire et la sixième année du secondaire, suivant un modèle programmatif, en allant de la première année vers la sixième année les élèves doivent apprendre:

- la botanique et l'anatomie humaine en première année
- la zoologie en deuxième année
- la biologie orientée le plus sur l'écologie et la santé de la reproduction (sexualité responsable) en troisième
- la microbiologie en quatrième
- la biologie orientée sur la cytologie et la systématique des végétaux et le jardinage en cinquième année

- la biologie orientée vers la génétique, la conservation de la biodiversité et l'évolution en sixième année

Ce programme n'est accompagné d'aucun guide de maître ni de manuel adapté au programme. Une tentative a été effectuée par Sendeki et Nzeza (2011) pour élaborer le manuel de biologie adaptée à la 6<sup>ème</sup> année du secondaire.

Malheureusement, ce manuel est lacunaire pour répondre aux préoccupations de notre recherche, et même pour répondre aux critères requis pour les manuels actuels (Gérard, 2003; Gérard et Roegiers, 2003).

Selon Staeck (1995), Simmoneaux (2011) et Clément (2013), l'avenir de l'enseignement de la biologie pose un problème sérieux de par sa complexité et son épistémologie. Les tendances actuelles seraient de concentrer les efforts sur la biologie de la conservation en vue de contourner les actions néfastes de l'homme face à son environnement protecteur. Les QSV sont alors intégrés dans la sphère scolaire avec une nouvelle façon de faire autour de l'approche par compétence (APC).

Une réflexion à conduire est de vérifier si dans une approche programmatique, les contenus-matières de l'enseignement de la biologie en RD.Congo (annexe 2. Tableau 2) ouvrent sur des possibilités de développer des activités scolaires favorables à la conservation de ressources naturelles locales et quelle serait la contribution de ce travail dans ce domaine précis.

### **Conclusion partielle**

Ce chapitre présente des généralités sur la didactique de la biologie et ses approches dans sa complexité disciplinaire et épistémologique. Il aborde la thématique des plantes médicinales comme objet de cette recherche à intégrer dans le programme de biologie en RD.Congo souffrant d'orès et déjà des insuffisances.

Le milieu de recherche et la méthodologie de conduite de ce travail sont présentés dans le chapitre suivant.

## CHAPITRE DEUXIEME. MILIEU D'ETUDE, MATERIEL ET METHODES DE RECHERCHE

Ce chapitre présente une description sommaire de la ville de Bukavu et décrit sa situation géographique, celle de l'enseignement ainsi que la situation sociodémographique. Il développe aussi la méthode de recherche pour la collecte des données.

### 2.1. Présentation du milieu d'étude : la ville de Bukavu

#### 2.1.1. Situation géographique

La ville de Bukavu (anciennement Costermansville) est la capitale de la province du Sud-Kivu, située à l'Est de la République Démocratique du Congo. Elle est située sur la rive Sud-ouest du Lac Kivu. Faisant frontière avec le Rwanda, elle s'allonge sur une étendue de 44,90 km<sup>2</sup> de terres distribuées entre trois communes (23,33 km<sup>2</sup> pour la commune de Bagira, 10,00 km<sup>2</sup> pour la commune de Kadutu et 11,57 km<sup>2</sup> pour la commune d'Ibanda) [Figure 2]



Figure 2. Carte administrative de la ville de Bukavu ([www.institut-numerique.org/](http://www.institut-numerique.org/) consulté le 5/1/2014 à 8 :00)

La ville de Bukavu présente une altitude moyenne de 1600 m d'altitude moyenne, avec son plus haut sommet localisé sur le mont Ruvumba (1800 m dans le quartier Cimpunda à Kadutu) et le point le plus bas est le bassin de la rivière Kawa à 1462 m, correspondant au niveau du lac Kivu (port de la SNCC). Avec un relief montagneux, il offre un climat tropical de montagne en deux saisons: une saison sèche (qui dure environ 4 mois, de mai à août) et une saison de pluies pendant les autres mois de l'année. Elle jouit d'un climat tropical humide qui est tempéré par l'altitude (1500 m-2000 m) et le lac Kivu.

Ce type de climat est favorable au développement d'une bonne diversité des plantes médicinales (Troupin et al, 1983, 1985, 1987).

### **2.1.2. Situation de l'enseignement à Bukavu**

En rapport avec le système éducatif congolais, l'on reconnaît initialement l'école primaire et l'école secondaire générale et professionnelle. L'on observe déjà la naissance timide et progressive des écoles maternelles ou préscolaires qui sont affiliées à des écoles publiques ou privées. La ville de Bukavu compte actuellement 85 écoles primaires. Celles-ci accueillent les élèves âgés de 6 à 12 ans. L'école primaire dure 6 ans et est sanctionnée par un certificat d'études primaires, après passation de l'examen Test National de Fin d'Etudes Primaires (TENAFEP).

Les élèves sont obligés de passer des contrôles réguliers pendant l'année scolaire. Ceux qui échouent se voient obligés de reprendre l'année. Après l'école primaire, vient l'école secondaire comportant le cycle d'orientation et les humanités. Les élèves sont admis dans un cycle d'orientation de 2 ans après leur certificat d'école primaire. Celui-ci est un tronc commun permettant d'approfondir la formation primaire, mais aussi qui ouvre à des choix pour une option précise aux humanités qui dure six ans. Notons que la ville de Bukavu héberge 116 écoles secondaires, organisant des options diversifiées.

Les écoles les plus connues sont le Collège Alfajiri, le Collège Kitumaini, le Lycée Wima, le Lycée Cirezi, l'École d'Application Pédagogique (EDAP) de l'Institut Supérieur Pédagogique (ISP), l'Institut Bwindi, l'Institut Technique Fundi Maendeleo (ITFM) et l'Institut d'Ibanda. Ces écoles sont parmi les plus grandes écoles installées depuis la période coloniale. Toute la ville est émaillée d'écoles secondaires privées, officielles et conventionnées. Ces écoles sont bâties dans un environnement physique qui laisse voir des multiples espèces de plantes

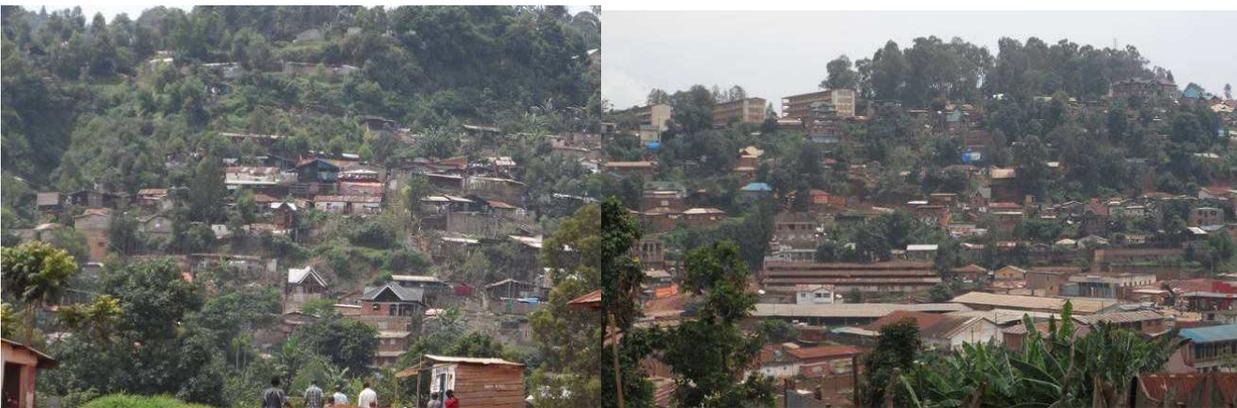
médicinales qui poussent à l'état sauvage ou certaines sont domestiquées pour leur unique rôle de plantes ornementales, comme *Catharanthus roseus* à l'EDAP/ISP ; *Hibiscus rosasinensis* à l'Institut d'Ibanda, *Tropaeolum majus* et *Vernonia amygdalina*, au Collège Alfajiri,... sans aucune intégration dans les situations d'apprentissage.

### 2.1.3. Situation socio-économique et démographique

En général, la population urbaine de Bukavu s'accroît rapidement suite à l'exode rural, pendant qu'aucun espace ne s'est ajouté à la superficie initiale de 44,9 km<sup>2</sup>. Le mouvement des populations incontrôlées des migrants donne lieu aux morcellements anarchiques des parcelles occupées dans le centre ville (photo 1 et 2).



*Photo 1. Urbanisation sur les bordures du lac Kivu*



*Photo 2. Construction sur sites impropres*

*Photo 3. Maisons agglomérées dans le centre de ville*

Cet accroissement se fait aussi remarquer par l'occupation spatiale par le fait que, des maisonnettes sont presque collées les unes aux autres, allant parfois jusqu'à l'occupation des

sites impropres au campement humain (photo 2) comme le flanc de la colline entre ITFM et Lycée Wima, les voisinages de la route d'Uvira (photo 3), sur les bordures du lac Kivu (photo 1), etc...

La taille moyenne des ménages y est évaluée à 6 personnes (PNUD, 2009).

Les démembrements illicites des parcelles débouchent sur des constructions anarchiques qui occasionnent à leur tour la dégradation de l'environnement mais aussi des perturbations dans le cours normal de la vie des quartiers : alimentation en eau et en électricité, l'évacuation des eaux usées et des pluies l'élimination des déchets domestiques, la circulation des personnes,...et la multiplicité des maladies comme la fièvre typhoïde, les dysenteries,....

Ces maladies sont devenues quasi endémiques dans certaines parties de la ville (PNUD, 2009).

La majorité de la population exerce des petits métiers de survie et de commerce ambulancier en ville, souvent peu rémunérateurs pour s'assurer les besoins de base comme la scolarisation des enfants, l'approvisionnement en eau potable, les soins de santé,... A cause de l'inaccessibilité aux soins de santé adéquats, la majorité de la population recourt à plusieurs pratiques d'automédication, axées principalement sur l'usage des plantes médicinales et à l'utilisation des produits pharmaceutiques (Zinnen, 2012; Balagizi et al, 2013).

## **2.2. Description de la méthodologie**

### **2.2.1. Echantillonnage**

Cette recherche conduite de mars 2013 à novembre 2013 a porté sur deux volets.

Le premier volet a concerné la recherche des plantes médicinales domestiquées et utilisées au niveau des ménages dans les différents quartiers urbains pour collecter des informations sur les espèces domestiquées (cultivées et entretenues). A ce niveau, l'individu répondant pour le ménage a été la cible de l'enquête.

Le deuxième volet a concerné les enquêtes dans les écoles urbaines sur l'attitude et le niveau de connaissance des élèves sur les plantes médicinales domestiquées et sur leur point de vue pour une intégration dans les apprentissages scolaires.

A ce niveau, l'élève de 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> année a constitué le sujet d'enquête.

#### ***a) Collecte des plantes domestiquées au niveau des parcelles***

Pour réaliser cette tâche nous avons procédé par les méthodes de recherches ethnobotaniques classiques décrites par Alexiades (1996) et Martin (2004), et complétés par Hoffman et Galalert (2007) et Neumann (2011). Nous avons pris en compte le code de conduite des ethnobotanistes telle que décrit par The Society for Economic Botany en 1995 ([www.economicbotany.org](http://www.economicbotany.org) lu le 12/08/2013) en vue de collecter des données avec une méthodologie claire et précises et qui peuvent être transférées dans la communauté en vue d'un développement économique et social durable.

Nous avons focalisé les recherches ethnobotaniques sur les ménages occupant une parcelle donnée et contenant des plantes médicinales entretenues (domestiquées).

Nous avons tenu compte de couvrir le maximum de cellules et des quartiers dans les trois communes de Bagira, d'Ibanda et de Kadutu qui constituent la ville de Bukavu. Ainsi, nous avons procédé par la méthode de transects (Dery et al, 1999) qui consiste à organiser la marche ordonnée au niveau des cellules des quartiers et de pouvoir visiter le maximum de ménage sans risques de répétition.

Les cellules ont été identifiées par rapport aux données administratives de la ville de Bukavu et aussi par contact avec les chefs des quartiers.

Les maisons visitées ont été enregistrées et marquées pour éviter de collecter doublement la même donnée, surtout dans des quartiers agglomérés comme Cimpunda.

Les questions sur les noms des espèces médicinales cultivées et entretenues, et leurs usages médicaux ont été adressées à une personne répondante pour un ménage. La visite des plantes a été effectuée avec prise des photos. Une fiche de collecte des données, un cahier registre un sécateur et aussi un sac de collecte des échantillons des plantes récoltées au cours de ce travail. Chaque fiche contenait des détails sur le nom et le post-nom, le sexe, le quartier, la cellule et la maison du répondant, l'usage des plantes domestiquées ainsi que les raisons majeures de leur domestication ont été communiqués.

Les enclos contenant des plantes spontanées et non utilisées comme médicinales, n'ont pas été recensés, en tenant compte de la légitimité des informateurs et le code de conduite des ethnobotanistes. Les ménages retenus pour l'enquête ont été définis par les critères suivants :

- a) être accessible aux enquêteurs cela veut dire que le ménage accepte d'accueillir et de répondre aux questions des enquêteurs;
- b) fournir des informations pertinentes aux questions relatives à l'usage médical et la domestication des plantes y relatives;

Les enquêtes ont concerné un total de 1259 personnes contactées et répondant pour un ménage dans les trois communes de la ville de Bukavu. Parmi eux nous avons enregistré selon les quartiers 58 sujets provenant de Bagira (quartiers Lumumba et Nyakavogo), 23 provenant des quartiers Kasali, 18 de Mosala, 58 de Ndendere, 17 de Nyalukemba, 569 de Panzi, 306 de Nkafu, et 210 de Cimpunda.

Le tableau 1 présente la distribution des répondants par profession et sexe.

Les transects ont été définis en fonction de points d'entrée dans un quartier ou une cellule jusqu'à son bout. Et, le nombre de jours de séjour sur un transect était fonction de la réceptivité des personnes enquêtées. Au total nous avons tracé pour toute la ville 88 transects que nous avons couverts en 84 jours. L'annexe 6 (tableau 5) présente le maximum de transects tracés par quartiers et le nombre de jours effectués sur le transect, ainsi que la population globale par quartiers exprimées en nombre de ménages (taille moyenne de ménages = 6).

**Tableau 1. Profil des personnes enquêtées selon le sexe et l'emploi.**

	Commerçant	Cultivateur	Etudiant	Fonctionnaire	Infirmier	Ménagère	Ouvrier	Evangeliste	Chômeur	Total
<b>Femmes</b>	232	20	98	28	5	87	35	2	155	<b>662</b>
<b>Hommes</b>	124	15	95	139	10	0	44	12	158	<b>597</b>
<b>TOTAL</b>	<b>356</b>	<b>35</b>	<b>193</b>	<b>167</b>	<b>15</b>	<b>87</b>	<b>79</b>	<b>14</b>	<b>313</b>	<b>1259</b>

Le quartier Kasha a été exclu dans la présente étude pour son hétérogénéité (urbano-rurale) et Nyamugo pour son inaccessibilité.

#### ***b) Enquêtes sur les attitudes et connaissances des élèves sur les plantes médicinales***

Une enquête a été conduite au niveau des écoles secondaires dans les trois communes de la ville de Bukavu. Un questionnaire avec des questions ouvertes (annexe 5) a été soumis à une classe entière

Les questions ont porté essentiellement sur trois thèmes : la perception du concept « plantes médicinales », les raisons de les cultiver et de les apprendre au niveau des écoles, la perception des branches inscrites au programme d'enseignement et dans lesquelles il est

possible d'apprendre les plantes médicinales ainsi que les attentes des élèves pendant l'apprentissage.

Les écoles des filles et les écoles mixtes ont été prises en compte, en questionnant des élèves de 4<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup>. Les élèves de ces deux niveaux ont intéressé notre étude pour la simple raison qu'ils ont déjà un pré-requis suffisant par rapport au programme d'enseignement de la biologie (botanique, en microbiologie, en environnement, en chimie et en biologie). Aussi, ces élèves d'âge compris entre 16 et 18 ans ont un esprit d'analyse et de jugement assez développé pour faire des propositions pertinentes de contenus-matières.

Au total 668 élèves ont été interrogés dans 13 écoles favorables à l'enquête: 373 garçons et 295 filles (tableau 2). Toutes ces écoles sont mixtes sauf le Lycée Wima qui est féminin.

**Tableau 2. Distribution des élèves enquêtés dans les 13 écoles observées.**

	EDAP	INST. CHAI	INST.MGR MULINDWA	BYA'ENE	INST. ZAKO	INST. BAGIRA	INST. CIDASA	INST. ADORA	INST. KASALI	LYCEE WIMA	INST. BWINDI	INST. IBANDA	INST.BANGU	TOTAL
<b>Garçons</b>	20	40	31	29	31	50	40	29	18	0	28	37	20	373
<b>Filles</b>	4	25	22	11	27	39	22	37	17	35	14	18	24	295
<b>TOTAL</b>	24	65	53	40	58	89	62	66	35	35	42	55	44	668

### 2.2.2. Traitement des données

#### a) Dépouillement

Le dépouillement des fiches a été effectué par le logiciel Excel en utilisant les paramètres les paramètres répondants, espèces des plantes et usages. Ces paramètres ont été liés en procédant par des tableaux croisés dynamiques facilitant des analyses statistiques ultérieures. Par ailleurs, la liste floristique a été dressée suivant la classification botanique actualisée et décrite par Judd et al. (1999), décrivant la nouvelle affectation des taxa. Et, pour chaque espèce nous avons retenu les considérations suivantes:

- *le type morphologique* : a été déterminé en observant les ports ou aspects végétatifs matures sur le terrain. Diverses formes étaient observées selon la nature ligneuse ou herbacée des espèces de plantes notamment: arbres: A, arbuste: Arb, sous-arbuste: S/arb, liane: Li ou herbacées [herbe annuelle: Han, herbe vivace: Hvi].

- *la distribution phytogéographique*, donnant l'aire de répartition de chaque espèce sur la surface du globe, en utilisant les publications de Troupin (1983, 1985), Co (1989), Lötschert et Besse (1983), Judd et al, 1999 et Amani (2010). Ces documents décrivent la distribution des espèces végétales qui se présente comme suit: espèces cosmopolites (cosm), pantropicales (Pan), paléotropicales (Pal), afro-américaines (afam), afroalgaches (Afma), afrotropicales (Afr), guinéennes (Gui), espèces Centro-zambéziennes (CZ) et Centro-guinéennes (Cgui), méditerranéennes (Med) et espèces asiatiques tropicales (Astro).

L'identification des plantes a été faite au CERUKI en utilisant les Flores de la région de l'Afrique centrale disponibles (Troupin et al., 1983, 1985, 1988; Agnew & Shirley, 1994) et les publications de Lötschert et Beese (1987). Les spécimens ont été montés dans un herbier pour des usages ultérieurs).

Concernant les données tirées des enquêtes en milieu scolaire, nous avons procédé au dépouillement des fiches des écoles en observant les réponses liées aux attitudes des élèves face à l'importance des plantes médicinales, leur désidérata pour une intégration des plantes médicinales dans les situations d'apprentissages. L'analyse du programme de la Biologie à l'école secondaire et l'identification des modules susceptibles d'intégrer l'apprentissage des plantes médicinales ont été faite; dans une harmonie intégrant le savoir-savoir, le savoir-faire et le savoir-être. Des stratégies d'intégration ont été aussi formulées.

#### ***b) Traitement statistique des données.***

Nous avons calculé pour chaque espèce de plante

- a) le taux de domestication en divisant le nombre des personnes qui domestiquent par le nombre total des personnes inventoriées (N=1259)
- b) la valeur d'usage médicinal en divisant le nombre des maladies susceptibles d'être prises en charge par cette plante sur le nombre total des maladies évoquées (N=121)

Ces deux valeurs exprimées en rang par rapport au nombre total d'espèces nous ont permis de calculer la valeur utilitaire de chaque espèces en utilisant le test rho de Spearman ( $r_s$ ) défini par la relation mathématique (Avner, 1998 ; Fowler et al, 1998 ; Mouchès, sd):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad \text{Où } n = \text{nombre d'échantillons}$$

d = différence des valeurs des rangs; en considérant des ex-æquo.

Aussi, ce test rho de Spearman ou test de comparaison des deux rangs appariés a été aussi calculé pour de déterminer les espèces plus domestiquées en fonction des effectifs des élèves et en fonction des nombres d'écoles.

Il nous a ainsi permis de lire la transversalité des faits: les fréquences d'usages thérapeutiques d'une espèce de plantes et les effectifs des personnes qui domestiquent l'espèce. Ce test nous a permis de répondre à la question de recherche sur les plantes les plus domestiquées et les valeurs médicinales. Par ailleurs, le calcul du coefficient de Sorensen (*QS*) a permis de calculer la similarité relative entre les espèces reconnues par les élèves et par les ménages (en tenant compte du nombre égal). Par là, nous avons pu dégager les rapprochements des connaissances des élèves (à l'école) et de leurs parents (dans les quartiers) en vue de conclure sur la pertinence de la question de recherche pour l'intégration des plantes médicinales. Le *QS* est un indice de similarité dans la composition des espèces médicinales entre les populations répondantes des quartiers et des écoles, qui consiste à traiter des données binaires de présence-absence, notamment d'espèces médicinales.

$$QS = [2 \times c / a + b] \times 100 \quad \text{où}$$

**a** exprime le nombre d'éléments trouvés uniquement dans les quartiers et inconnues des élèves ; **b** nombre d'éléments connues seulement des élèves et absents dans les quartiers; **c** exprime le nombre d'éléments communs aux deux milieux.

- Si *QS* est supérieur à 70%, alors la similarité est très forte entre les sites
- Si *QS* varie entre 50% et 69%, alors la similarité est moyenne, avec des disparités
- Si *QS* est inférieur à 50%, alors les sites sont tout à fait différents.

Nous avons établi la comparaison pour le calcul de la similarité entre les 80 premières plantes les plus domestiquées au niveau des ménages et les 80 espèces connues par les élèves.

## CHAPITRE TROISIEME. RESULTATS ET DISCUSSION

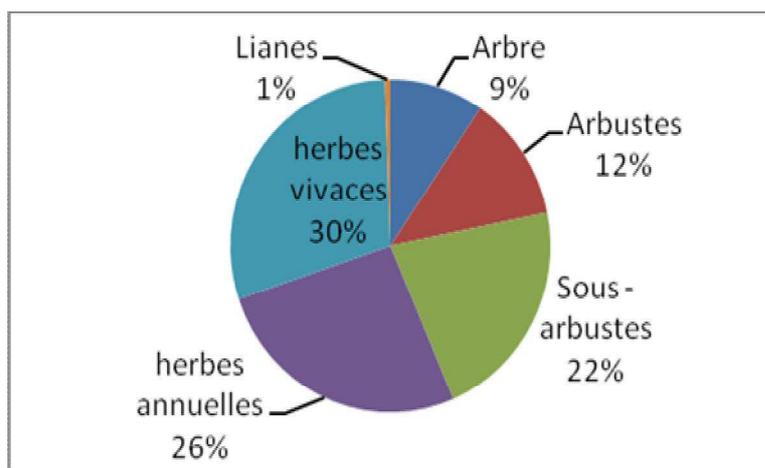
Dans ce chapitre nous allons décrire les résultats obtenus par rapport aux trois questions de recherche et il s'en suivra une discussion.

### 3.1. Résultats obtenus

#### 3.1.1 Inventaire des espèces végétales domestiquées

Les enquêtes effectuées ont révélé une liste de 179 espèces de plantes médicinales domestiquées par les ménages urbains de la ville de Bukavu.

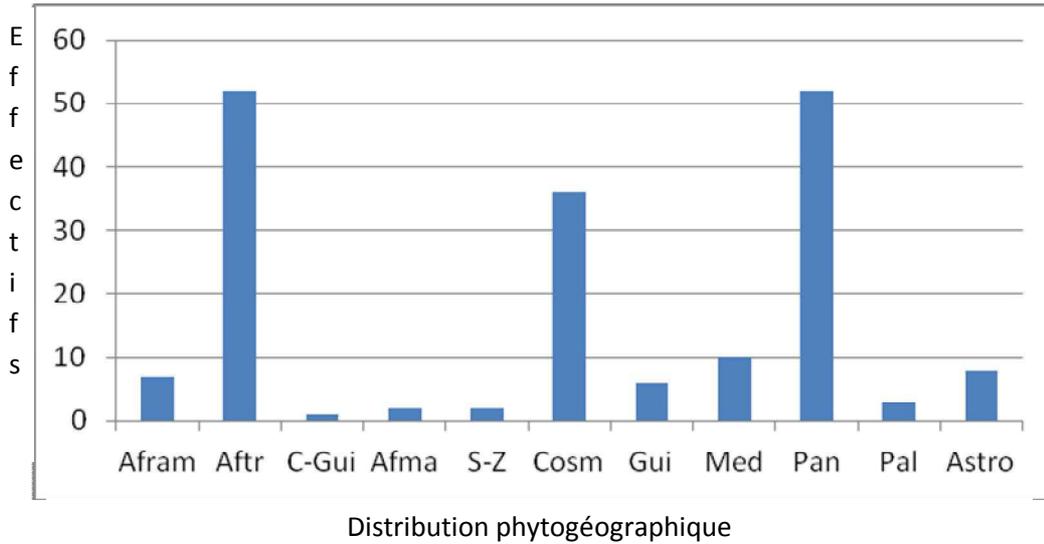
Toutes ces espèces appartiennent à l'embranchement des Angiospermes, et se répartissent au sein des 78 familles identifiées (annexe 1 : tableau 1). Les graphiques 1 et 2 présentent respectivement leur répartition suivant les types morphologiques et la distribution phytogéographique.



Graphique 1. Distribution des espèces domestiquées selon le type morphologique

Sur les 179 espèces, 78% (N=140) sont de type herbacées, lianes, ou de sous-arbustes. Parmi ces 179, nous avons enregistré 39 espèces (21%) de types arbres et arbustes, 26% d'herbes annuelles, 30% d'herbes vivaces (Annexe 1 : tableau 1).

Le graphique 2 suivant montre la répartition des espèces recensées suivant leur distribution phytogéographique.



Graphique 2. Répartition des espèces domestiquées suivant leur distribution phytogéographique.

Légende : Afram: espèces afro-américaines; Afrtr: espèces afrotropicales; C-Gui: espèces centro-guinéennes; Afma: espèces afroalgalgaches; S-Z: espèces soudano-zambéziennes; Cosm: espèces cosmopolites; Gui: espèces guinéennes; Med: espèces méditerranéennes; Pan: espèces pantropicales; Pal: espèces paléotropicales; Astro : espèces asiatico-tropicales

Cet histogramme montre que les espèces domestiquées dans la ville de Bukavu sont diversifiées provenant des 11 distributions phytogéographiques.

Sur le total de 179 il y a 136 espèces (76%) qui sont afrotropicales, cosmopolites et pantropicales et constituent ainsi la classe dominante. 9,6 % sont exotiques ou introduites (de l'Asie ou de la région méditerranéenne ou américaine) comme *Artemisia annua*, *Codiaeum variegatum*, *Thymus vulgaris*, *Salvia officinale*, *Eryobotrya japonica*, *Cyphomandra betacea*, *Matricharia chamomilla*, *Daucus carotta*, *Punica granatum*... (Lötschert et Beese, 1987) [Annexe 1 : tableau 1].

De ces observations il est convenable de déterminer les espèces médicinales les plus domestiquées.

### 3.1.2. Espèces végétales les plus domestiquées dans la ville de Bukavu

Le tableau 3 reprend les 20 espèces qui sont les plus domestiquées par plus de 5% du total des ménages consultés.

**Tableau 3. Les espèces les plus domestiquées.**

	<i>Espèces des plantes</i>	Fréquence de domestication	Taux de domestication
		N=1259	
1	<i>Aloe barbadensis</i>	499	39,6
2	<i>Tetradenia riparia</i>	273	21,7
3	<i>Cymbopogon citratus</i>	241	19,1
4	<i>Kalanchoe crenata</i>	201	16,0
5	<i>Psidium guajava</i>	163	12,9
6	<i>Euphorbia tirucalli</i>	158	12,5
7	<i>Citrus limon</i>	145	11,5
8	<i>Dichrocephala integrifolia</i>	119	9,5
9	<i>Solanum anguivi</i>	119	9,5
10	<i>Vernonia amygdalina</i>	117	9,3
11	<i>Mangifera indica</i>	108	8,6
12	<i>Physalis peruviana</i>	102	8,1
13	<i>Solanum indicum</i>	96	7,6
14	<i>Persea americana</i>	95	7,5
15	<i>Ipomoea batatas</i>	79	6,3
16	<i>Carica papaya</i>	78	6,2
17	<i>Bidens pilosa</i>	77	6,1
18	<i>Ficus exasperata</i>	72	5,7
19	<i>Eucalyptus citriodora</i>	69	5,5
20	<i>Brillantaisia patula</i>	67	5,3

Ce tableau montre qu'aucune de ces 20 premières espèces végétales les plus connues n'est domestiquée par plus de 50% des ménages. L'*Aloe barbadensis* qui présente le taux le plus élevé (499/1259) ne présente qu'un taux de 40% de domestication. La deuxième plante

présente le taux de 21%. Ces valeurs démontrent que la domestication des espèces est utilitaire (Cunningham, 1993; Wickens, 2001)

### 3.1.3. Les valeurs utilitaires des espèces des plantes domestiquées

Les résultats ont démontré que les 179 espèces des plantes interviennent dans le traitement de 121 maladies courantes recensées, incluant les maladies virales, infectieuses, fongiques jusqu'aux morsures de serpents (Annexe 3, Tableau 3). Le tableau 4 reprend les espèces médicinales qui reviennent dans le traitement plus ou moins 10 maladies comme objet majeur de la domestication.

**Tableau 4. Les plantes médicinales et le rapport avec les nombres de maladies.**

	<i>Espèces des plantes</i>	<b>Nombre de maladies à soigner</b>
1	<i>Aloe barbadensis</i>	36
2	<i>Cymbopogon citratus</i>	33
3	<i>Vernonia amygdalina</i>	29
4	<i>Bidens pilosa</i>	28
5	<i>Tetradenia riparia</i>	26
6	<i>Solanum anguivi</i>	24
7	<i>Carica papaya</i>	23
8	<i>Kalanchoe crenata</i>	23
9	<i>Dichrocephala integrifolia</i>	22
10	<i>Ficus exasperata</i>	22
11	<i>Kalanchoe integra</i>	22
12	<i>Citrus limon</i>	21
13	<i>Ipomoea batatas</i>	21
14	<i>Mangifera indica</i>	21
15	<i>Brillantaisia patula</i>	20
16	<i>Psidium guajava</i>	20
17	<i>Symphitum officinale</i>	19
18	<i>Capsicum frutescens</i>	18
19	<i>Persea americana</i>	18
20	<i>Solanum indicum</i>	18
21	<i>Sida rhombifolia</i>	17
22	<i>Physalis peruviana</i>	16
23	<i>Commelina africana</i>	14
24	<i>Euphorbia tirucalli</i>	14

	<i>Espèces des plantes</i>	<b>Nombre de maladies à soigner</b>
25	<i>Microglossa pyrifolia</i>	14
26	<i>Achillea millefolium</i>	13
27	<i>Hibiscus noldae</i>	13
28	<i>Basella alba</i>	12
29	<i>Catharanthus roseus</i>	12
30	<i>Conyza sumatrensis</i>	12
31	<i>Lepidium clavatum</i>	12
32	<i>Manihot esculenta</i>	12
33	<i>Senecio mannii</i>	12
34	<i>Solanum nigrum</i>	12
35	<i>Spilanthes mauritiana</i>	12
36	<i>Synadenium grantii</i>	12
37	<i>Erythrina abyssinica</i>	11
38	<i>Ocimum gratissimum</i>	11
39	<i>Passiflora edulis</i>	11
40	<i>Rosmarinus officinalis</i>	11
41	<i>Tithonia diversifolia</i>	11
42	<i>Cupressus sempervirens</i>	10
43	<i>Eucalyptus citriodora</i>	10
44	<i>Lantana camara</i>	10
45	<i>Plantago palmata</i>	10

De ce tableau il s'avère que sur les 179 espèces de plantes médicinales, 45 espèces sont domestiquées pour soigner plus ou moins 10 maladies, 16 espèces sont cultivées pour soigner entre 20 et 30 malaises, 29 espèces qui sont cultivées entre 10 et 19 maladies. Ce tableau montre que l'*Aloe barbadensis*, *Tetradenia riparia*, *Cymbopogon*, *Vernonia amygdalina*, *Solanum anguivi*, *Kalanchoe Crenata*, *Dichrocephala integrifolia*, sont rangées parmi les 10 espèces de plus haute valeur thérapeutique, utilisées contre plus de 14 maladies. Dans ce cas précis, l'*Aloe barbadensis* est l'espèce médicinale la plus domestiquée intervenant dans le traitement de plus de 36 maladies courantes, allant des maladies virales aux dermatoses. Il est suivi de *Cymbopogon citratus* (citronnelle) puis du *Vernonia amygdalina* (qui est utilisé dans les soins de 29 maladies). Il existe cependant 134 espèces qui sont cultivées pour moins de 10 maladies, 63 espèces (soient 36,8%) sont celles qui sont cultivées pour moins de deux maladies (annexe 1: tableau 4).

Des telles plantes sont très importantes pour une intégration comme matériel didactique dans les leçons de microbiologie ou dans le secourisme. Aussi, les valeurs thérapeutiques peuvent inciter une conservation à large échelle en créant de l'emploi et aussi en suscitant les processus de conservation liées aux usages socioculturels, comme *Aloe vera*, *Vernonia amygdalina*, *Tetradenia riparia*.

### 3.1.4. Niveau d'intégration des plantes médicinales dans l'enseignement de Biologie à l'école secondaire

*Inventaire des plantes médicinales reconnues par les élèves dans les écoles*

Le tableau 5 présente les nombres de plantes médicinales connues par les élèves dans les écoles de la ville de Bukavu.

**Tableau 5. Plantes médicinales reconnues par les élèves dans les 13 écoles observées.**

N°	Nom scientifiques	Familles	Effectifs élèves répondants	fréquences de citation	Effectif école observée	Fréquence Ecoles
				N=1527		N=13
1	<i>Abelmoschus esculentus</i>	<i>Malvaceae</i>	2	0,003	1	0,077
2	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Asteraceae</i>	4	0,006	2	0,154
3	<i>Achyranthes aspera</i>	<i>Amaranthaceae</i>	2	0,003	2	0,154
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Asteraceae</i>	6	0,009	3	0,231
5	<i>Allium cepa</i>	<i>Alliaceae</i>	34	0,051	6	0,462
6	<i>Allium sativum</i>	<i>Alliaceae</i>	16	0,024	9	0,692
7	<i>Aloe barbadensis</i>	<i>Asphodelaceae</i>	484	0,725	13	1
8	<i>Amaranthus spinosus</i>	<i>Amaranthaceae</i>	4	0,006	1	0,077
9	<i>Ananas comosus</i>	<i>Bromeliaceae</i>	6	0,009	3	0,231
10	<i>Arachis hypogea</i>	<i>Fabaceae</i>	3	0,004	1	0,077
11	<i>Aristolochia elegans</i>	<i>Aristolochiaceae</i>	2	0,003	1	0,077

N°	Nom scientifiques	Familles	Effectifs élèves répondants	fréquences de citation	Effectif école observé	Fréquence Ecoles
				N=1527		N=13
12	<i>Artemisia annua</i>	<i>Asteraceae</i>	5	0,007	2	0,154
13	<i>Basella alba</i>	<i>Basellaceae</i>	22	0,033	6	0,462
14	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Asteraceae</i>	43	0,064	11	0,846
15	<i>Blumea spicata</i>	<i>Boraginaceae</i>	2	0,003	2	0,154
16	<i>Brassica oleracea</i>	<i>Brassicaceae</i>	2	0,003	2	0,154
17	<i>Cannabis sativa</i>	<i>Cannabaceae</i>	8	0,012	2	0,154
18	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Solanaceae</i>	2	0,003	2	0,154
19	<i>Carduus nyassanus</i>	<i>Asteraceae</i>	5	0,007	2	0,154
20	<i>Carica papaya</i>	<i>Caricaceae</i>	12	0,018	4	0,308
21	<i>Cedrella serrata</i>	<i>Meliaceae</i>	1	0,001	1	0,077
22	<i>Celosia trigyna</i>	<i>Amaranthaceae</i>	1	0,001	1	0,077
23	<i>Euphorbia hirta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	3	0,004	1	0,077
24	<i>Cinchona ledgeriana</i>	<i>Rubiaceae</i>	20	0,030	6	0,462
25	<i>Citrus aurantium</i>	<i>Rutaceae</i>	3	0,004	3	0,231
26	<i>Citrus limon</i>	<i>Rutaceae</i>	74	0,111	10	0,769
27	<i>Coffea arabica</i>	<i>Rubiaceae</i>	5	0,007	2	0,154
28	<i>Commelina africana</i>	<i>Commelinaceae</i>	3	0,004	3	0,231
29	<i>Conyza sumatrensis</i>	<i>Asteraceae</i>	2	0,003	2	0,154
30	<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Cupressaceae</i>	10	0,015	4	0,308
31	<i>Cymbopogon citratus</i>	<i>Poaceae</i>	33	0,049	7	0,538
32	<i>Daucus carotta</i>	<i>Apiaceae</i>	4	0,006	6	0,462

N°	Nom scientifiques	Familles	Effectifs élèves répondants	fréquences de citation	Effectif école observé	Fréquences Ecoles
				N=1527		N=13
33	<i>Dichrocephala integrifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	9	0,013	4	0,308
34	<i>Dracaena afromontana</i>	<i>Draceanaceae</i>	2	0,003	2	0,154
35	<i>Drymaria cordata</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	3	0,004	3	0,231
36	<i>Elaies guineensis</i>	<i>Palmaceae</i>	5	0,007	2	0,154
37	<i>Erythrina abyssinica</i>	<i>Fabaceae</i>	1	0,001	1	0,077
38	<i>Eucalyptus sp.</i>	<i>Myrtaceae</i>	86	0,129	10	0,769
39	<i>Euphorbia tirucalli</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	43	0,064	11	0,846
40	<i>Ficus exasperata</i>	<i>Moraceae</i>	15	0,022	6	0,462
41	<i>Helianthus annus</i>	<i>Asteraceae</i>	1	0,001	1	0,077
42	<i>Hibiscus noldae</i>	<i>Malvaceae</i>	2	0,003	2	0,154
43	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	<i>Malvaceae</i>	6	0,009	5	0,385
44	<i>Ipomoea batatas</i>	<i>Solanaceae</i>	8	0,012	2	0,154
45	<i>Kalanchoe crenata</i>	<i>Crassulaceae</i>	28	0,042	8	0,615
46	<i>Kalanchoe pinnata</i>	<i>Crassulaceae</i>	6	0,009	1	0,077
47	<i>Lantana camara</i>	<i>Verbenaceae</i>	1	0,001	1	0,077
48	<i>Laportea alatipes</i>	<i>Urticaceae</i>	2	0,003	2	0,154
49	<i>Lepidium clavatum</i>	<i>Brassicaceae</i>	2	0,003	2	0,154
50	<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Solanaceae</i>	7	0,010	7	0,538
51	<i>Maesa lanceolata</i>	<i>Myrsinaceae</i>	7	0,010	4	0,308
52	<i>Mangifera indica</i>	<i>Anacardiaceae</i>	8	0,012	8	0,615

N°	Nom scientifiques	Familles	Effectifs élèves répondants	fréquences de citation	Effectif école observé	Fréquence Ecoles
				N=1527		N=13
53	<i>Manihot esculenta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	35	0,052	6	0,462
54	<i>Manihot glaziovii</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	5	0,007	1	0,077
55	<i>Microglossa pyrifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	3	0,004	2	0,154
56	<i>Moringa oleifera</i>	<i>Moringaceae</i>	2	0,003	2	0,154
57	<i>Musa paradisiaca</i>	<i>Musaceae</i>	1	0,001	1	0,077
58	<i>Ocimum gratissimum</i>	<i>Lamiaceae</i>	1	0,001	1	0,077
59	<i>Passiflora edulis</i>	<i>Passifloraceae</i>	8	0,012	3	0,231
60	<i>Persea americana</i>	<i>Lauraceae</i>	10	0,015	4	0,308
61	<i>Phyllanthus nuriri</i>	<i>Phyllanthaceae</i>	5	0,007	5	0,385
62	<i>Physalis peruviana</i>	<i>Solanaceae</i>	34	0,051	6	0,462
63	<i>Piper guineense</i>	<i>Piperaceae</i>	26	0,039	8	0,615
64	<i>Psidium guajava</i>	<i>Myrtaceae</i>	42	0,063	10	0,769
65	<i>Ricinus communis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	3	0,004	3	0,231
66	<i>Rosa gallica</i>	<i>Rosaceae</i>	2	0,003	1	0,077
67	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Lamiaceae</i>	2	0,003	1	0,077
68	<i>Rumex bequaertii</i>	<i>Polygonaceae</i>	6	0,009	3	0,231
69	<i>Senecio mannii</i>	<i>Asteraceae</i>	1	0,001	1	0,077
70	<i>Senna septemtrionalis</i>	<i>Fabaceae</i>	1	0,001	1	0,077
71	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Malvaceae</i>	4	0,006	3	0,231
72	<i>Solanum indicum</i>	<i>Solanaceae</i>	28	0,042	8	0,615
73	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>	9	0,013	4	0,308

N°	Nom scientifiques	Familles	Effectifs élèves répondants	fréquences de citation	Effectif école observé	Fréquence Ecoles
				N=1527		N=13
74	<i>Spilanthes mauritiana</i>	<i>Asteraceae</i>	20	0,030	5	0,385
75	<i>Sorgum bicolor</i>	<i>Poaceae</i>	1	0,001	1	0,077
76	<i>Symphitum officinale</i>	<i>Boraginaceae</i>	2	0,003	1	0,077
77	<i>Tetradenia riparia</i>	<i>Lamiaceae</i>	192	0,287	13	1
78	<i>Tithonia diversifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	2	0,003	3	0,231
79	<i>Vernonia amygdalina</i>	<i>Asteraceae</i>	15	0,022	5	0,385
80	<i>Zingiber officinale</i>	<i>Zingiberaceae</i>	2	0,003	2	0,154
<b>Total</b>			<b>668</b>		13	

Ce tableau démontre que les 668 élèves consultés dans 13 écoles urbaines reconnaissent globalement 80 espèces de plantes médicinales. Il y en a 16 espèces de plantes qui sont reconnues dans plus de 50% d'écoles, incluant: *Aloe barbadensis*, *Tetradenia riparia*, *Eucalyptus* spp., *Citrus limon*, *Bidens pilosa*, *Allium cepa*, *Solanum indicum*, *Spilanthes mauritiana*, *Psidium guajava*, *Piper guineense*, *Mangifera indica*, *Physalis peruviana*, *Euphorbia tirucalli*, *Lycopersicon esculentum*, *Kalanchoe crenata* et *Cymbopogon citratus*. Parmi ces espèces, *Aloe barbadensis*, *Tetradenia riparia* sont les deux seules espèces citées dans toutes les 13 écoles.

#### ***Attitudes des élèves face à l'utilisation des plantes médicinales***

Le tableau suivant présente les avis des élèves sur l'importance des plantes médicinales dans notre société.

**Tableau 6. Opinions des élèves sur l'importance des plantes médicinales.**

	<b>Opinions des élèves</b>	<b>Fréquence</b>	<b>% des opinions des élèves</b>
1	Traitement alternatif pour les personnes démunies	321	0,48
2	Traitement des maladies incurables par la médecine moderne	114	0,17
3	Valorisation de notre culture et celle des ancêtres	91	0,14
4	Convenables pour les villages où pas d'hôpitaux adéquats	83	0,12
5	Source d'inspiration pour la médecine moderne	24	0,04
6	Sans importance par ce qu'elles sont toxiques	19	0,03
7	Sans importance par ce que nous ne les utilisons pas	11	0,02
8	Traitement des maladies dues aux envoûtements	5	0,01
		<b>N=668</b>	<b>100%</b>

Sur les 638 élèves qui reconnaissent l'utilité des plantes médicinales (contre 30 qui nient l'importance des plantes médicinales), l'on retient que 77% d'élèves sont conscients de l'utilité des plantes médicinales, comme ressources pour réduire les coûts de traitement et pour les soins dans les zones marginales. Aussi, 17% reconnaissent que les plantes médicinales peuvent soigner des maladies incurables par la médecine moderne jusqu'aux maladies psychiques (envoûtements). Aussi, 14% reconnaissent la valeur culturelle de la médecine traditionnelle et son rôle comme source des médicaments modernes.

Cependant, l'idée de promouvoir la culture traditionnelle semble être un point sensible à retenir dans le processus de formation de la personnalité.

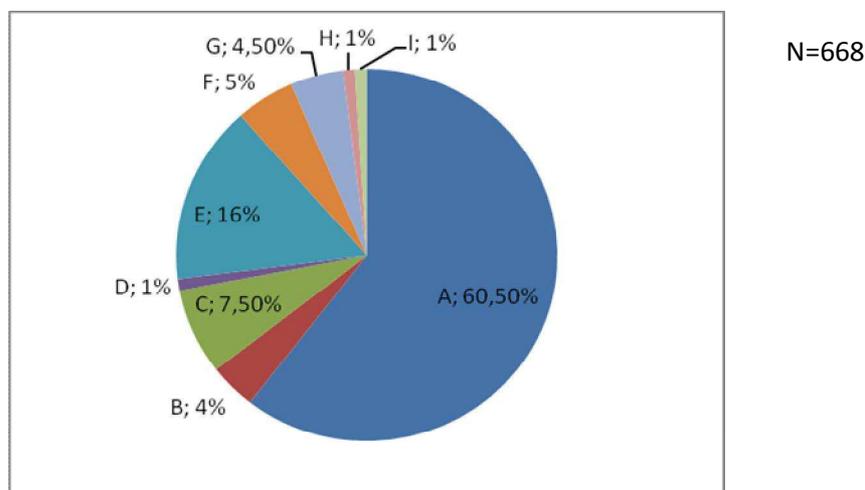
#### *Propositions des élèves sur l'intégration des plantes médicinales dans les programmes scolaires*

Les 668 élèves contactés ont proposé globalement une série d'informations qu'ils souhaiteraient acquérir à l'école, en proposant individuellement les groupes thématiques dont :

- A) l'usage thérapeutique des plantes médicinales ;
- B) l'étude de l'origine et nature des plantes médicinales ;
- C) la culture et l'entretien des plantes ;
- D) les valeurs économiques des plantes ;
- E) les techniques de transformation des plantes médicinales ;
- F) le mode d'actions et

effets secondaires des plantes médicinales; G) l'identification des plantes médicinales ; H) la conciliation des cultures traditionnelles et l'utilisation des plantes médicinales; I) la création des officines de ventes des plantes médicinales et médicaments naturels.

Le graphique 3 démontre la fréquence des propositions des élèves pour les 9 thématiques.



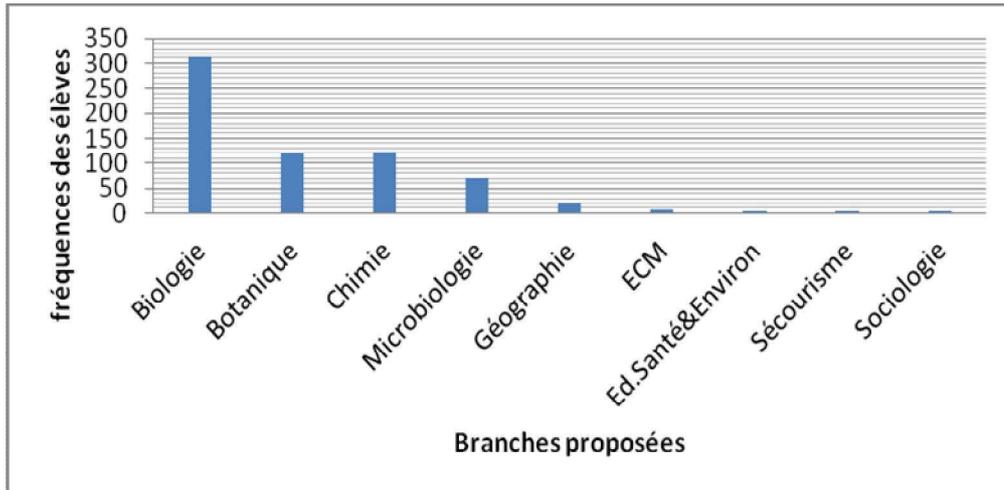
Graphique 3. Proposition des élèves sur l'apprentissage des plantes médicinales

Ce graphique laisse entrevoir que 60,5% d'élèves proposent d'apprendre l'usage des plantes dans le traitement des maladies et 16% souhaitent apprendre les techniques de production locales des médicaments (traitement et transformation des plantes).

Si, 7,5% voudraient bien apprendre les techniques de culture et d'entretien des plantes, il y a une portion non négligeable (environ 16% d'élèves qui à leur tour aimeraient connaître les origines des plantes médicinales, leur mode d'action et leur système d'identification (aspects épistémologiques). 3% d'élèves voudraient développer des officines de vente des plantes médicinales, en fixant leurs valeurs économiques et aussi en cherchant à concilier les cultures traditionnelles et l'utilisation des plantes médicinales.

### 3.1.5. Propositions des branches pour l'enseignement des plantes médicinales à l'école secondaire

Le graphique 4 montre les différentes options des 668 élèves pour le choix des branches dans lesquelles les situations didactiques autour des plantes médicinales sont possibles. Ces branches sont rangées en fonctions des effectifs des élèves répondants.



Graphique 4. *Propositions des branches pour l'enseignement des plantes médicinales par les élèves.*

A première vue les élèves souhaiteraient apprendre les plantes médicinales principalement dans les branches comme la biologie, la botanique, la chimie et la microbiologie. D'autres branches signalées sont la géographie, l'éducation civique et morale (ECM), le Secourisme et l'éducation à la santé et environnement ainsi que la sociologie. Ceci démontre que l'école offre de multiples options pour l'enseignant et l'élève de développer des relations didactiques autour des plantes médicinales, comme une question socialement vive ; entrant dans l'écosystème social de l'élève autant que de l'enseignant. La construction de savoir devra donc tenir compte de cette multiplicité d'option et d'issus pour développer le savoir faire et le savoir-être.

Il est à signaler que nous n'avons pas voulu fusionner les branches (de biologie) pour une raison simple de pouvoir mieux discuter les résultats.

Par rapport à ce domaine de recherche, nous allons, à partir des représentations des élèves développer un schéma de construction du savoir sur les plantes médicinales en vue de susciter des situations d'apprentissage seulement dans le domaine de Biologie.

## 3.2. Discussion des résultats

### 3.2.1. Construction de savoir autour des plantes médicinales pour une intégration dans diverses situations d'apprentissage en milieu scolaire

Partant des résultats de cette recherche, il se montre clairement que 179 espèces médicinales sont domestiquées dans la ville de Bukavu. Ces espèces sont de types biologiques et morphologiques différents. Elles sont domestiquées pour intervenir dans le traitement de plus de 121 maladies courantes.

Les plantes les plus domestiquées sont reprises sur la planche 1 (annexe 6). Une constatation qui peut retenir notre attention est qu'aucune espèce médicinale n'est domestiquée dans plus de 50% des ménages, malgré leur large spectre d'usage thérapeutique (annexe 4, tableau 4). Cela peut signifier tout simplement que la connaissance des plantes médicinales n'est pas la même à tous les niveaux. Ceci fait penser à la perte érosive des valeurs culturelles en ville, affectant les jeunes et leur système éducatif.

Dans ce cas, la construction des savoirs à travers des échanges des expériences est nécessaire dans un cadre d'apprentissage participatif social pour pérenniser les connaissances populaires sur les plantes médicinales domestiquées et aussi susciter le processus de conservation communautaire des plantes médicinales.

Les espèces recensées et connues des élèves peuvent jouir des deux considérations pédagogiques : d'abord comme matériel didactique (pour des enseignements spécifiques), ensuite comme ressources naturelles utiles (pour leur rôle comme phytomédicaments). Ces observations laissent entrevoir des situations didactiques combinées aux actions concrètes de la conservation de la biodiversité en milieu scolaire (EDIDEPS, 2005; UNESCO, 2010).

Partant de ces deux observations il est donc possible de construire des savoirs avec l'approche épistémologique autour des plantes médicinales et intégrer ce savoir dans des situations d'apprentissages bien défini en tenant compte de la triangulation didactique (Terrisse, 2000; Bernadette et al, 2009; Simmoneaux, 2011; Clément, 2013).

Le milieu scolaire constitue un des choix pour cet apprentissage, à cause de la multitude de la diversité des jeunes qui viennent en formation ; et par là il est possible d'atteindre le plus grand nombre de ménages. Des espèces comme *Aloe barbadensis*, *Cymbopogon citratus*, *Citrus limon*, *Psidium guajava*, *Vernonia amygdalina*, ... dont les vertus médicinales ont été

approuvées par des études pharmacologiques contre des maladies chroniques et parasitaires graves (OMS, 1999; 2004 ; 2007; 2013; Pamplona, 2009) peuvent être intégrées dans diverses situations d'apprentissage et vulgarisées.

Ces espèces peuvent aussi être conservées de manière durable sur des sites scolaires et étiquetées, avec la possibilité de les manipuler pour des fins pédagogiques diversifiées (apprentissage de la microbiologie, le secourisme, leçons simples de systématique, la diversité des espèces et leurs valeurs utilitaires selon les ethnies, les pays,...). La thématique du respect de la diversité culturelle axée sur le mode de gestion et d'utilisation des ressources naturelles fait partie des préoccupations de l'UNESCO (2010). Cette tendance semble se démarquer à travers la finalité de l'enseignement en RD.Congo (Tabezi et Mukiekie, 2013). L'école devient ainsi un centre de diffusion des informations vraies et exactes sur les plantes médicinales (Questions socialement vives) en réduisant les équivoques sur leurs usages. Par ailleurs, comme soulignait l'UNESCO (2010), ces espèces peuvent être cultivées en milieu scolaire et protégées en milieux naturels et cela est possible à travers l'apprentissage social participatif, basé sur des travaux en groupe ou au travers des situations-problèmes (FAO, 1995; Bernadette et al, 2009; Cornell, 1999).

### **3.2.2. Construction du savoir pour une conservation des espèces axées sur des bases culturelles en milieu scolaire**

Sur les 179 espèces des plantes recensées et domestiquées, 29 sont des arbustes ou des arbres. Parmi ces espèces on observe des espèces fruitières ou alimentaires comme *Eryobotrya japonica*, *Cyphomandra betacea*, *Persea americana*, *Moringa oleifera*, *Psidium guajava*, *Morus indicum*, *Citrus limon*, *Mangifera indica*,... (Neuwinger, 2000 ; Lötschert et Beese, 1987 ; Co, 1989) et des espèces médicinales aux vertus diverses comme *Tetradenia riparia*, *Spathodea campanulata*, *Trema orientalis*, *Maesa lanceolata*, *Ficus exasperata*,... Ces espèces peuvent être intégrées dans un système de reboisement agroforestiers complexe pour la domestication à grande échelle des espèces utiles et aussi pour des intérêts didactiques. Cela peut se passer en milieu scolaire (pour les écoles qui ont de vastes étendues des terres) ou dans les sites publics. Des publications sur les techniques des cultures des plantes médicinales ont été produites par ICRAF (2013), Joy et al. (1998), Hirt et al. (2003) et aussi que par l'Indian National medicinal plants Board (2008).

Une large gamme des espèces recensées à Bukavu sont déjà décrites avec leur mode de culture et d'entretien (Hirt et al, 2003; Joy et al, (1998).

Les résultats ont montré qu'il y a plus de 130 espèces de types herbacées (vivaces ou annuelles) qui sont domestiquées et leur pouvoir de génération est très élevé ; ce qui favorise leur adaptation au niveau des parcelles et leur disponibilité toute l'année. C'est le cas des *Aloe barbadensis*, *Capsicum frutescens*, *Basella alba*, *Hibiscus noldae*, *Bidens pilosa*, *Symphitum officinale*, *Kalanchoe* spp. *Achillea millefolium*, *Dichrocephala integrifolia*, *Cymbopogon citratus*, *Brillantaisia patula*,... qui sont indiquées dans les soins des plus de 10 maladies (annexe 4: Tableau 4).

Sur la liste des plantes médicinales cultivées à Bukavu, l'on observe l'occurrence d'une dizaine d'espèces exotiques. Ceci serait lié à l'influence des publications et de la vulgarisation des plantes médicinales d'origine méditerranéenne, depuis plus de deux décennies, par le mouvement xavéri (Defour, 1995).

La connaissance des plantes médicinales des autres milieux géographiques permet à l'élève d'ouvrir son champ de recherche et de se lancer sur la documentation et la consultation des manuels (ouvrages existants), comme source d'information et de représentations suscitant la construction des compétences (Gérard et Rogiers, 2003).

Ainsi, le milieu scolaire devient ainsi un cadre de développement des compétences pour pérenniser les pratiques de domestication des plantes connues au sein des ménages tout en veillant aux valeurs culturelles (Lavoie et Tremblay, 2004). Selon Toumi (2006), l'enseignement par compétences prend en compte le niveau de départ des apprenants et de leur implication dans ce cadre disciplinaire précis, des initiatives qui auront pris corps soit à partir des élèves ou des l'enseignant ; de la dynamique du groupe-classe ou de sous-groupes. Ainsi, autre contrat didactique est instauré dans lequel l'élève est appelé à s'impliquer et participer à un effort collectif pour réaliser de nouvelles compétences relatives aux plantes médicinales. Autrement dit, il a droit aux essais et aux erreurs et est invité à partager ses doutes, à expliciter ses raisonnements, à prendre conscience de ses propres manières de comprendre, de mémoriser, de communiquer. Les avantages de l'approche par compétence (APC) sont définis comme suit: (1) encourager le développement d'une approche réflexive des problèmes; (2) permettre à l'élève de s'initier à l'analyse et à l'action dans des situations complexes; (3) favoriser la formation globale de l'élève; (4) Favoriser l'engagement de

l'élève dans la construction de ses apprentissages; (5) permettre l'intégration des apprentissages dans un contexte significatif et, (6) donner du sens aux apprentissages.

Nous avons observé que plus de 100 espèces ont un large spectre d'utilisation thérapeutique. Parmi elles 25 interviennent pour soulager ou soigner plus de 20 maladies, notamment: *Aloe barbadensis*, *Tetradenia riparia*, *Kalanchoe crenata*, *Euphorbia tirucalli*, *Dicrocephala integrifolia*, *Solanum anguivi*, *Dicrocephala integrifolia*, *Cymbopogon citratus*, *Mangifera indica*, *Physalis peruviana*, *Solanum indicum*, *Citrus limon*, *Persea americana*, *Ipomoea batatas*, *Brillantaisia patula*, *Sida rhombifolia*, *Carica papaya*, *Bidens pilosa*, *Ficus exasperata*, *Symphitum officinale*, *Psidium guajava*, *Basella alba*, *Achillea millefolium*, *Gynandropsis gynandra* et *Vernonia amygdalina* (annexe 1: tableau 1).

Ces espèces médicinales sont déjà reconnues dans nombreuses pharmacopées traditionnelles africaines (Neuwinger, 2000; Forgues et Bailleul, 2009; Sofowara, 2002; Defour, 1995; Hirt et al, 2003) et leurs propriétés médicinales et/ou pharmacologiques ont déjà été décrites dans les publications de Co (1989), Neuwinger (2000), Joy et al. (1998), Hirt et al. (2003), Sofowara (1999) ; Kim et al. (2012), Koh et al (2012), Pamplona (2000), Duke (1998) et de l'OMS (WHO, 1993; 2002; 2004; 2007; 2013).

Si le concept « plantes médicinales » relève des questions socialement vives, il est incontestable qu'il en soit le moment de les impliquer dans les situations didactiques en accompagnant les élèves dans la construction du savoir, savoir-faire et savoir-être par rapport à l'utilisation et la conservation durable des ressources naturelles locales, dans la vision de l'UNESCO (2010) et même du programme national de Biologie (EDIDEPS, 2005).

Ce savoir peut porter sur les usages médicinaux et leurs valeurs socioculturelles, et aussi sur les mécanismes de bases pour leurs conservations in situ, en milieu scolaire, avec toutes les interactions didactiques autour des espèces. Ce modèle de conservation est sur la table de discussion des spécialistes en ethnobotanique et des organisations internationales de la conservation (FAO, 1995; Cunningham, 1993; Wickens, 2001; UNESCO, 2010) autant que comme thématique pour impliquer la didactique de la biologie dans les enjeux économiques et de développement (Khammar et al, 1999; Simmoneaux, 2011; Clément, 2013).

En calculant le coefficient  $r_s$  de Spearman (symbolisé par  $r_s$ ) pour la comparaison des deux rangs pairés pour  $N=179$  avec des ex-æquo (Avner, 1998), il se montre que la corrélation est très élevée ( $0,9224 >$  seuil de  $r_s$  à 5%) et que la domestication des plantes médicinales au

niveau des ménages est motivée pour l'accès aux médicaments naturels. Ceci justifie les observations de Zinnen (2012) et du PNUD (2009) lesquelles démontrent que les conditions socio-économiques déplorables des ménages influencent directement le recours aux plantes médicinales, en réduisant les dépenses financières liées aux soins de santé offerts par les services sanitaires modernes.

Dans un contexte post-conflit où le taux de chômage atteint plus de 23% des populations urbaines de Bukavu (PNUD, 2009), il est donc possible de créer de l'emploi en renforçant le processus de l'agriculture urbaine et en organisant les planteurs des plantes médicinales comme un groupe actif. Déjà en 2005, une investigation dans la ville de Bukavu a révélé l'existence des plantes médicinales cultivées aux fins de lutte contre le VIH/SIDA et, dans une dimension commerciale. Dans ce sens, les espèces *Aloe barbadensis*, *Persea americana*, *Citrus limon*, *Vernonia amygdalina*, *Tropaeolum majus*, *Abelmoschus esculentus*, *Moringa oleifera*, *Harungana madagascariensis*, *Allium sativum*, *Capsicum frutescens*, *Basella alba*, *Artemisia annua*, *Amaranthus* sp. sont signalées comme domestiquées mais pour des raisons commerciales, avec un prix au kilo variant entre 1 \$ et 15 \$/kg (Balagizi, 2005 in <http://www.ruaf.org/sites/default/files/paper7.pdf> lu le 12/10/2013, à 13:00; Balagizi et al, 2013). Aussi, la National Medicinal Plants Board (2007) en Inde, a déjà recensé plus de 960 espèces médicinales en commerce parmi lesquelles 36 espèces sont des plantes domestiquées. On y enregistre *Abelmoschus esculentus*, *Aloe barbadensis*, *Catharanthus roseus*, *Ocimum basilicum* et *Plectranthus barbatus* lesquelles sont déjà en statut de domestication au sein de la ville de Bukavu.

Théoriquement, il y a donc une raison de penser à une conservation communautaire et aussi de capitaliser la domestication des plantes médicinales comme sources des revenus et aussi comme médicaments en milieu scolaire. Certaines publications importantes ont déjà démontré que les plantes médicinales et aromatiques peuvent être associées en agroforesterie et contribuer au renforcement des capitaux en milieu rural. C'est le cas des publications de Rao et ses collègues (2004), de Manzoor (2009) appuyé par Shabidullahe et Haque (2010) concernant l'amélioration de conditions de vie au Bangladesh par la plantation et la commercialisation des produits issus des plantes médicinales et aromatiques cultivées.

Ceci rejoint effectivement les propositions des élèves autour des la promotion des officines de production des phytomédicaments (graphique 2), comme lieu de construction de savoirs et

aussi de développement des situations-problème. Ceci rejoint aussi la proposition des élèves de promouvoir la savoir à travers la culture des plantes médicinales.

Parmi les 428 espèces identifiées pour une conservation internationale (Hawskin, 2010) l'on note déjà une dizaine d'espèces domestiquées au niveau des enclos urbains de Bukavu, notamment *Cinchona ledgeriana*, *Catharanthus roseus*, *Centella asiatica*, *Carica papaya*, *Gynandropsis gynandra*, *Euphorbia candelabrum*, *Maesa lanceolata*, *Ocimum grattisimum*, *Sambucus nigra*, *Senna didymobotrya*. Parmi les plantes récoltées, environ 40% sont aussi considérées comme des aliments; certaines d'entre elles peuvent constituer une bonne source des minéraux comme *Morus nigra*, *Moringa oleifera*, *Gynandropsis gynandra*, *Brillantaisia patula*, *Basella alba*, *Abelmoschus esculentus*, ... (Prota, 2009 ; Maundu et al, 1999 ; Balagizi et Halisombe, 1999; Balagizi et al, 2013).

### **3.2.3. Niveau d'intégration des connaissances des élèves sur les plantes médicinales dans les situations d'apprentissages**

Le calcul du coefficient Sørensen (Qs) pour définir la similarité entre les 80 premières plantes identifiées dans les enclos et les 80 plantes évoquées par les élèves, a prouvé une similarité de 65%. Ceci signifie que les connaissances sur les plantes médicinales des élèves ont un soubassement au niveau des ménages d'origine. Ainsi, donc le savoir enseigné devra tenir compte du savoir savant et aussi des savoirs et pratiques sociales. Ce qui donne une certaine complexité à cette recherche.

Les réponses des élèves au cours de l'enquête ont montré leur forte motivation pour l'apprentissage des plantes médicinales en milieu scolaire. Ils proposent même (représentation didactique) des branches qui y conviendraient pour cet apprentissage, dont la biologie (qui inclut aussi la botanique et la microbiologie), la géographie, la chimie, l'éducation à la santé et environnement et même d'éducation civique et morale. Ces propositions paraissent logiques dans la mesure où ces branches sont interconnectées dans le profil de la finalité de l'enseignement en RD.Congo (Tabezi et Mukiekie, 2013). Mais l'approche programmatique semble être possible dans l'enseignement de la biologie, en tenant compte du caractère transversale des questions socialement vives.

Les propositions des élèves pour la chimie semblent tenir sur les aspects phytochimiques des plantes pour extrapoler autour des effets secondaires et attendus des plantes (graphique 3). Mais le programme national de chimie offre t-il-un pre-requis suffisant pour développer la

science des plantes médicinales ou faut-il attendre le parcours à l'université selon l'orientation de l'élève?

Le calcul de la corrélation  $r_s$  de Spearman avec une valeur très hautement significative de valeur 0,8507 (p-value = 0,000) démontre que les élèves dans les différentes écoles ont une connaissance similaires ; et par là il est possible donc de développer des programmes assimilables à tous les niveaux. Il est donc facile de diversifier des situations didactiques basées sur les représentations didactiques. Cet aspect didactique avait déjà été aussi signalé par Combaz (1997) évoquant des jeux didactiques, ou Cornell (1998) en développant de jeux et diverses situations d'apprentissage où la représentation des élèves est capitale.

Cette liste présente les 23 premières plantes en ordre d'importance selon les nombres des maladies traitées, à savoir l'on observe l'*Aloe barbadensis*, *Tetradenia riparia*, *Kalanchoe crenata*, *Euphorbia tirucalli*, *Psidium guajava*, *Dicrocephala integrifolia*, *Solanum anguivi*, *Cymbopogon citratus*, *Mangifera indica*, *Physalis peruviana*, *Solanum indicum*, *Citrus limon*, *Persea americana*, *Ipomoea batatas*, *Brillantaisia patula*, *Sida rhombifolia*, *Carica papaya*, *Bidens pilosa*, *Ficus exasperata*, *Capsicum frutescens*, *Vernonia amygdalina*, *Achillea millefolium* et *Basella alba* (annexe 1 : Tableau 1; annexe 7: planche 1).

Ces connaissances autour de ces espèces peuvent être manipulées par l'enseignant et l'apprenant dans différentes situations didactiques au niveau de l'école, impliquant toute la triangulation didactique, en interférant la représentation, le contrat ou la transposition didactique, soit dans les enseignements de la botanique (description et différenciation des plantes et leurs usages, jardinage), soit dans les leçons de microbiologie (en documentant les antibiotiques, les antifongiques ou antiseptiques), soit même dans les leçons de biologie de 5<sup>e</sup> (en apprenant les plantes riches en oligo-éléments, en vitamines),..., soit dans le domaine de la conservation de la biodiversité au niveau de la 6<sup>e</sup> année (EDIDEPS,2005).

Si déjà l'on peut se rassurer des conceptions des élèves sur les plantes médicinales et les branches dans les quelles ces notions doivent être apprises, ceci fait appels aux notions fondamentales de représentations didactiques (Brousseau, 1995; Duplessis, 2008). L'apprentissage devra donc aboutir au développement d'un certain nombre d'aptitudes, mesurables basées sur: la connaissance, la compréhension, l'application, l'analyse, la synthèse et l'évaluation, en permettant le développement des compétences à tous les niveaux (Beeth et al, 1999 ; Gérard et Roegiers, 2003; Isumbisho, 2013).

## Conclusion partielle

Il est important de retenir que les plantes médicinales comme questions socialement vives et comme un thématique de biologie suscitent de représentation des élèves qui impliquent le besoin de construction de savoir de manière à favoriser le développement des compétences et aussi des aptitudes. Les propositions des élèves autour de ce thème laissent entrevoir des options diversifiées dans la construction des savoirs et des situations d'apprentissage en milieu scolaire. Pour cela, nous retenons deux options importantes :

- a) Les plantes médicinales en tant que ressources naturelles peuvent constituer du matériel didactique pour l'animation des leçons spécifiques, comme par exemple, *les plantes médicinales de chez-nous, les plantes contre la malaria, les plantes alimentaires*. Dans ce contexte, nous devons retenir que les plantes médicinales suscitent un besoin d'être conservées sur des bases culturelles ou économiques en faisant participer l'apprenant et l'enseignant dans un contrat didactique bien défini. Les objectifs spécifiques sont définis par rapports aux aptitudes et compétences à faire acquérir à l'élève. Les activités éducatives peuvent être variées.
- b) Les plantes médicinales en tant que question socialement vive. A ce niveau il est important de développer un schéma éducatif de type programmatif, harmonique au programme général de formation. Dans ce cas précis le programme de biologie semble offrir plus d'opportunités pour développer des situations d'apprentissages plus diversifiés à travers différents modules et à de niveaux d'apprentissages harmonisés.

Le chapitre qui suit décrit davantage les stratégies pour une intégration de l'enseignement des plantes médicinales dans le programme de biologie.

## CHAPITRE QUATRIEME. DE LA REPRESENTATION DIDACTIQUE A LA CONSTRUCTION DU SAVOIR SUR LES PLANTES MEDICINALES EN MILEU SCOLAIRE.

### 4.1. Définition des situations didactiques pour l'apprentissage des plantes médicinales

Selon Bernadette et al. (2009), il est à noter que les situations d'apprentissage en Biologie tournent autour des activités d'observation, d'expérimentation, de mesure et des activités documentaires en vue de la mise au point des connaissances.

L'apprentissage des plantes médicinales stimule davantage la curiosité et le questionnement personnel, entretient de l'intérêt autour du savoir à acquérir ou à partager, et encourage les élèves au travail personnel bien présenté. Les interactions pédagogiques doivent être bien intensifiées entre l'apprenant et l'enseignant et ce dernier est censé bien maîtriser les thèmes et mieux interagir avec les élèves qui construisent le savoir et des compétences autour des pré-requis. Ceci se rapproche avec la préoccupation de Ndiaye (2004).

Pour celui-ci,

*« l'élaboration d'un curriculum dans l'enseignement secondaire en Afrique subsaharienne, lequel veut avoir une école, doit être: - à adapter aux réalités du continent, - en phase avec les besoins des populations, qui oriente les apprentissages scolaires vers des acquis fonctionnels, - qui concilie la modernité et les bonnes traditions, - qui crée un nouveau type d'homme confiant en ses propres valeurs et capacités, un homme plus proactif que réactif, - où l'enseignement technique et professionnel est valorisé, et, une école qui réconcilie l'homme et son milieu »*

Et, sous cet angle, nous nous référons au modèle proposé par Bernadette et al. (2009) pour la définition des aptitudes à développer dans les situations d'apprentissage qui intègrent les représentations des élèves autour des plantes médicinales (tableau 7).

**Tableau 7. Situation d'apprentissage autour des plantes médicinales à l'école secondaire.**

<b>Thème de formation retenu par les élèves</b>	<b>Aptitude à développer</b>	<b>Situations d'apprentissage</b>
Traitement des maladies par les plantes médicinales	Connaissance	visite des tradipraticiens, documentation à l'internet et dans les bibliothèques, échanges d'expériences
Origines des plantes médicinales	Connaissance Compréhension	analyse documentaire
Valeurs économiques des plantes médicinales	compréhension	visite des tradipraticiens, analyse documentaire, échanges d'expériences, estimation des coûts de production des phytomédicaments
Cultures traditionnelles et utilisation des plantes médicinales	Synthèse Analyse	échanges d'expériences, analyse documentaire, recherche opérationnelle
Mode d'action et effets secondaires des plantes médicinales	Connaissance Compréhension	analyse documentaire, expérimentation sur les animaux de laboratoire, observation des effets
Cultures et entretien des plantes médicinales	Application	mise en place des jardins médicinaux, travail en groupe, collecte des semences et outils aratoires
	Evaluation	rendement par superficie, sélection de semences
Technique de transformation des médicaments traditionnels	Application Analyse	visite des tradipraticiens, équipement minimal, analyse documentaire
Identification des plantes	Application	constitution des herbiers, schématisation des plantes, collecte des plantes, travail

<b>Thème de formation retenu par les élèves</b>	<b>Aptitude à développer</b>	<b>Situations d'apprentissage</b>
médicinales		en groupe
	Evaluation	classification simples des plantes (aromatiques et non aromatiques, indigènes et exotiques,.. selon les maladies, alimentaires et non alimentaires,...
Création des officines de vente des plantes médicinales et médicaments naturels	Synthèse	travail en groupe de sélection des plantes médicinales, visites des maisons des soins des tradipraticiens
Evaluation des acquisitions	Evaluation	test écrit ou oral, travaux pratiques, analyse des rapports

Par ce tableau nous admettons que l'apprentissage des plantes médicinales doit stimuler davantage la curiosité, entretenir de l'intérêt, et encourager les élèves au travail personnel bien présenté. Les interactions pédagogiques doivent être bien intensifiées entre l'apprenant et l'enseignant et ce dernier est censé de bien maîtriser les thèmes pour mieux interagir avec les élèves sans incidents pédagogique négatif. Les différents niveaux d'évaluation des connaissances doivent être intégrés dans différentes situations didactiques (tableau 8).

La flexibilité du programme national de biologie, ses modules et objectifs terminaux laissent entrevoir que « l'enseignement scientifique, auquel on consacra 3 heures hebdomadaires quelle que soit l'option devrait respecter le schéma de développement tout entier des apprenants en stimulant leur curiosité et leur créativité tout en suscitant l'esprit critique et l'objectivité autour de l'utilisation des plantes médicinales ».

Aussi, l'enseignement de la biologie a aussi des finalités qui lui sont propres notamment :

a) initier à certaines méthodes scientifiques en entraînant les enfants à observer, expérimenter, repérer, mesurer, schématiser, imaginer des modèles et à se documenter ;

b) d'aider à construire et à acquérir des notions de bases correspondant à l'état actuel de la connaissance scientifique sur les plantes médicinales ;

c) de faire remarquer que la science des plantes médicinales a des limites et ne permet pas de répondre à toutes les préoccupations de notre santé (remplacer la chirurgie, les examens de laboratoire,...).

Cette proposition est une contribution dans le processus d'opérationnalisation du programme d'enseignement de la biologie à l'école secondaire en RD Congo en développant des thèmes concrets et d'actualité. Elle permet d'approfondir davantage la vision de ce programme qui veut répondre aux besoins éducatifs et sociaux fondamentaux de la RD. Congo, à savoir:

- Apprendre à connaître, par l'acquisition d'une culture scientifique de base en biologie et la maîtrise des instruments de la connaissance (observation et perception, mémoire et compréhension) permettant à l'individu de continuer à apprendre tout au long de sa vie ;
- Apprendre à faire (le savoir-faire), par la maîtrise des quelques compétences psychomotrices, telles que la manipulation des échantillons, la production des pommades, la confection des herbiers,...);
- Apprendre à vivre ensemble (le savoir-vivre) avec les autres apprenants par l'entremise des travaux en équipe, avec les organismes vivants aussi, à aimer ces derniers et à les protéger;
- Apprendre à être (le savoir-être), par l'acquisition du goût de la nature et d'autres attitudes scientifiques positives (précision dans l'observation et la description, objectivité, rationalité, etc.).

#### **4.2. Proposition d'un contenu-matières minimum pour l'apprentissage des plantes médicinales en milieu scolaire**

Au vu des résultats obtenus, nous présentons à ce point un contenu-matières en vue d'une intégration effective des plantes médicinales dans les enseignements de Biologie. Nous avons structuré ce contenu en termes d'apprentissage théoriques et pratiques, avec un regard sur le programme national de Biologie en cours. Nous avons tenu compte des objectifs du programme, de la structure des modules, permettant de fixer les situations d'apprentissage de la première année jusqu'en sixième année du secondaire (voir tableau 8).

**Tableau 8. Contenu-matière minimum d'apprentissage des plantes médicinales**

Niveau	Branches	Module	Contenu-matière du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
				Théorie	Pratique	Durée	
1 <sup>ère</sup> année	Botanique	Module 3. jardinage	Cfr annexe 2 tableau 2	Définition d'une plante médicinale et ses usages	Echange en groupe sur quelques plantes médicinales utiles (Bidens pilosa, <i>Manihot esculenta</i> ,..)	1 h	L'élève sera capable de définir une plante médicinale et d'en donner des exemples concrets
				Définition d'un jardin des plantes médicinales	Visite des jardins des plantes médicinales	2h	L'élève sera capable de différencier un jardin potager et un jardin des plantes médicinales
				Les avantages d'un jardin médicinal et la production des médicaments et aliments	Visite des jardins des plantes médicinales	1 h	L'élève sera capable d'expliquer les avantages de cultiver des jardins des plantes médicinales au niveau social, économique, éducatif, conservation)
				Structure d'un jardin des plantes médicinales	Visite des jardins des plantes médicinales	4 h	L'élève sera capable de monter un plan de culture des plantes médicinales
				Culture du jardin des plantes médicinales (choix de terrain, outils aratoires, compostage, semis	Culture des 20 plantes médicinales domestiquées ( <i>Aloe</i> , <i>Cymbopogon citratus</i> ..)	6 H	L'élève sera capable d'expliquer les différentes étapes pour cultiver un jardin des plantes médicinales  L'élève sera capable de reconnaître les plantes qui exigent le semis direct ou

**Tableau 8. Contenu-matière minimum d'apprentissage des plantes médicinales**

Niveau	Branches	Module	Contenu-matière du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
							les boutures
2è	Zoologie	Module 3 : Notion d'élevage	Cfr annexe 2 tableau 2	Les plantes médicinales vétérinaires	Echanges en groupes sur les plantes alimentaires du bétail	2 H	L'élève sera capable d'identifier les plantes médicinales du milieu qui servent d'aliments pour le petit bétail.
				Les plantes médicinales vétérinaires	Echanges en groupes sur les plantes vétérinaires du bétail	2 H	L'élève sera capable d'identifier et de collecter les plantes utilisées dans les soins du petit bétail
3è	Biologie	Module 3 Protection de la nature	Cfr annexe 2 tableau 2	L'importance des plantes médicinales (écologique, économique, sociale)	Visites des conservatoires des plantes (ex. le parc	8 H	L'élève sera capable d'expliquer le rôle et la place des plantes médicinales dans le mode vivant
				Les culturelles traditionnelles et les plantes médicinales	Visite des tradithérapeutes	6H	L'élève sera capable de respecter et porter un jugement positif sur les valeurs culturelles des différentes communautés.
Biologie 4è	Microbiologie	Module 3 Action des microbes et biotechnolog	Cfr annexe 2 tableau 2	Techniques de préparation des médicaments naturels (récolte, séchage, préparation)	Collecte et séchages des plantes médicinales,  Préparation simples des tisanes,	6 H	L'élève sera capable de fabriquer des produits médicinaux simples et à usages domestiques (jus, pommades).

**Tableau 8. Contenu-matière minimum d'apprentissage des plantes médicinales**

Niveau	Branches	Module	Contenu- matière du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
		ie			huiles, pommades.		
		Module 5 Maladies infectieuses	Cfr annexe 2 tableau 2	Les antibiotiques naturels et mode d'utilisation	Manipulations des oignons, aïls, <i>Tropaeolum majus</i> , <i>curcuma longa</i> ,	4 H	L'élève sera capable d'expliquer des antibiotiques naturels connus et leur mode d'action
				Les antiseptiques naturels et mode d'utilisation	Manipulations <i>d'Eucalyptus spp</i> , <i>Kalanchoe crenata</i> ,	4 H	L'élève sera capable d'expliquer les effets des antiseptiques naturels
				Les plantes antibactériennes	Recherche opérationnelle sur le <i>Psidium guajava</i> , <i>Brassica oleracea</i> , le <i>Tetradenia riparia</i> ,	4 H	Les élèves seront capables d'expliquer les rôles thérapeutiques multiples des plantes médicinales
				Les plantes antifongiques	Fabrication des pommades et huiles antifongiques	4 H	L'élève sera capable de fabriquer un antifongique à partir des plantes locales
		Module 6 maladies parasitaires		Les plantes antiparasitaires (contre <i>Plasmodium</i> ) et les fébrifuges	Manipulation de <i>l'Artemisia</i> , citronnelle, l'eucalyptus	3H	L'élève sera capable de cultiver l' <i>Artemisia</i> de l'utiliser efficacement  L'élève sera capable d'expliquer l'importance de la citronnelle dans le traitement de la malaria comme antipyrétique
				Les plantes antiparasitaires	Manipulation de l' <i>Euphorbia</i>	3 H	L'élève sera capable d'utiliser

**Tableau 8. Contenu-matière minimum d'apprentissage des plantes médicinales**

Niveau	Branches	Module	Contenu-matière du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
				(contre Amibe)	<i>hirta</i>		efficacement l' <i>Euphorbia hirta</i>
				Montage de la petite pharmacie domestique et scolaire (les équipements) la gestion)	Visite d'une herboristerie	2H	L'élève sera capable de monter une petite pharmacie familiale à base des plantes médicinales
Biologie 5		Module 1 Unité structurelle et fonctionnelle du monde vivant	Composition chimique du protoplasme  Troubles métaboliques	Les alicaments : plantes médicinales aux vertus alimentaires	Documentation et exposé	6 H	L'élève sera capable d'identifier dans son milieu les aliments riches en oligo-éléments et en acides gras insaturés ainsi que les antioxydants naturels
		Module 4 Systématique des végétaux	Cfr annexe 2. tableau 2	Définition d'un herbier son importance en systématique	Constitution d'un herbier des 20 plantes médicinales domestiquées (travail en équipe)	8 H	L'élève sera capable de constituer un herbier des plantes médicinales de sa région
				Classification des plantes médicinales en groupe taxonomique et en usages	Identification des 20 plantes médicinales et description suivant les noms locaux, noms scientifiques et usages	6 H	L'élève est capable de reconnaître les principales plantes médicinales et domestiquées de son milieu

**Tableau 8. Contenu-matière minimum d'apprentissage des plantes médicinales**

Niveau	Branches	Module	Contenu-matière du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
		Module 5 Jardinage		Rappel de l'importance du jardin	Visite des jardins	1 H	L'élève est capable de monter un jardin
				Techniques de cultures des plantes médicinales (outils aratoires compostage, choix et traitement des semences médicinales, entretien des plantules,	Production des engrais naturels Production des insecticides	6 H	L'élève est capable de monter un jardin des plantes médicinales et d'assurer sa gestion
				Gestion d'un jardin des plantes médicinales (production des semences, production des matières médicinales, planification des activités)	Visite d'un jardin modèle	6 H	L'élève sera capable de gérer construire un plan de gestion durable d'un jardin médicinales
Biologie 6		Module 5 Ecologie	Biodiversité : importance de la sauvegarde des espèces et du capital génétique	Les plantes médicinales et la biodiversité (historiques et distribution géographique, rôle dans les sociétés principes actifs et effets thérapeutiques)	Documentation et échanges en équipe	6 H	L'élève sera capable d'expliquer le rôle et la place des plantes médicinales dans le maintien de la biodiversité.

**Tableau 8. Contenu-matière minimum d'apprentissage des plantes médicinales**

Niveau	Branches	Module	Contenu-matière du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
				Etat des forêts et conservation des plantes médicinales	Documentation et échanges en équipe	4 H	L'élève sera capable de créer des cadres de domestications des plantes médicinales rares et menacées
				Stratégies mondiales de protection des plantes médicinales (UICN ; OMS)	Documentation et échanges en équipe	4 H	L'élève sera capable d'expliquer les principes directeurs de conservation des plantes médicinales
				Politiques nationales de la médecine traditionnelle	Documentation et échanges en équipe	2 H	L'élève sera capable d'expliquer le rôle et l'importance du tradipraticien dans la politique nationale de santé

La proposition du contenu minimum ainsi que les situations d'apprentissage (tableaux 13 et 14) s'inscrivent dans la démarche d'apprentissage autour des Questions Socialement Vives (Simoneaux, 2011) avec une vision double :

-1°) favoriser au niveau des élèves du secondaire, le contact avec le réel, la capacité de se questionner à partir des observations et des manipulations réalisées, la construction de connaissances à travers diverses activités de recherche-action, d'argumentations, de recours à l'écrit;

-2°) faciliter pour l'enseignant la prise en compte des conceptions et des obstacles, de noter les performances des apprenants et des propositions d'activités de recherche-action.

Et, à propos des contenus scientifiques à enseigner, qu'il s'agisse d'étudier les objets (les plantes médicinales), ou les processus et des transformations (la production des médicaments, la mise en culture des plantules médicinales,...), nous retiendrons que les élèves ont déjà un certain nombre d'idées plus ou moins précises, bâties à partir de leurs expériences antérieures et qui, à la fois, leur permettent d'avoir une représentation mentale de ces sujets d'étude et leur servent de modèle explicatif.

Et, s'inspirant de la notion d'objectif-obstacle (Martinand, 1995), il s'agit alors de formuler les objectifs d'apprentissage en les centrant sur l'obstacle qu'il faut dépasser pour atteindre le niveau de conceptualisation visé.

L'intégration des plantes médicinales dans les programmes exige pour les enseignants, des connaissances approfondies.

Les cours d'Ethnobotanique et de Botanique générale et systématique qui sont déjà organisés au niveau du premier cycle dans les Instituts Supérieurs pédagogiques (ISP) constituent une réponse partielle à cette préoccupation.

La formation continue et le recyclage des enseignants est requise en vue de préparation des futurs cadres dans la conciliation conservation et développement et sur les plantes médicinales et leurs applications, ainsi que dans la gouvernance des ressources naturelles collective.

Des séminaires de formation et recyclage des enseignants et leurs recyclage dans cette thématique est un besoin imminent en tenant compte des propositions des élèves dans la motivation pour l'intégration des informations des plantes médicinales dans leur curriculum de formation.

#### 4.3. Circuit de transfert des connaissances aux différents niveaux du programme de Biologie.

En partant des résultats obtenus et de leur discussion, il est certainement possible de créer des situations d'apprentissage des plantes médicinales aux différents niveaux du programme de biologie. Nous proposons la figure 3 suivante pour exprimer le circuit de transfert des connaissances dans un modèle programmatif depuis la première année jusqu'en sixième en tenant compte de l'évolution psycho-intellectuelle de l'apprenant et du programme national de biologie en vigueur.

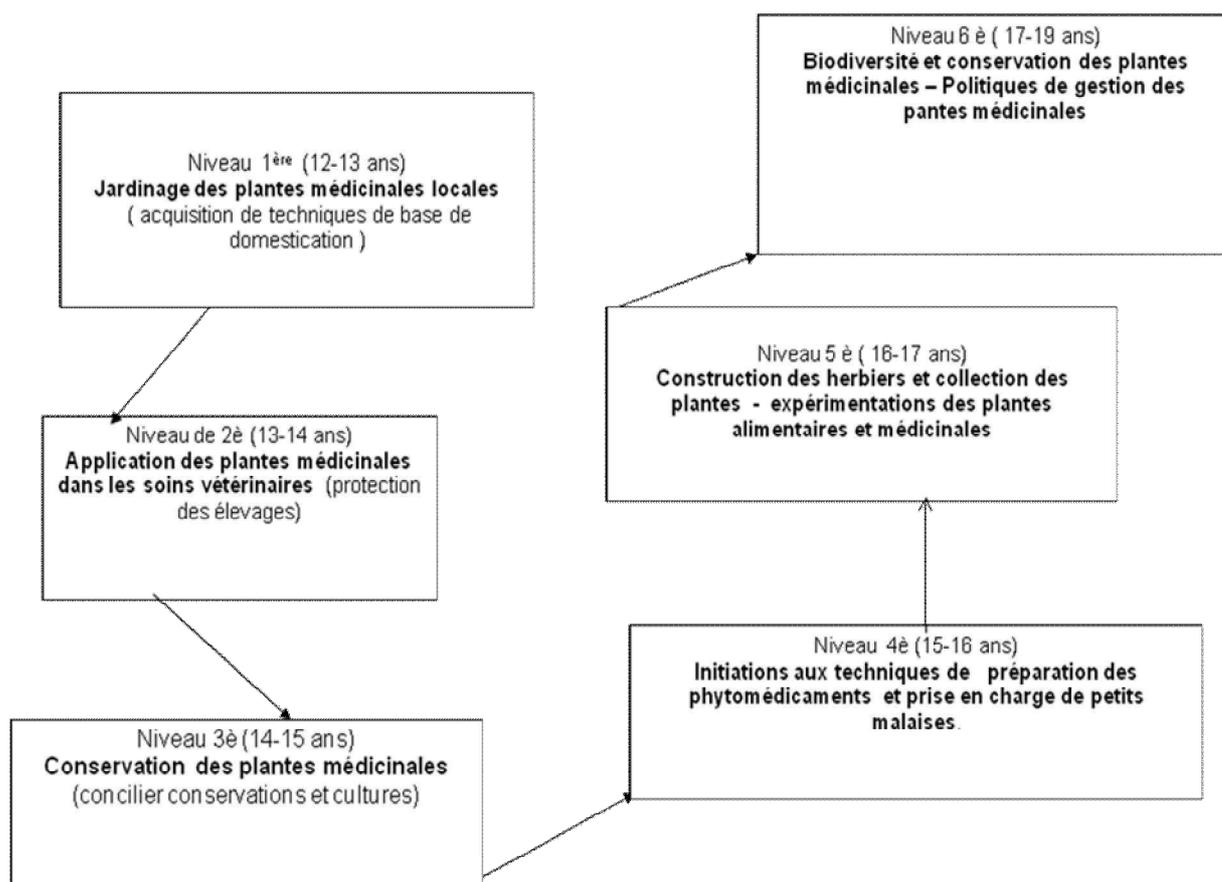


Figure 3. Processus éducatif autour des plantes médicinales dans le curriculum à l'école secondaire

On observe une succession logique dans la construction des savoirs, en passant du niveau de 1<sup>ère</sup> année vers la 6<sup>e</sup> année: du jardinage des plantes médicinales vers la conservation, en transitant par l'acquisition des techniques de préparation des phytomédicaments, la préparation des collections, jusqu'à la compréhension des politiques autour de la gestion des plantes médicinales.

Cette figure montre deux scénarios complémentaires: d'un côté on pense aux situations d'apprentissage dans une approche programmatrice où les situations-problèmes sont évoquées pour occasionner des représentations didactiques et pour l'enseignant et pour l'élève. A l'autre côté on pense au profil d'homme à former, qui marie facilement l'utilisation et la conservation durable de la biodiversité végétale où l'approche par objectifs et par compétences peuvent être définies ; entraînant toutes les questions de transpositions et contrats didactiques.

Des questions sensibles relatives aux stratégies d'enseignement au sein des relations didactiques entre apprenant et enseignant sont telles que :

*Comment faire place aux représentations des élèves sans annoncer des théories fausses auxquelles on accorderait un crédit? Comment orienter les activités pédagogiques de telle manière que les situations d'apprentissage soient interactifs où l'élève est encouragé à développer ses visions et son point de vue dans la construction du savoir? Comment mettre en avant plan une construction interactive des savoirs, permettant une évaluation objective?*

## CONCLUSION GENERALE

Ce travail s'est focalisé sur une question didactique socialement vive: celles des plantes médicinales. Il visait à intégrer l'enseignement des plantes médicinales domestiquées à Bukavu dans les situations d'apprentissage scolaire.

Il s'appuie sur l'idée selon laquelle la connaissance de base des plantes médicinales domestiquées constitue une piste exploitable de base pour enrichir, dans un futur proche, les nouveaux programmes d'enseignement de la biologie à l'école secondaire, pour qu'ils s'adaptent aux réalités locales et répondent davantage aux attentes de la société.

La situation de départ est telle que dans la ville de Bukavu des plantes médicinales sont domestiquées au niveau de ménage; et les savoirs et pratiques autour de ces plantes sont partagés entre les parents et leurs enfants. Malheureusement, cette connaissance n'est pas intégrée dans le programme scolaire, pourtant elle relève d'une question socialement vive, pour laquelle les élèves ont un savoir bien développé. La construction de ce savoir en milieu scolaire, dans diverses situations d'apprentissage pourrait constituer une base pour lier l'éducation, le développement et la conservation de la biodiversité.

Ce travail visait à atteindre trois objectifs-clés dont : i) présenter un inventaire des plantes médicinales domestiquées et leurs valeurs d'usages ; ii) mettre en évidence les espèces les plus domestiquées; iii) déterminer le niveau de connaissance des élèves sur les plantes médicinales en vue de leur adaptation dans la triangulation didactique.

Pour atteindre ces objectifs nous avons procédé par des méthodes de recherche des sciences sociales que nous avons effectuées au niveau des ménages et des écoles.

Nous avons procédé par les techniques d'interview semi-structurées avec questions ouvertes pour déterminer les espèces des plantes domestiquées, les causes thérapeutiques de leur domestication et les profils des personnes engagées dans cette domestication. Au niveau des écoles, nous avons utilisé un questionnaire soumis aux élèves de 4<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> en vue de déceler leur niveau de connaissance des plantes médicinales, leur désidérata pour intégrer les plantes médicinales dans les programmes d'enseignements.

Nous avons utilisé les tests statistiques appropriées pour dégager la similarité entre les connaissances des élèves et des parents, pour mesurer le degré de corrélation des valeurs

utilitaires des plantes en fonction des ménages, des usages et des tribus. Ceci constituait la base des savoirs à construire dans une triangulation didactique.

Nous avons ensuite analysé des désidératas des élèves autour des sujets qu'ils veulent approfondir sur les plantes médicinales, les branches ciblées et les programmes pour enfin dégager les situations d'apprentissages, les techniques d'apprentissage et la curriculum.

A partir de 1259 personnes au niveau des ménages et 668 élèves questionnés au niveau des écoles, il se démontre qu'il y a 179 espèces des plantes médicinales qui sont domestiquées. Ces espèces sont domestiquées pour traiter 121 maladies courantes au niveau des ménages. Il y a 29 espèces qui sont plus domestiquées dont les onze premières sont l'*Aloe barbadensis*, *Tetradenia riparia*, *Euphorbia tirucalli*, *Kalanchoe crenata*, *Cymbopogon citratus*, *Citrus limon*, *Bidens pilosa*, *Solanum anguivi*, *Psidium guajava*, *Vernonia amygdalina* et *Physalis peruviana*.

Ce travail a démontré qu'à partir de la représentation didactique, il est bien possible d'intégrer l'enseignement des plantes médicinales à l'école secondaire et dans une approche programmatique.

Les plantes médicinales sont ainsi comprises d'abord comme matières à enseigner et, ensuite comme matériel didactique.

Ce travail démontre que les plantes médicinales en tant que ressources naturelles peuvent constituer du matériel didactique pour l'animation des leçons spécifiques, comme par exemple, *les plantes médicinales de chez-nous*, *les plantes contre la malaria*, *les plantes alimentaires*.

Dans ce contexte, les plantes médicinales suscitent un besoin d'être conservées sur des bases culturelles ou économiques en faisant participer l'apprenant et l'enseignant dans un contrat didactique bien défini.

La connaissance des plantes médicinales en tant que question socialement vive ramène l'école à développer des capacités de documentation et d'interactions entre les apprenants et entre apprenants et enseignants, avec une nouvelle vision et une nouvelle façon de faire.

A ce niveau, ce travail favorise la conduite des situations didactiques par lesquelles l'apprenant est au centre de l'apprentissage, à savoir:

- Apprendre à connaître, par l'acquisition d'une culture scientifique de base en biologie et la maîtrise des instruments de la connaissance (observation et perception, mémoire et compréhension) permettant à l'individu de continuer à apprendre tout au long de sa vie ;
- Apprendre à faire (le savoir-faire), par la maîtrise des quelques compétences psychomotrices, telles que la manipulation des échantillons, la production des pommades, la confection des herbiers,...);
- Apprendre à vivre ensemble (le savoir-vivre) avec les autres apprenants à partir des travaux en équipes, avec les organismes vivants aussi, à aimer ces derniers et à les protéger;
- Apprendre à être (le savoir-être), par l'acquisitions du goût de la nature et d'autres attitudes scientifiques positives (précision dans l'observation et la description, objectivité, rationalité, etc.).

Dans le contexte socio-économique actuel de la ville de Bukavu où la pauvreté et le chômage sont deux fléaux majeurs, les résultats de cette recherche offrent des perspectives aux élèves non seulement, pour être capables de se prendre en charge par les soins de santé à base des plantes médicinales, mais aussi de créer de l'emploi. Cet aspect est bien encouragé au travers les objectifs assignés au programme national de biologie en RD.Congo.

La construction des savoirs et des avoirs autour des plantes médicinales permet déjà à l'apprenant de penser au monde professionnel (développer une herboristerie et améliorer les conditions de vie dans un monde globalisé, économique et changeant).

Le programme national de Biologie souligne déjà un appel pour développer auprès des élèves des capacités de lutter contre la pauvreté et d'exploiter les ressources naturelles locales (EDIDEPS, 2005).

Ce travail offre une argumentation solide aux défenseurs des droits de l'environnement de protéger les ressources forestières en tant que source des médicaments. Par là, l'élève se présente comme un animateur, un vulgarisateur des connaissances de base sur la protection de l'environnement, partant de ses propres connaissances et ses propositions pour la protection des plantes médicinales.

Et, partant de tout ce qui précède, des questions fondamentales surgissent :

- \*) Faut-il encourager l'automédication par les plantes médicinales au niveau des écoles ?
- \*) N'y a-t-il pas des plantes médicinales jugées toxiques dans la gamme d'espèces identifiées et domestiquées?

\*) Y-a-t-il des plantes recommandables au sein des ménages pour répondre efficacement à leur besoin de santé ?

\*) Comment boucler la triangulation didactique sur le savoir des plantes médicinales, en tenant compte des approches épistémologiques et psychosociologiques ?

Ainsi, ce travail s'ouvre une nouvelle piste de la recherche: il s'agit d'une part de la recherche sur les propriétés phytochimiques des plantes domestiquées pour une meilleure intégration dans le processus éducatif. D'autre part, la recherche sur la transposition et contrat didactiques pour une construction effective du savoir sur les plantes médicinales en milieu scolaire; de la recherche-action pour la construction du savoir à enseigner sur les plantes médicinales au niveau du secondaire en RD Congo.

Il vise non seulement la mesure de l'applicabilité du processus d'intégration des plantes médicinales mais aussi à améliorer les programmes tout en consolidant les processus de conservation de la biodiversité à travers l'école. Cette démarche permettra de mesurer le niveau des connaissances des enseignants sur les plantes médicinales pour développer des modules et des fiches pédagogiques à tester et valider dans les écoles. Ceci fait sous-entendre la conception d'une grille d'évaluation des activités pédagogiques autour des plantes médicinales, impliquant davantage les contrats didactiques.

## BIBLIOGRAPHIE

### OUVRAGES

- Agnew, A.D.Q., A. Shirley, 1994, Upland Kenya wildflowers. A flora of the ferns and herbaceous flowering plants of upland Kenya. Second edition, University of Wales, Aberystwyth. East Africa Natural History society, 374 p
- Ahmad, I., F. Aqil, M. Owais, 2006, Turning Medicinal Plants into Drugs, WLEY-CH Verlag
- Akerele, O., V., Heywood, H., Synge, 1988, The Conservation of medicinal plants: Proceedings of an international consultation; 21-27 March, Chinag Mai, Thailand, 362 p.
- Alexiades, N.,M., 1996, Selected guidelines for Ethnobotanical Research: a field manual, Earthscan from Roulledge. New York.
- Amponsah, K., O.R., Crensil, G.T. Odamten, W. Ofusohene-Djan, 2002, Manual for the propagation of medicinal plants of Ghana. Darwin initiative, 32 p.
- Astolfi, J.,P., M. Develay, 1986, Didactique des Sciences. Que sais-je? N° 2448, P.UF., Paris.
- Avner, B., 1998, Quelques méthodes statistiques pour l'analyse des dispositifs forestiers. Série FORAFRI. Document 5. CIRAD, 110 p.
- Balagizi, K., M. Mapatano, A. Cihyoka, 2011, Lexique et Recueil des pratiques et savoirs locaux en Pharmacopée Agrovétérinaire. Technical paper. www. diobass-kivu.org. 87 p
- Balagizi, K., K. Vayire, R. Emilio, 2006, Les plantes médicinales du Bushi. Emiliani. Rapallo. Gênes. Italie, 315 p.
- Bernadette, B., P. Gisèle, Y. Balladel, 1989, Guide pédagogique de Biologie-Géologie à l'école élémentaire. Ed. Nathan. 245 p.
- Bernard, S., P. Clément, S.G., Carvalho, S., 2007, Méthodologie pour une analyse didactique des manuels scolaires et la mise en oeuvre sur un exemple. LIRDHIST, Lyon, 21 p.
- Banque mondiale, 2004. Les connaissances autochtones. Des approches locales pour un développement global. Groupe Savoir et apprentissage. Région Afrique. 305 p.
- Botanic gardens conservation international, 2002, Stratégie mondiale pour la conservation des Plantes. Document technique.U.K. Charity Reg. No. 328475, 18 p.
- Brinker, F., 1997, Herbs contraindications and drugs interactions. Eclectic Inc Institute, sandy, Oregon, 146 p.
- Chevallard, Y., 1985, La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné. Ed. la pensée sauvage. Grenoble, 127 p.

- Co, L., 1989, Common Medicinal Plants of the Cordillera Region. A trainer's manual for Community Based Health Programs, CHESTCORE, Banguio City, 487 p.
- Cornell, J., 1998, Sharing nature with Children. Dawn publications. Nevada City, 174 p.
- Cornu L., Vergnioux A., 1992. *La didactique en question*, Paris, Hachette Education , CNDP.
- Defour, G., 1995, Quatre cents plantes médicinales du Bushi, Ed Bandari, Bukavu, 75 p.
- Dery, B. B., R. Otsyina, C. Ng'atigwa, 1999, Indigenous knowledge of medicinal trees and setting priorities for their domestication in Shinyanga Region, Tanzania. ICRAF, 88 p.
- Develay, M., 1995, Savoirs scolaires et didactiques des disciplines, une encyclopédie pour aujourd'hui. ESF, Editeurs, Paris
- Doll, R., C. 1996, Curriculum improvement. 9<sup>e</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Duke, J., 2002, Handbook of medicinal Plants. New York: CRC Press; 870 p.
- EDIDEPS, 2005, Programme National de Biologie. Direction des Programmes Scolaires et Matériels Didactiques. Enseignement Primaire et Secondaire et Professionnel. 30 p.
- FAO, 1995. Ecole et éducation en milieu rural. Manuel des enseignants de la région andine. Via Delle Terme, Rome, 144 p.
- Forgues, M., Bailleul, C., 2009, Richesses médicinales du Béni, Burkina faso, Mali, Sénégal, Togo,... pays de la zone sahélo-soudano-guinéenne. ED. Doniya, Bamako, 160 p.
- Fowler, J., Cohen, L., Jarvis, P., 1998, Practical statistics for Field biology. Ed. John Wiley & Sons, 259 p.
- Giordan A., G. De Vecchi, 1990. *Les origines du savoir*. Delàchaux et Niestlé.
- Halté J.-F., 1992. La Didactique du français, « Que sais-je ? », PUF, Paris.
- Hamilton, A., 2003, Medicinal plants and conservation: issues and approaches. International Plants Conservation Unit, WWF, Panda House, UK, 52 p.
- Heywood, V., 1999, Use and potential of wild plants in farm households. FAO, Rome. Farm Systems Management Series no.15. [www.fao.org/docrep/003/w8801e/w8801e00.HTM](http://www.fao.org/docrep/003/w8801e/w8801e00.HTM)
- Hirt, H. M, M. Bindanda, I. K., Balagizi, 2003, La Médecine naturelle tropicale. Marianum press; Kisubi 128 p.
- Hungerford, H., W. Bluhm, T. Volk, J. Ramsey, 2005, Essential readings in Environmental Education. Stipes pub, 443 p.
- Indian National Medicinal Plants Board, 2007, 2008. New Dehli.

- Isumbisho M.P., K. Balagizi, M. Mapatano, D. Niyonkuru, 2013, La gestion des ressources naturelles collectives des écosystèmes fragiles de la Région des Grands lacs africains, Ed. CERUKI. Hal-00813577, version1/AUF, 423 p.
- Isumbisho, M.,P et Z., Bugeme, 2013, La didactique des Disciplines et le droit de l'homme dans les Ecoles secondaires de la ville de Bukavu. Les Editions du CERUKI, 229 p.
- Joy, P.P, J. Thomas, S. Mathew, B.P., Skaria, 1998, Medicinal plants. Kerala Agricultural University, Aromatic and medicinal plants Research station. Kerala, India, 211 p.
- Judd, W.S, C.S., Campbell, E.A, Kellog, P.F., STEVEN, 1999, Plant Systematics – A phylogenetic approach., Sinauer Associates, Inc. Publishers, Massachusetts. 464 p
- Lavoie, F., 2002. Elaboration des programmes d'études professionnelles. Cadre général-techniques. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education. 30 p.
- Lavoie, F., et C., Tremblay, 2008, Guide pour l'évaluation des compétences et l'élaboration des épreuves aux fins de la sanction. Ministère de l'éducation, du Loisir et du Sport, Gouvernement du Québec, 144 p.
- Legardez, A. et L., Simonneaux, 2006, L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives. Paris, ESF.
- Lötschert, W. et G. Beese, 1987, Tropical plants. Harper Collins Publishers, 256 p.
- Martin, G., 2004, Ethnobotany, Methods manual. Earthscan
- Martinand, J.,L., 1986, Connaître et transformer la matière : Des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques. Peter Lang,
- Maundu P., K. Katende et B. Tegnas, 199, Wildfood plants of Uganda, World agroforestry centre, 345 p.
- Neumann, L., 2011, Social research methods, qualitative and quantitative approaches, 7è Edition, Pearson, 631 p.
- Neuwinger H.,D., 2000, African Traditional medicine. A dictionary. Medpharm, Stuttgart; 600 p.
- OMS, 2000, Principes méthodologiques généraux pour la recherche et l'évaluation relatives à la médecine traditionnelle. Genève, 87 p.
- OMS, 2002, Stratégies de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005. Genève,
- OMS, 1988, World drug situation. Genève.
- OMS, 1993, Research Guidelines for Evaluating the safety and efficacy of herbal medicines, Regional Office for the Western Pacific, Manila.

- OMS, 1999, Monographs on Selected medicinal plants, Vol.1, Geneva.
- OMS, 2004, Monographs on selected medicinal plants. Vol 2. Geneva. 358 p
- OMS, 2007, Monographs on selected medicinal plants. Vol 3. G n va,
- OMS, 2013, Monographs on selected medicinal plants. Vol 4. Geneva. 358 p
- OMS, UICN-WWF, 1993, Principes directeurs pour la conservation des plantes médicinales. Pamplona, R., 2009, Santé par les plantes médicinales, Safeliz, Madrid. 83 p.
- Pnud, 2009, Profil résumé- La pauvreté et conditions de vies des ménages dans la province du Sud-Kivu. Kinshasa. 28 p.
- Pnue, 2008. Afrique. Atlas d'un environnement en mutation. Nairobi, 393 p.
- Prota, 2002, Liste de base des espèces et de leurs groupes d'usages. Wageningen, 341 p.
- Purohit, S.S., S.P., Vyas, 2004, Medicinal plant cultivation. A scientific approach. Agrobios, India.
- Scoones, I., J., Thompson, J., 1999, La reconnaissance du Savoir local. Karthala, 474 p.
- Sendeki, R., J.D, Nzeza. 2011. Biologie 6 . Ed. DNase, Kinshasa.
- Simoneaux, L., A., Legardez, 2011, Développement durable et autres questions d'actualité. Les Questions Socialement Vives dans l'enseignement et la formation. Educagri Editions.
- Sofowara, A., 2002, Plantes médicinales et Médecine traditionnelle d'Afrique. Ed. Karthala, Paris. 384 p.
- Terrisse, A., 2001, Didactique des disciplines. Les références au savoir. De Boeck. 162 p.
- Thomas J., S. Mathew, B. Skaria, 1998, Medicinal Plants. Kerala Agricultural University, 209 p.
- Troupin G., D. Champluvier, D. Geerinck, P. Malaise, P. Maquet, 1988, Flore du Rwanda (spermatophytes), vol IV. Musée Royal de l'Afrique Centrale-Tervuren, Annales-série in-8 Sc. Economiques, 662 p.
- Troupin G., F. X. Ayobangira, D. Bridson, D. Champluvier, A. Lawalree, P. Malaise, P. Maquet, M. Reekmans, H. Schotsmans, B. Verdcourt, 1985, Flore du Rwanda (spermatophytes), vol.III. INRS, Butare, 744 p.
- Troupin, G., 1983, Flore du Rwanda (spermatophytes), vol. II. INRS, Butare, 603p.
- Unesco, 2010, Kit pédagogique pour les pay s situés en zones montagneuses –Une approche créative de l'Education  l'environnement. Programme MAB, Paris. 214 p.
- Wickens, G., 2001, Economic Botany: principles and Practices. Kluwer Academic, 535 p.
- Wilson, R.,A., 2001, Environmental education at the early childhood level, North American association for environmental education.

## ARTICLES , COMMUNICATIONS ET RAPPORTS SCIENTIFIQUES

- Abou Tayeh, P., P. Clément, 1999, La Biologie entre opinions et connaissances : Les conceptions d'étudiants libanais sur le cerveau. in *L'actualité de la recherche en didactique des sciences et des techniques. Actes des Premières Rencontres scientifiques de l'ARDIST (Association pour la Recherche en Didactique des Sciences et des Techniques)*, ENS Cachan, p.81- 87.
- Akerele, O., 1987, The best of both worlds: bringing traditional medicine up to date. *Social Science and Medicine* 24:177-81.
- Amujoyegbe, B.J., O.O., Agbedahunsi, O.O., Amujoyegbe, 2012, Cultivation of medicinal plants in developing nations: means of conservation and poverty alleviation. *International journal of Aromatic Plants*, vol 2 (2): 345-353
- Anderson, J.W., P. Baird, R.H., Davis, 2009, Health benefits of dietary fiber, *Nutr. Rev.*, 67, 188-205.
- Anokbonggo, W.W., 1992, The role of African traditional medicine in health care delivery alongside modern medicine. *Botany 2000: East and Central Africa NAPRECA* 5:25-35.
- Arnold, J.E.M., M.R., Perez, 2001, Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? *Ecological Economics*, 39 (3), 437-447.
- Audigier, F., 1986, Des multiples dimensions de la réflexion didactique. Rencontre nationale sur la didactique de l'histoire et de la géographie, 16 p.
- Balagizi , K., 2005, Urban agriculture programme of the Diobass Platform. Garden of hopes Workshop. Urban micro-farming and HIV-AIDS. August 15-26, Johannesburg/Capetown. Paper 7
- Balagizi, I.K., M.,T., Adhama, T.,B., Mushagalusa, V.,B., Nabino, K., Koh, H.,S., Kim, 2013, The cultivation of wild food and medicinal plants for improving community livelihood: The case of the Buhozi sites, DR Congo., *Nutrition Research and Practice* 7 (6):518-526
- Balagizi, K., K. Halisombe, 2000, Plantes du Kivu à usage alimentaire et medicinal. *Recherches africaines* 6: 88 – 100
- Balagizi, K., M. Dubbeling, 2007, Séminaire régional sur l'Agriculture urbaine. Bukavu, Septembre. 67 p.

- Beeth, M.E., P.W., Hewson, 1999, Learning goals in an exemplary science teacher's practice. Cognitive and social factors in teaching for conceptual change. *Science Education*. (83) 6, 738-760.
- Bjelakovic, G., D., Nikolova, L., L., Gluud, 2007, Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention: systematic review and meta-analysis, *JAMA*, 297, 842-857
- Brousseau, G., 1995, Didactique des sciences et formation des professeurs. In C. Comiti, T. Ngo Anh, A. Bessot, M.-P. Chichignoud & J.-C. Guillaud (Eds.), *Didactique des disciplines scientifiques et formation des enseignants* (pp. 34-54). Hà Nội: Maison d'Édition de l'Éducation Giáo dục.
- Carette V., A. Colsoul, J.C., De Biseau, G. Leclerq, J.F. Poncelet, A. Ramaekers, S. Van Lint, J. Wolfs, 2010. Etude du processus d'appropriation de la notion d'évolution
- Clément P., C. Savy, 2001, Le cerveau des hommes et des femmes : conceptions d'universitaires algériens. *Didactique de la Biologie : recherches, innovations, formations*, Alger : ANEP, p. 151-163.
- Clément, P., 1998, Thèmes, thèses et tendances. INRP, Aster 27: 57-93
- Clément, P., 2013, Le délai de transposition didactique (DTD) dans les livres du maître. Exemple en biologie. 9<sup>e</sup> journée Pierre Guibert. Manuels scolaires : livres du maître, de l'élève, des savoirs. S2HEP. Université de Lyon 1. 25 p.
- Cox, P.A., S.A., Balick, 1994, The ethnobotanical approach to drug discovery. *Scientific American* 270, 60 – 65.
- CTA, 2007, Les plantes médicinales. Radio rurale 07/3. Wagenningen. 33 p.
- Cunningham, A.,B., 1993, African Medicinal Plants: Setting priorities at the interface between conservation & primary health care. People and Plants Working Paper.
- De Biseau J.C., L.,Perbal, 2010. Les difficultés liées à l'enseignement de la théorie de l'évolution. In: *Neutre & Engagé. Gestion de la diversité culturelle et des convictions au sein de l'enseignement public belge francophone*, E.M.E., Bruxelles, pp. 242-259.
- De Vries, M., B., Hostein, T., Maurin, J., Michel, sd. Séminaire de didactique des disciplines technologiques Cachan -1992-1993, Université Paris VII, 171 p.
- Duplessis P., 2008, Les conceptions des élèves au centre de la Didactique de l'information? Séminaire du GRCDI, IUFM, Loire, 17 p.

- Gallicchio, L., K., Boyd, G., Matanoski, 2008, Carotenoids and the risk of developing lung cancer : a systematic review, *Am. J. Clin. Nutr.*, 88, 372-383
- Gérard, F.-M., 2003. Les manuels scolaires d'aujourd'hui, de l'enseignement à l'apprentissage, *Option*, n°4, 27-28.
- Gérard, F.M., X. Roegiers, 2003, les manuels scolaires au service d'une pédagogie de l'intégration. Exemple d'un manuel d'éveil aux sciences sociales et naturelles. De Boeck université, Bruxelles. 17 p.
- Giblette, J., 2006, The Role of Cultivation in Conserving Medicinal Plants; Chapter 6, in Call, Elizabeth et al., *Mending the Web of Life: Chinese Medicine and Species Conservation*. International Fund for Animal Welfare (IFAW) and the Foundation for Education and Research on Botanicals, American Herbal Products Association (AHPA-ERB).
- Heide, L., 1987, Phytotherapy in Germany. The struggle for the Science Validation of Traditional Medical Experience, The use of Herbal Medicines in PHC. Proceedings of a Meeting organized by CMC, 1-5 Sept, 1987. Lomé Togo.
- Higdon, J.V., B. Delage, D.E., Williams, R.H., Dashwood, 2007, Cruciferous vegetables and human cancer risk : epidemiologic evidence and mechanistic basis, *Pharmacol. Res.*, 55, 224-236.
- Hoffmann, B., T. Gallaert, 2007, Importance indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research and Applications* (5): 201-218 In: *Neutre & Engagé. Gestion de la diversité culturelle et des convictions au sein de l'enseignement public belge francophone*, E.M.E., Bruxelles, pp. 242-259.
- Isumbisho M., 2013, Analyse des aptitudes mesurées aux examens de Biologie en 5<sup>e</sup> année du secondaire dans la ville de Bukavu. In *Isumbisho P. et Zigashane., La Didactique des Disciplines et le droit de l'homme dans les écoles secondaires. Chap. 6. 126-138*
- Khammar F., T. Gernigon, P. Clément, 1998, Education à l'Environnement dans les zones arides: enjeux, pratiques, acteurs. *Actes JIES (Journées internationales sur l'éducation scientifique*, Chamonix ; A.Giordan, J.L.Martinand, D.Raichvarg ed. ; Univ.Paris Sud), 20, p.429-436.
- Kim, H.S, K. Koh, E.H., Park, K. Balagizi, H.J., 2012, Evaluation of antioxidant properties of the stem bark of *Harungana madagascarensis* Lam. Ex. Poir (Clusiaceae) from Eastern DR Congo. San Diego: FASEB.

- Koh, K., S. Kim, K. Balagizi, E.H., Park, B. Kim, H.S., Kim., 2012, Screening African ethnic plants for possible medicinal or nutritional values. *Singapore: XI Asian Congress of Nutrition, Abstract Book.*
- Ladjili, T., sd, La didactique des disciplines. [pf-mh.uvt.rnu.tn/64/1/didactique-disciplines.pdf](http://pf-mh.uvt.rnu.tn/64/1/didactique-disciplines.pdf)
- Legardez, A., 2004, Transposition didactique et rapport aux savoirs : l'exemple des enseignements des questions économiques et sociales, socialement vives. *Revue française de pédagogie*, 149: pp 19-27
- Martinand J.,L., 1995, La référence et l'obstacle. *Perspectives documentaire en éducation*. 34 : pp 7-22
- Mignon J., J-L., Closset, 2004, la recherche en didactiques de la biologie consacrées à l'évolution, *Probio-revue 4*: 217-231
- Mugangu S., 2013, In Isumbisho M. et Bugeme Z. La didactique des Disciplines et le droit de l'homme dans les Ecoles secondaires de la ville de Bukavu. CERUKI, Bukavu, 229 p
- Müller M.,S., K. Balagizi, 2001, Modern medicine and traditional medicine, need of cooperation. *Footsteps*, 48: pp 1-3
- Musard, M., N., Mahut, J.F., Robin, 2002, Quel processus de construction des activités en EPS ? Univ. Lyon, CRNS
- Mwangamwanga L., K.Balagizi, P. Dumbo, K. Iragi, 2013, Etude floristique et ethnobotanique des jachères dans le groupement de ciriri de Burhinyi. Cahiers du CERUKI 44. Sous presse
- Ndiaye V., P. Clément, 1998, Analyse des conceptions d'élèves-professeurs au Sénégal, sur le cerveau : prégnance du dualisme cartésien ?. "*Liens, nouvelle série*" (ENS, Dakar), n°1, p.3-15.
- Ndiaye, S., 2004, Contribution à l'élaboration d'un curriculum dans l'Enseignement secondaire en Afrique subsaharienne. Schéma conceptuelle et processus de mise en œuvre. Conférence internationale sur l'Enseignement secondaire. Banque mondiale, 29
- Paris, F.N., 2005, Evaluation des programmes pour définir et organiser l'enseignement des langues vivantes étrangères. *Revista Internacional de Filologia 28* :255-258
- Park, Y., D.J., Hunter, D. Spiegelman, 2005, Dietary fiber intake and risk of colorectal cancer: a pooled analysis of prospective cohort studies, *JAMA*, 294, 2849-57.
- Pnue, 2011, République démocratique du Congo. Evaluation environnementale en phase post-conflits. Synthèse pour les décideurs. Nairobi, 76 p.

- Rajeswara, R., K.V., Syamasundar, D.K., Rajput, G. Nagaraju, G. Adinatayana, 2012, Biodiversity, conservation and cultivation of medicinal plants. *Journal of Pharmacognosy, Vol 3 (2): 59 – 62.*
- Rao, M.R., M.C., Palada, B.N., Becker, 2004, Medicinal and aromatic plants in agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, 61 (1), pp 107-122.
- Ros-Tonen, M.A.F., K.F. Wiersum, 2005, The scope for improving rural livelihoods through non-timber forest products: an evolving research agenda. *Forests, Trees and Livelihoods*, 15 (2) pp 17-36.
- Shabidullah, A.K.M, C.E. Haque, 2010, Linking medicinal plant production with livelihood enhancement in Bangladesh: implications of a vertically integrated value chain. *J Transdisciplinary Environ Studies*, 9(1) pp 1-18.
- Shackleton, C.M., S.E. Shackleton, S.E., M. Ntshudu, 2002, The role and value of savanna non-timber forest products to rural households in the Kat River Valley, South Africa. *Journal of Tropical Forest Products*, 8 (1), 45-65.
- Sindiga, I. 1995, African ethnomedicine and other medical systems. Pp. 16-29 in *Traditional Medicine in Africa*. Edited by N.C. Sindiga & M.P. Kanunah. English Press Ltd., Nairobi.
- Staeck L., 1995. Perspectives for biological education challenges for biology instruction at the end of 20<sup>th</sup> century, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim fakültesi Dergisi* 11:29-35
- Tabezi B.,G., Mukiekie, 2013, Cours d'étude des Programmes. Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation., Deuxième Graduat, Université de Kisangani, inédit. 42 p.
- Toumi, A., 2006. L'approche par compétence. Ed. Hilal Impression Oujda, p.8.
- Van der Geest, 1997, Is there a role for traditional medicine in basic health services in Africa? A plea for a community perspective. *Tropical Medicine and International Health* 2: pp 903-911.
- Veilleux C., Kings S. R., 2010, An introduction to Ethnobotany. Ed. Linda. 7 p.
- Wichl, M., R. Anton, R., 2003, *Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale*, science et thérapeutique, 2<sup>e</sup> éd., Tec & Doc - Éditions médicales internationales, 692 p
- Wiersum K.F., A.P., Dold, M. Husselman, M. Cocks, 2006. Chapter 3. Cultivation of medicinal plants as a tool for biodiversity conservation and poverty alleviation in the Amatola Region, South Africa. *In Bogers et al, 2006, Medicinal and Aromatic Plants*. Springer.

- Wiersum, K.F., C. Shackleton, 2005, Rural dynamics and biodiversity conservation in Southern Africa. In: Ros-Tonen, M.A.F. and Dietz, T. (eds). *African forests between nature and livelihood resource: interdisciplinary studies in conservation and forest management*. Edwin Mellen Press, pp 67-91.
- Wiersum, K.F., 1997, From natural forest to tree crops, co-domestication of forests and tree species: an overview. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 45 (4) pp 425-438.
- Wiersum, K.F., 2003, Use and conservation of biodiversity in East African forested landscapes. In: Zuidema, P.A. ed. *Tropical forests in multi-functional landscapes: proceedings Prince Bernhard Centre for International Nature Conservation*, Utrecht University, held in Utrecht, 2 December 2002 and 11 April 2003. Utrecht University, Utrecht, 33-39.
- Wunders, S., 2001, Poverty alleviation and tropical forest – What scope for synergies ? *World Development*, 29 (11) pp 1817-1833
- Zinnen, V., 2012, Documentation des résultats de la mise en œuvre des principes de l'efficacité de l'aide dans le secteur de la santé. Etude de cas de la Rép. Dém. du Congo. GRAP-PA, Univ. Catholique de Louvain. Rapport Technique. 77 p

## THESES ET MEMOIRES

- Amani, I., 2006, *Etude floristique et structurale de la forêt de bambous (Sinarundinaria alpina) du parc national de Kahuzi-Biega*, Mémoire de DEA,. Université de Kinshasa, 86 p
- Levesque, S., 1997, *Analyse du programme d'histoire du Québec et du Canada sous l'angle de la socialisation politique*. Mémoire de Maîtrise, Université de Laval, 144p.
- Boudamoussi, S.E., 2002, *Evaluation des objectifs du programm APQUA scolaire 12-16, Thèse et analyse de cohérence*. Thèse de doctorat, EScola Técnica Superior d'Eninyeria Quimica. Univ. Rovina I Virgili, 234 p.
- Chaoudi, A., 2009, *Les émergents spontanés d'une analyse praxéologique. Activités du chapitre «Initiations aux graphes » du mûanuels scolaire de mathématiques de troisième année économie et gestion (EG) comme modèle*. Mémoire de mastère en Didactique des mathématiques. Université de Tunis. Mémoire online.Inédit, 121 p
- Combaz, F., 1997, Florex : jeux de détermination des végétaux. Analyse d'une situation d'apprentissage. Mémoire de DEA, Université de Grenoble.

- Hameni, B., 2005, *Les méthodes actives dans le système éducatif camerounais: le cas de la NAP dans l'enseignement de la philosophie en classe de terminale à Yaoundé*. Thèse de Master II. Université de Rouen.
- Manzoor, R.A., 2009, *Management of medicinal plants in Bangladesh: issues and challenges of sustainability*. International master programme at The Swedish Biodiversity Centre. CBMSwedish Biodiversity Centre. 72 p
- Masumbuko, C., 2006, *Végétation rudérale et périurbaine de Bukavu*. RD Congo. Mémoire de DEA en Sciences/Biologie (Botanique). Université Libre de Bruxelles.
- Simoneaux, L., 2011, *Les configurations didactiques des questions socialement vives économiques et sociales*. Thèse de doctorat. HDR., Univ. Provence, Aix-Marseille. 199 p.

## **WEBOGRAPHIE**

- [www.educepsp.eduq.com](http://www.educepsp.eduq.com) lu le 25 /11/2013 à 12:45.
- [www.ecoledesplantesmedicinales.com](http://www.ecoledesplantesmedicinales.com) lu le 10/1/2014 à 8:00.
- [www.francophonie.org/IMG/pdf/Johannesburg.pdf](http://www.francophonie.org/IMG/pdf/Johannesburg.pdf) lu le 13/11/ 2013 à 10:20.
- [www.herbotheque.com](http://www.herbotheque.com) lu le 10/1/2014 à 13:00.
- [www.institut-numerique.org/](http://www.institut-numerique.org/) consulté le 5/1/2014 à 8:00.
- [www.minisanterdc.cd](http://www.minisanterdc.cd) lu le 15/10/2013 à 12:00.
- [www.ruaf.org/sites/default/files/paper7.pdf](http://www.ruaf.org/sites/default/files/paper7.pdf) lu le 12/10/2013, le 15/6/ 2013 à 16:00.
- [www.ulb.ac.be/sciences/bioancel/perso/jcdebiseau/Index.html](http://www.ulb.ac.be/sciences/bioancel/perso/jcdebiseau/Index.html) lu le 14/12/2013 à 11:50.
- [www.wlbcenter.org/pdfs/Call CBD Ethno french.pdf](http://www.wlbcenter.org/pdfs/Call CBD Ethno french.pdf) lu le 5/11/2013 à 20:00.
- [www.fr.wikipedia.org/wiki/didactique](http://www.fr.wikipedia.org/wiki/didactique) lu le 12/1/2014.
- [www.economicbotany.org](http://www.economicbotany.org) lu le 12/08/2013

## **Annexes**

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
						N= 1259		N=121		N=13	
1	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvaceae	S/arb	Ch	Gui	19	0,01509	5	0,04132231	5	0,38462
2	<i>Acacia siebieriana</i>	Fabaceae	A	Ph	Afr	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
3	<i>Acanthaceae non identifiée</i>	Acanthaceae	S/arb	Ph	Afam	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
4	<i>Acanthus pubescens</i>	Acanthaceae	S/arb	Ph	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	4	0,30769
5	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	Han	Ph	Med	33	0,02621	13	0,10743802	5	0,38462
6	<i>Achyranthes aspera</i>	Amaranthaceae	Hvi	Ch	Cosm	4	0,00318	8	0,0661157	1	0,07692
7	<i>Aframomum laurentii</i>	Zingiberaceae	Hvi	Th	Gui	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
8	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	Han	Th	Pan	12	0,00953	5	0,04132231	2	0,15385
9	<i>Allium cepa</i>	Alliaceae	Han	Ge	Cosm	9	0,00715	5	0,04132231	1	0,07692
10	<i>Allium sativum</i>	Alliaceae	Han	Ge	Cosm	8	0,00635	3	0,02479339	2	0,15385
11	<i>Aloe barbadensis</i>	Asphodelaceae	Hvi	Ch	Afr	499	0,39635	36	0,29752066	10	0,76923
12	<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranthaceae	Han	Ch	Pan	3	0,00238	2	0,01652893	2	0,15385

Annexe :

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
		e									
13	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	Hvi	Ch	Pan	14	0,01112	6	0,04958678	1	0,07692
14	<i>Apium graveolens</i>	Apiaceae	Han	Th	Cosm	1	0,00079	1	0,00826446	2	0,15385
15	<i>Arachis hypogea</i>	Fabaceae	Han	Gé	Cosm	3	0,00238	2	0,01652893	2	0,15385
16	<i>Aristolochia elegans</i>	Aristolochiaceae	Hvi	Ch	Pan	5	0,00397	3	0,02479339	4	0,30769
17	<i>Artemisia annua</i>	Asteraceae	Han	Th	Astr	11	0,00874	3	0,02479339	1	0,07692
18	<i>Arundinaria sp.</i>	Poaceae	Hvi	Th	Aftr	3	0,00238	2	0,01652893	1	0,07692
19	<i>Asclepias physocarpus</i>	Asclepiadaceae	S/arb	Ph	Aftr	4	0,00318	6	0,04958678	5	0,38462
20	<i>Basella alba</i>	Basellaceae	Han	Th	Pan	52	0,0413	12	0,09917355	6	0,46154
21	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	Han	Th	Pan	77	0,06116	28	0,23140496	3	0,23077
22	<i>Blumea crispata</i>	Asteraceae	Han	Th	Pan	19	0,01509	9	0,07438017	1	0,07692
23	<i>Bothriocline longipes</i>	Asteraceae	Hvi	Ph	Pan	2	0,00159	2	0,01652893	1	0,07692
24	<i>Brassica oleracea</i>	Asteraceae	S/arb	Th	Med	4	0,00318	2	0,01652893	1	0,07692

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
25	<i>Bridelia brideliifolia</i>	Euphorbiaceae	S/arb	Ph	Afr	1	0,00079	1	0,00826446	2	0,15385
26	<i>Brillantaisia patula</i>	Acanthaceae	S/arb	Ch	Gui	67	0,05322	20	0,16528926	2	0,15385
27	<i>Caesalpinia decapetala</i>	Fabaceae	S/arb	Ph	Pan	17	0,0135	6	0,04958678	3	0,23077
28	<i>Cannabis sativa</i>	Cannabaceae	Han	Th	Pan	10	0,00794	6	0,04958678	7	0,53846
29	<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	Han	Th	Pan	52	0,0413	18	0,14876033	3	0,23077
30	<i>Carduus nyassanus</i>	Asteraceae	Han	Hém	Afr	5	0,00397	2	0,01652893	7	0,53846
31	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Hvi	Ph	Pan	78	0,06195	23	0,19008264	4	0,30769
32	<i>Catharanthus roseus</i>	Apocynaceae	S/arb	Ch	Afma	29	0,02303	12	0,09917355	1	0,07692
33	<i>Centella asiatica</i>	Apiaceae	Hvi	Ch	Pan	15	0,01191	9	0,07438017	3	0,23077
34	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Amaranthaceae	Hvi	Ch	Cosm	11	0,00874	6	0,04958678	4	0,30769
35	<i>Chenopodium procerum</i>	Amaranthaceae	Hvi	Ch	Cosm	10	0,00794	5	0,04132231	3	0,23077
36	<i>Chenopodium ugandae</i>	Amaranthaceae	Hvi	Ch	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	2	0,15385

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
37	<i>Cinchona ledgeriana</i>	Rubiaceae	Arb	Ph	Afam	2	0,00159	1	0,00826446	1	0,07692
38	<i>Cissampelos mucronata</i>	Menispermaceae	Han	Th	Afr	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
39	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	Arb	Ph	Pan	5	0,00397	3	0,02479339	2	0,15385
40	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	Arb	Ph	Pan	145	0,11517	21	0,17355372	6	0,46154
41	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	S/arb	Ph	Astr	1	0,00079	2	0,01652893	1	0,07692
42	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	Arb	Ph	Afr	3	0,00238	3	0,02479339	1	0,07692
43	<i>Commelina africana</i>	Commelinaceae	Hvi	Ch	Afr	22	0,01747	14	0,11570248	3	0,23077
44	<i>Conyza sumatrensis</i>	Asteraceae	Han	Ch	Cosm	41	0,03257	12	0,09917355	4	0,30769
45	<i>Costus afer</i>	Costaceae	Hvi	Th	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	1	0,07692
46	<i>Crassocephalum montuosum</i>	Asteraceae	Han	Th	Afr	7	0,00556	3	0,02479339	2	0,15385
47	<i>Crinum zeylanicum</i>	Amaryllidaceae	Han	Gé	Afr	12	0,00953	8	0,0661157	0	0

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
48	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	A	Th	Med	21	0,01668	10	0,08264463	5	0,38462
49	<i>Cuscuta kilimandjari</i>	Convolvulaceae	Han	Th	Cosm	2	0,00159	3	0,02479339	5	0,38462
50	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	Hvi	Hém	Pan	241	0,19142	33	0,27272727	2	0,15385
51	<i>Cyphomandra betacea</i>	Solanaceae	Arb	Ph	Astr	9	0,00715	3	0,02479339	11	0,84615
52	<i>Cyphostemma adenocaula</i>	Vitaceae	Hvi	Ch	C-Gui	3	0,00238	4	0,03305785	3	0,23077
53	<i>Datura metel</i>	Solanaceae	S/arb	Ph	Pan	1	0,00079	1	0,00826446	2	0,15385
54	<i>Datura stramonium</i>	Solanaceae	S/arb	Ph	Cosm	13	0,01033	5	0,04132231	1	0,07692
55	<i>Daucus carotta</i>	Apiaceae	Han	Th	Med	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
56	<i>Dichrocephala integrifolia</i>	Asteraceae	Han	Th	Afr	119	0,09452	22	0,18181818	2	0,15385
57	<i>Digitaria abyssinica</i>	Poaceae	Hvi	Th	Pan	3	0,00238	4	0,03305785	7	0,53846
58	<i>Dipsacus bequaertii</i>	Dipsacaceae	Hvi	Th	Afr	1	0,00079	1	0,00826446	2	0,15385
59	<i>Dissotis brazzae</i>	Melastomataceae	Hvi	Th	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	1	0,07692

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
		ae									
60	<i>Dracaena afromontana</i>	Dracaenaceae	Arb	Ph	Pan	16	0,01271	8	0,0661157	1	0,07692
61	<i>Dracaena steudneri</i>	Dracaenaceae	Arb	Ph	Pan	5	0,00397	4	0,03305785	2	0,15385
62	<i>Drymaria cordata</i>	Caryophyllaceae	Hvi	Ch	Pan	9	0,00715	5	0,04132231	2	0,15385
63	<i>Elaies guineensis</i>	Palmaceae	A	Ph	Pan	1	0,00079	2	0,01652893	2	0,15385
64	<i>Erucastrum arabicum</i>	Brassicaceae	Han	Th	Afr	4	0,00318	3	0,02479339	1	0,07692
65	<i>Eryobotrya japonica</i>	Rosaceae	Arb	Ph	Afam	5	0,00397	4	0,03305785	1	0,07692
66	<i>Erythrina abyssinica</i>	Fabaceae	Arb	Ph	S-Z	16	0,01271	11	0,09090909	3	0,23077
67	<i>Eucalyptus citriodora</i>	Myrtaceae	A	Ph	Astr	69	0,05481	10	0,08264463	2	0,15385
68	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	A	Ph	Astr	39	0,03098	5	0,04132231	5	0,38462
69	<i>Eucalyptus maidenii</i>	Myrtaceae	A	Ph	Astr	11	0,00874	7	0,05785124	4	0,30769
70	<i>Euphorbia cotonifolia</i>	Euphorbiaceae	S/arb	Ph	Cosm	8	0,00635	4	0,03305785	2	0,15385
71	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	Han	Gé	Cosm	12	0,00953	6	0,04958678	3	0,23077

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
72	<i>Euphorbia kamerunica</i>	Euphorbiaceae	Arb	Ph	Afr	4	0,00318	3	0,02479339	2	0,15385
73	<i>Euphorbia prostrata</i>	Euphorbiaceae	Han	Gé	Cosm	5	0,00397	4	0,03305785	2	0,15385
74	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Euphorbiaceae	Arb	Ph	Pan	158	0,1255	14	0,11570248	1	0,07692
75	<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae	A	Ph	Pan	72	0,05719	22	0,18181818	8	0,61538
76	<i>Foeniculum vulgare</i>	Apiaceae	Hvi	Th	Cosm	2	0,00159	2	0,01652893	6	0,46154
77	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	Han	Th	Cosm	5	0,00397	4	0,03305785	1	0,07692
78	<i>Gynandropsis gynandra</i>	Capparidaceae	Han	Th	Afr	19	0,01509	9	0,07438017	2	0,15385
79	<i>Gynura scandens</i>	Asteraceae	Hvi	Ch	Afr	8	0,00635	6	0,04958678	3	0,23077
80	<i>Harungana madagascariensis</i>	Clusiaceae	Arb	Ph	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	3	0,23077
81	<i>Helianthus annuus</i>	Asteraceae	Han	Ch	Cosm	12	0,00953	5	0,04132231	2	0,15385
82	<i>Hibiscus esulenta</i>		S/arb	Ch	Pan	2	0,00159	3	0,02479339	3	0,23077
83	<i>Hibiscus noldae</i>	Malvaceae	S/arb	Th	Afr	23	0,01827	13	0,10743802	1	0,07692
84	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae	S/arb	Ph	Astr	5	0,00397	4	0,03305785	3	0,23077

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
85	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Malvaceae	S/arb	Ch	Pan	8	0,00635	4	0,03305785	2	0,15385
86	<i>Hydrocotyle mannii</i>	Apiaceae	Hvi	Ch	Pan	9	0,00715	6	0,04958678	3	0,23077
87	<i>Hypoestes triflora</i>	Acanthaceae	S/arb	Ch	Afr	11	0,00874	4	0,03305785	2	0,15385
88	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	Hvi	Gé	Pan	79	0,06275	21	0,17355372	6	0,46154
89	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Bignoniaceae	A	Ph	Pan	3	0,00238	2	0,01652893	1	0,07692
90	<i>Justicia flava</i>	Acanthaceae	Hvi	Th	Pan	3	0,00238	4	0,03305785	1	0,07692
91	<i>Kalanchoe crenata</i>	Crassulaceae	Hvi	Ch	Afr	201	0,15965	23	0,19008264	3	0,23077
92	<i>Kalanchoe integra</i>	Crassulaceae	Hvi	Ch	Afr	51	0,04051	22	0,18181818	10	0,76923
93	<i>Kalanchoe pinnata</i>	Crassulaceae	Hvi	Ch	Afr	26	0,02065	9	0,07438017	4	0,30769
94	<i>Lactuca schimperiana</i>	Asteraceae	Han	Th	Afr	3	0,00238	2	0,01652893	5	0,38462
95	<i>Lagenaria sphaerica</i>	Cucurbitaceae	Hvi	Ch	Afr	5	0,00397	2	0,01652893	1	0,07692
96	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	S/arb	Ch	Afam	21	0,01668	10	0,08264463	2	0,15385
97	<i>Lantana trifolia</i>	Verbenaceae	S/arb	Ch	Afr	1	0,00079	1	0,00826446	3	0,23077

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
98	<i>Laportea alatipes</i>	Urticaceae	Hvi	Ch	Afr	6	0,00477	2	0,01652893	1	0,07692
99	<i>Leea guineensis</i>	Vitaceae	Hvi	Ch	Afr	1	0,00079	1	0,00826446	2	0,15385
100	<i>Lepidium clavatum</i>	Brassicaceae	Han	Th	Cosm	6	0,00477	12	0,09917355	1	0,07692
101	<i>Leucaena glauca</i>	Fabaceae	Arb	Ph	Astr	12	0,00953	4	0,03305785	3	0,23077
102	<i>Leucas martinicensis</i>	Lamiaceae	Han	Ch	Afr	5	0,00397	4	0,03305785	4	0,30769
103	<i>Ludwigia abyssinica</i>	Onagraceae	Hvi	Ch	Afr	3	0,00238	2	0,01652893	1	0,07692
104	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae	Han	Ch	Cosm	25	0,01986	7	0,05785124	1	0,07692
105	<i>Macaranga monandra</i>	Euphorbiaceae	A	Ph	Afr	2	0,00159	3	0,02479339	3	0,23077
106	<i>Maesa lanceolata</i>	Myrsinaceae	Arb	Ph	Afr	14	0,01112	8	0,0661157	1	0,07692
107	<i>Malus domestica</i>	Malaceae	Arb	Ph	Med	2	0,00159	2	0,01652893	4	0,30769
108	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	A	Ph	Pan	108	0,08578	21	0,17355372	1	0,07692
109	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	S/arb	Ph	Pan	31	0,02462	12	0,09917355	8	0,61538
110	<i>Manihot glaziovii</i>	Euphorbiaceae	S/arb	Ph	Pan	12	0,00953	8	0,0661157	5	0,38462

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
111	<i>Markhamia lutea</i>	Bignoniaceae	A	Ph	Pan	2	0,00159	2	0,01652893	3	0,23077
112	<i>Matricharia camomilla</i>	Asteraceae	Han	Ch	Med	2	0,00159	2	0,01652893	1	0,07692
113	<i>Mentha piperita</i>	Lamiaceae	Han	Ch	Med	4	0,00318	5	0,04132231	1	0,07692
114	<i>Microglossa pyrifolia</i>	Asteraceae	S/arb	Ch	Pal	22	0,01747	14	0,11570248	2	0,15385
115	<i>Milletia dura</i>	Fabaceae	A	Ph	Pan	1	0,00079	3	0,02479339	4	0,30769
116	<i>Momordica moschata</i>	Cucurbitaceae	Han	Ch	Pan	1	0,00079	2	0,01652893	1	0,07692
117	<i>Momordica schimperiana</i>	Cucurbitaceae	Han	Ch	Pal	1	0,00079	2	0,01652893	1	0,07692
118	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Arb	Ph	Pan	2	0,00159	5	0,04132231	2	0,15385
119	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	A	Ph	Pan	8	0,00635	4	0,03305785	2	0,15385
120	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	Han	Ch	Afr	2	0,00159	3	0,02479339	1	0,07692
121	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae	Hvi	Ge	Pan	7	0,00556	4	0,03305785	1	0,07692
122	<i>Nicotiana tabacum</i>	Solanaceae	Han	Ch	Afr	8	0,00635	7	0,05785124	2	0,15385
123	<i>Ocimum gratissimum</i>	Lamiaceae	S/arb	Ch	Cosm	15	0,01191	11	0,09090909	2	0,15385

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
124	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	Han	Gé	Cosm	14	0,01112	8	0,0661157	4	0,30769
125	<i>Oxalis radicata</i>	Oxalidaceae	Han	geo	Cosm	1	0,00079	2	0,01652893	1	0,07692
126	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	L	Ph	Cosm	17	0,0135	11	0,09090909	3	0,23077
127	<i>Pelargonium zonale</i>	Geraniaceae	Hvi	Ch	Cosm	5	0,00397	4	0,03305785	1	0,07692
128	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	A	Ph	Afam	95	0,07546	18	0,14876033	8	0,61538
129	<i>Phyllanthus nuriri</i>	Phyllanthaceae	Han	Th	Pal	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
130	<i>Physalis peruviana</i>	Solanaceae	Han	Ch	Cosm	102	0,08102	16	0,1322314	9	0,69231
131	<i>Phytolacca dodecandra</i>	Phytolacaceae	Hvi	Ch	Pan	6	0,00477	6	0,04958678	2	0,15385
132	<i>Piper umbellatum</i>	Piperaceae	Hvi	Ch	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	1	0,07692
133	<i>Plantago palmata</i>	Plantaginaceae	Hvi	Gé	Cosm	23	0,01827	10	0,08264463	5	0,38462
134	<i>Plectranthus barbatus</i>	Lamiaceae	S/arb	Ph	Afr	11	0,00874	8	0,0661157	2	0,15385
135	<i>Portulacca oleracea</i>	Portulacaceae	Hvi	Gé	Cosm	11	0,00874	6	0,04958678	3	0,23077
136	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	A	Ph	Pan	163	0,12947	20	0,16528926	9	0,69231

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
137	<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	A	Ph	Pan	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
138	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	Hvi	Ch	Pan	19	0,01509	9	0,07438017	4	0,30769
139	<i>Rosa gallica</i>	Rosaceae	S/arb	Ch	Med	4	0,00318	1	0,00826446	1	0,07692
140	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	Hvi	Ge	Cosm	17	0,0135	11	0,09090909	4	0,30769
141	<i>Rumex abyssinicus</i>	Polygonaceae	Hvi	Ch	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	1	0,07692
142	<i>Rumex bequaertii</i>	Polygonaceae	Hvi	Ge	Afr	7	0,00556	4	0,03305785	2	0,15385
143	<i>Rumex usambarensis</i>	Polygonaceae	Hvi	Ch	Afr	8	0,00635	4	0,03305785	3	0,23077
144	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	Hvi	Ch	Afam	11	0,00874	4	0,03305785	2	0,15385
145	<i>Salvia officinale</i>	Lamiaceae	Hvi	Ge	Cosm	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
146	<i>Sambucus nigra</i>	Caprifoliaceae	S/arb	Ch	Med	2	0,00159	3	0,02479339	2	0,15385
147	<i>Senecio cydonifolius</i>	Asteraceae	Hvi	Ch	Afr	1	0,00079	2	0,01652893	1	0,07692
148	<i>Senecio mannii</i>	Asteraceae	Hvi	Ph	Afr	25	0,01986	12	0,09917355	4	0,30769
149	<i>Senna alata</i>	Fabaceae	S/arb	Ph	Gui	12	0,00953	7	0,05785124	3	0,23077

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
150	<i>Senna dydimobotrya</i>	Fabaceae	S/arb	Ph	S-Z	3	0,00238	4	0,03305785	2	0,15385
151	<i>Senna septemtrionalis</i>	Fabaceae	S/arb	Ph	Gui	4	0,00318	3	0,02479339	2	0,15385
152	<i>Senna spectabilis</i>	Fabaceae	S/arb	Ph	Gui	4	0,00318	3	0,02479339	3	0,23077
153	<i>Sesbania sesban</i>	Fabaceae	S/arb	Ph	Afr	3	0,00238	2	0,01652893	2	0,15385
154	<i>Setaria megaphylla</i>	Poaceae	Hvi	Hém	Afam	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
155	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	S/arb	Ch	Pan	61	0,04845	17	0,14049587	6	0,46154
156	<i>Solanum aculeastrum</i>	Solanaceae	Arb	Ph	Afr	19	0,01509	7	0,05785124	2	0,15385
157	<i>Solanum anguivi</i>	Solanaceae	S/arb	Ch	Cosm	119	0,09452	24	0,19834711	7	0,53846
158	<i>Solanum indicum</i>	Solanaceae	S/arb	Ph	Cosm	96	0,07625	18	0,14876033	6	0,46154
159	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	S/arb	Ph	Cosm	4	0,00318	2	0,01652893	3	0,23077
160	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Han	Ch	Pan	18	0,0143	12	0,09917355	4	0,30769
161	<i>Solanum terminale</i>	Solanaceae	S/arb	Ph	Cosm	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
162	<i>Sonchus oleracea</i>	Asteraceae	Han	Ch	Afr	2	0,00159	2	0,01652893	2	0,15385
163	<i>Sorghum bicolor</i>	Poaceae	Hvi	Ch	Pan	1	0,00079	2	0,01652893	1	0,07692

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	Espèces des plates	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
164	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	A	Ph	Pan	3	0,00238	2	0,01652893	1	0,07692
165	<i>Spilanthus mauritiana</i>	Asteraceae	Hvi	Hém	Pan	39	0,03098	12	0,09917355	3	0,23077
166	<i>Symphitum officinale</i>	Boraginaceae	Hvi	Th	Cosm	59	0,04686	19	0,15702479	8	0,61538
167	<i>Synadenium grantii</i>	Euphorbiaceae	Arb	Ph	Afr	35	0,0278	12	0,09917355	4	0,30769
168	<i>Tagetes minuta</i>	Asteraceae	Han	Th	Cosm	15	0,01191	6	0,04958678	3	0,23077
169	<i>Tephrosia vogelii</i>	Fabaceae	S/arb	Ch	Pan	10	0,00794	5	0,04132231	2	0,15385
170	<i>Tetradenia riparia</i>	Lamiaceae	Arb	Ph	Afr	273	0,21684	26	0,21487603	10	0,76923
171	<i>Thevetia preussi</i>	Apocynaceae	Arb	Ph	Pan	4	0,00318	5	0,04132231	3	0,23077
172	<i>Thymus vulgaris</i>	Lamiaceae	Han	Th	Med	1	0,00079	3	0,02479339	1	0,07692
173	<i>Tithonia diversifolia</i>	Asteraceae	S/arb	Ph	Cosm	51	0,04051	11	0,09090909	3	0,23077
174	<i>Trema orientalis</i>	Ulmaceae	Arb	Ph	Afr	10	0,00794	3	0,02479339	1	0,07692
175	<i>Tropaeolum majus</i>	Tropaeolaceae	Han	Ge	Cosm	16	0,01271	7	0,05785124	4	0,30769
176	<i>Vernonia amygdalina</i>	Asteraceae	Arb	Ph	Pan	117	0,09293	29	0,23966942	8	0,61538

Annexe 1 : Tableau 1. Liste des des plantes médicinales domestiquées et valeurs utilitaires dans la ville de Bukavu.

	<i>Espèces des plates</i>	Famille	Type morphologique	Type biologique	Distribution phytogéographique	Fréquence des enquêtes	Taux de domestication (U)	Nbre de maladies soignées (M)	Valeurs usages médicinales (VM)	Dégré de représentativité par tribus (T)	Indice ethnique d'usages (Et)
177	<i>Vigna unguiculata</i>	Fabaceae	Han	Th	Afr	3	0,00238	1	0,00826446	1	0,07692
178	<i>Xanthosoma sagittifolia</i>	Araceae	Hvi	Gé	Pan	1	0,00079	1	0,00826446	1	0,07692
179	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Hvi	Gé	Afma	2	0,00159	4	0,03305785	1	0,07692

**Annexe 2 : Tableau 2. Résumé du contenu du programme de Biologie en RD.Congo.**

iveaux	Volume horaire hebdomadaire		Objectifs terminal d'intégration	Compétences pédagogiques de base (Modules)
1 <sup>ère</sup> année	2 H théorie	2H pratiques	Au terme de l'enseignement de la botanique, l'élève devra être capable de classer les plantes selon leurs formes, leurs structures, leur mode de vie et leur importance biologique.	A. Botanique 1. Morphologie, 2. Physiologie, 3. Systématique, 4. Jardinage
			Au terme de l'enseignement de l'anatomie, l'élève sera capable de décrire les différentes parties du corps humain, d'expliquer leur rôle et leur fonctionnement	B. Anatomie 5. Corps humain et son fonctionnement
2 <sup>ème</sup> année	2 H théorie	2H pratiques	Au terme de l'enseignement de la zoologie, l'élève sera capable de classer les différents organismes vivants selon leurs caractéristiques et mode de vie	1. Vertébrés 2. Invertébrés 3. Notion d'élevage
3 <sup>ème</sup> année	2 H théorie	2H pratiques	L'élève sera capable d'expliquer les problèmes relatifs à la vie de la cellule, aux IST/SIDA, à la santé de la reproduction, à la sexualité responsable et à l'entretien de l'espace vert	1. Cytologie et histologie 2. Santé de reproduction humaine 3. Protection de la nature
4 <sup>ème</sup> année	2 H théorie	2H pratiques	L'élève devra être capable d'expliquer le mode de vie des microbes ainsi que leurs conséquences sur la vie des hommes, des animaux et des plantes	1. Technique d'observation en biologie 2. Etude des microbes (microorganismes) 3. Action des microbes et biotechnologie 4. Défense de l'organisme contre l'infection 5. Les maladies infectieuses 6. Les maladies parasitaires
5 <sup>ème</sup>	3H*	2H*	L'élève devra être capable d'expliquer, à l'aide des	1. Cellule : unité structurelle et fonctionnelle du

année	2H	2H	symboles ou schémas, les réactions et le mouvement de transfert de l'énergie intervenant au niveau de la cellule vivante et de décrire les principaux embranchements des végétaux...	monde vivant 2. Métabolisme cellulaire 3. Division cellulaire 4. Systématique végétale 5. Jardinage
6 <sup>ème</sup> année	4H*	2H*	L'élève devra être capable d'expliquer les principes et les mécanismes de multiplication et de reproduction des cellules, de réduire la pauvreté, de gérer son environnement, de résoudre les problèmes de transmission des caractères héréditaires des ascendants aux descendants, ...	5. Reproduction des êtres vivants, 6. Embryologie : croissance et développement de l'embryon 7. Génétique 8. Diversité – Evolution -Adaptabilité 9. Ecologie
	2H	2H		

\*spécifique pour la section Biochimie

Annexe 3: Tableau 3. Schéma d'intégration des plantes médicinales dans le programme d'enseignement.

	Objectif terminal d'intégration	Module	Compétences pédagogique de base	Contenus-matières	Situations d'apprentissage	Travaux pratiques envisagés	Objectifs spécifiques
<b>Programme</b>							
<b>Botanique</b>	L'élève devra être capable de classer les plantes selon leurs formes, leurs structures, leur mode de vie et leur importance biologique	<b>Module 4.</b> Jardinage	Définir un jardin, potager, un verger  Produire les aliments d'origine végétale	1. Définition de quelques termes (jardin)  2. Opérations culturelles	La culture des plantes médicinales alimentaires/jardinage	Cultures des quelques plantes locales (aux choix) cibler les 20 premières plantes médicinales utiles et les étiqueter	L'élève devra être capable d'identifier quelques plantes médicinales les plus importantes de leur région et les mettre en cultures
<b>Zoologie</b>	L'élève devra être capable de classifier les différents organismes vivants selon leurs caractéristiques et leur mode de vie	<b>Module 3.</b> Notions d'élevage	Propouvoir les espèces domestiques localement disponibles  Développer quelques techniques d'élevage	Porc, chèvre, abeilles, cobayes, aulacodes, escargot, grenouilles, poisson, volailles, lapin, etc..	Les plantes alimentaires et médicinales pour le bétail	Discussion en groupe, recherches plantes d'usage vétérinaires	L'élève devra être capable d'identifier dans son milieu les principales plantes qui servent d'aliments et des médicaments pour le petit bétail
<b>Biologie 3</b>	L'élève devra être capable d'expliquer les problèmes relatifs à la vie de la cellule, aux IST /SIDA, à la santé de la reproduction, à la sexualité, responsable et l'entretien des espaces verts,...	<b>Module 3.</b> Protection de la Nature	Définir l'écologie et expliquer l'importance de la protection de la nature	Destruction des ressources naturelles  Disparition des espèces et des écosystèmes	Les origines des plantes médicinales  Cultures traditionnelles et usages des plantes médicinales	Rapports écrits sur certains problèmes environnementaux de son milieu (pollution, salubrité)	L'élève devra être capable d'expliquer le lien étroit entre la destruction des habitats et la perte de la culture traditionnelle et des plantes médicinales locales

Biologie 4		<b>Module 3. L'action des microbes et biotechnologie</b>	Produire quelques aliments et boissons en utilisant les microorganismes	Production des médicaments (antibiotiques)	Les antibiotiques naturels et antioxydants (oignon, Aloe barbadensis, curcuma, ail, capucine, goyavier), antiseptiques (eucalyptus ; Bidens pilosa, Kalanchoe crenata, Tetradenia riparia),	Manipulation des quelques plantes locales pour fabriquer des jus ou tisanes médicinales à vertus antibiotiques, antiseptiques ou antioxydants Analyse documentaires sur les antibiotiques naturels	L'élève sera capable de fabriquer des produits simples, documentés et adaptés pour la santé de sa famille et de son village L'élève devra être capable d'expliquer le rôle et l'importance des plantes médicinales les plus retrouvées
	L'élève devra être capable d'expliquer le mode vie des microbes ainsi que leurs conséquences sur la vie des hommes, des animaux et des plantes		Montrer que la mauvaise utilisation des microbes constitue un danger pour société				
Biologie 4		<b>Module 5. Maladies infectieuses</b>	Identifier les moyens de lutte contre les maladies infectieuses	Les maladies infectieuses : maladies bactériennes, la (fièvre typhoïde) virales, fongiques	Les plantes médicinales locales antibactériennes, antivirales, antifongiques locales	Echanges sur les plantes médicinales antibactériennes, antivirales, antifongiques ((travail d'enquête en groupe et rapport) Identification des maladies en noms locaux dans le milieu Préparation simples des, pommades antifongiques, des fébrifuges, des anti diarrhéiques, (SRO).	L'élève sera capable de fabriquer des produits simples, documentés et adaptés pour la santé de sa famille et de son village et à base des plantes disponibles dans le milieu
	L'élève devra être capable d'expliquer le mode vie des microbes ainsi que leurs conséquences sur la vie des hommes, des animaux et des plantes						

<b>Biologie 4</b>	L'élève devra être capable d'expliquer le mode vie des microbes ainsi que leurs conséquences sur la vie des hommes, des animaux et des plantes	<b>Module Maladies parasitaires</b>	6. Identifier les moyens de lutte contre les maladies infectieuses	Les maladies parasitaires : amibiase, maladie du sommeil, paludisme	Les plantes médicinales antipaludiques ( <i>Artemisia annua</i> , <i>Vernonia amygdalina</i> les fébrifuges (citronnelle, eucalyptus),	Préparation simple des tisanes d'Artemisia, de citronnelle contre la malaria, les plantes antiparasitaires locales, les plantes antivectorielles, (travail d'enquête en groupe et rapport) Montage d'une petite pharmacie naturelle à l'école  Culture de plantes médicinales	L'élève sera capable de fabriquer des produits simples, documentés et adaptés pour la santé de sa famille et de son village et à base des plantes disponibles dans le milieu  L'élève sera capable de cultiver et protéger et utiliser efficacement les espèces médicinales contre les maladies courantes
<b>Biologie 5</b>	L'élève devra être capable d'expliquer, à l'aide des symboles ou schémas, les réactions et le mouvement de transfert de l'énergie intervenant au niveau de a cellule	<b>Module 1. Unité structurelle et fonctionnelle du monde vivant</b>	Mettre en évidence les différents composés chimiques du protoplasme	Composition chimiques du protoplasm : eau, sels minéraux et composées organiques  Troubles métaboliques dus à la sous-alimentation et la suralimentation	Les plantes médicinales riches en antioxydants, en oligo-éléments et en vitamines (alicaments)	Documentation et échanges en équipe	L'élève devra être capable d'identifier et d'expliquer les valeurs nutritionnelles de certaines plantes médicinales dans son milieu  L'élève sera capable de classer les espèces médicinales locales et leurs groupes taxonomiques
		<b>Module Systématique des végétaux</b>	4. Décrire les espèces types de chaque embranchement	La systématique des végétaux	Classification botanique des plantes médicinales locales	Confection des herbiers scolaires Constitution des clés simples d'identification	

							Documentation sur les usages et les noms scientifiques et vernaculaires	
<b>Biologie 5</b>		<b>Module 5.</b> Jardinage et quelques maladies des plantes	Protéger et soigner les plantes	Détermination des plantes locales d'après certains critères	Identification des plantes médicinales et alimentaires locales	Mise en culture des plantes locales Fabrication des produits phytosanitaires à base des plantes médicinales locales pour le potager		L'élève sera capable de distinguer les principales espèces médicinales et alimentaires locales et les techniques simples d les cultiver.
<b>Biologie 6</b>	L'élève devra être capable d'expliquer les principes et les mécanismes de multiplication et de reproduction des cellules, de réduire la pauvreté, de gérer son environnement, de résoudre les problèmes de transmission des caractères héréditaires des ascendants aux descendants	<b>Module 5</b>  Ecologie	Biodiversité	Evaluer l'impact de découvertes scientifiques et d'innovations technologiques sur notre mode de vie	Rôle et place des plantes médicinales dans la biodiversité congolaise Politiques internationales autour de la conservation des plantes médicinales	Documentation sur les jardins médicinaux locaux et inventaire de la biodiversité (visites guidées) Exposés dans un forum scolaire		L'élève sera capable d'expliquer la place que jouent les plantes médicinales locales dans le maintien de la biodiversité et dans le développement local

**Annexe 4: Tableau 4. Spectres d'usages thérapeutiques des espèces des plantes médicinales domestiquées dans la ville de Bukavu**

<i>Espèces des plantes</i>	Usages reconnus	Fréquences
<i>Abelmoschus esculentus</i>	Impuissance sexuelle, gastro-entérite des nouveau-nés troubles digestifs, Gastrite, Diarrhées	5
<i>Acacia siebieriana</i>	Menaces d'avortement	1
<i>Acanthaceae</i>	Rougeole	1
<i>Acanthus pubescens</i>	Arrêter la lactation, Empoisonnement	2
<i>Achillea millefolium</i>	Amibiase, carie dentaire, Céphalées, Cicatrisant de plaie, Dysménorrhée, Coliques abdominaux, Diabète, Hypertension, infection Vaginale, Néphrite, Empoisonnement, prostatite, Troubles de ménopause	13
<i>Achyranthes aspera</i>	Conjonctivite, Allergie, Menace d'avortement, angine, mal de côté, dermatoses, coliques abdominaux, pneumonie	8
<i>Aframomum laurentii</i>	Empoisonnement	1
<i>Ageratum conyzoides</i>	Bronchite, Cancer, Cicatrisant de plaie, Diarrhée, Mal de côté	5
<i>Allium cepa</i>	Amibiase, cicatrisant des plaies, toux, brûlures, névralgies	5
<i>Allium sativum</i>	Brûlures, diabète, coliques abdominaux	3
<i>Aloe barbadensis</i>	Cicatrisant des plaies, Abscesses, Amibiase, Anémie, Angine, Toux, Sida, Blennorragie, Bronchite, Brûlure, Carie dentaire, Gales, Dermatoses, Acné, Coliques abdominaux, Diabète, Choléra, Odontalgies, épistaxis, foulure, fracture, Gastrite, Gastro-entérite de nouveau-né, Hypertension, infections urinaires, Impétigo, infection vaginale, Intoxication alimentaire, Malaria, Lombalgie, Mulonge, Teigne tondante, Fatigue sexuelle, trouble de ménopause, Rhume, Mal de gorge, Acné, Tetanos	36
<i>Amaranthus viridis</i>	Anémie, diabète	2
<i>Ananas comosus</i>	Anémie, Fièvre typhoïde, Indigestion, Epistaxis, Fièvre, Gastrite	6
<i>Apium graveolens</i>	épistaxis	1
<i>Arachis hypogea</i>	Empoisonnement, stimulant sexuel	2
<i>Aristolochia elegans</i>	Amibiase, Coliques abdominaux pour les enfants, Vermineuses	3
<i>Artemisia annua</i>	Empoisonnement, Malaria, Toux, cancer, anorexie, gastrite,	6
<i>Arundinaria sp</i>	Toux, cicatrisant des plaies	2
<i>Asclepias physocarpus</i>	Asthénie sexuelle, Epilepsie, hypolactation, Oligospermie, gastrite, Empoisonnement	6

<i>Basella alba</i>	Arthrite, Constipation, Fatigue généralisée, gastrite, jaunisse, lombalgie, ostéoporose, rhumatisme, accouchement dystocique, brûlures, toux, malaria, Diarrhées, verminoses, fatigue sexuelle	12
<i>Bidens pilosa</i>	Accouchement dystocique, Anémie, Angine, Fièvre typhoïde, Cicatrisant de plaie, Diabète, Coliques abdominaux, Asthénie générale, Furoncle, Gastrite, Néphrite, Gastro-entérite de nouveau-né, Trouble de grossesse, Hémorroïdes, Hémostatique en cas de blessure, Hypertension artérielle, infection vaginale, Néphrite, jaunisse, Lombalgie, plaies purulentes, Toux, Vertige, Empoisonnement, pyrosis, Teigne tondante, contre mauvaise Haleine, Toux, Empoisonnement	28
<i>Blumea crispata</i>	Brûlures, Angine, Coliques abdominaux, cicatrisant des plaies, panaris, Empoisonnement, Toux, Bronchite, Taie cornéale	9
<i>Bothriocline longipes</i>	Coliques abdominaux pour nouveau-nés, Hyperglobulinémie,	2
<i>Brassica olearacea</i>	Deshydratation, gastro-enterite de nouveau-né,	2
<i>Bridelia brideliifolia</i>	Arthrite	1
<i>Brillantaisia patula</i>	Anémie, Candidoses vaginales, Carie dentaire, Coliques abdominaux, diarrhées, Gaston entérite de nouveau né, toux, gastrite, Angine, Annexite, Infection vaginale, Kwashiorkor, Malaria, Menace d'avortement, Oreillon, Empoisonnement, Mycoses, splénomégalie, troubles hépatiques	20
<i>Caesalpinia decapetala</i>	Amibiase, Amygdalite, Candidoses vaginales, Coliques abdominaux, Diabète, Fracture	6
<i>Cannabis sativa</i>	Aphrodisiaque, Céphalées, Faiblesse sexuelle, gastrite, manque d'appétit, Empoisonnement,	6
<i>Capsicum frutescens</i>	Abcès, Amibiase, Angine, Candidoses vaginales, céphalées, Toux, Cicatrisant des plaies, Coliques abdominaux, Fièvre, Furoncle, Gastro-entérite des nouveau-nés, Otite, Panaris, Empoisonnement, Teigne, infections urinaires, constipation, rhumatismes	18
<i>Carduus nyassanus</i>	Epilepsie	2
<i>Carica papaya</i>	Amibiase, Angine, Anorexie, Bronchite, Carie dentaire, Toux, Coliques abdominaux, constipation, Diarrhées, Odontalgie, Foulure, Gastrite, Gastro-entérite de nouveau né, Hémorroïde, Hernie, Hypertension, jaunisse, malaria, Empoisonnement, teigne tondante, Bronchite, Vomissement, Blennorragie	23
<i>Catharanthus roseus</i>	Amibiase, cancer, Coliques abdominaux, Diabète, Diarrhées, Toux, Algies dentaire, Gastrite, hypertension artérielle, Malaria, Néphrite surmenage	12
<i>Centella asiatica</i>	Angine, Coliques abdominaux, dermatose, Gastrite, Œdème des membres, menace d'avortement, Empoisonnement, toux, vomissement	9
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Coliques abdominaux, douleur utérine, Fièvre, Malaria, dermatoses, grippe	6

<i>Chenopodium procerum</i>	Angine, Contre les démons, Arthrite, fièvre typhoïde, Néphrite	5
<i>Chenopodium ugandae</i>	Hémorroïde, Rougeole	2
<i>Cissampelos mucronata</i>	Asthénie sexuelle	1
<i>Cinchona ledgeriana</i>	Céphalées,	1
<i>Citrus aurantium</i>	Amibiase, Toux, gastro-entérit de nouveau-né	3
<i>Citrus limon</i>	Cicatrisant des plaies, toux, Amibiase, Coliques abdominaux, Angine, Fièvre, Gastrite, Toux, malaria, Empoisonnement, constipation, maux de reins, Grippe, Odontalgie, mal de côté, indigestion, anorexie, envoûtement, brûlures, foulures, désinfectant des plaies	21
<i>Codiaeum variegatum</i>	Mycoses, Brûlures	2
<i>Coffea arabica</i>	Névrite, Coliques abdominaux, fièvre,	3
<i>Commelina africana</i>	Anémie, Dermatoses, Elimination de gaz après chirurgie, Epilepsie, Faciliter l'accouchement, Fracture, Gastrite, Gastro-entérite de nouveau-né, Mycose, Empoisonnement, trouble de grossesse, teigne tondante, odontalgie, amibiase, morsure de serpent	15
<i>Conyza sumatrensis</i>	Amygdalites, Cataracte, conjonctivite, Angine, Dermatose, Diarrhée, Gastrite, infection oculaire, migraine, Mycose, Fièvre typhoïde, maux de reins	12
<i>Costus afer</i>	Coliques abdominaux, Hémorroïde	2
<i>Crassocephalum montuosum</i>	Cicatrisant des plaies, gastrite, angine	3
<i>Crinum zeylanicum</i>	Blennorragie, Coliques abdominaux, Angine, Fracture, Gastrite, Empoisonnement, Toux, Hypertension	8
<i>Cupressus sempervirens</i>	Bronchite, Coliques abdominaux, Enurésie, Fièvre, Grippe, coliques abdominaux, Malaria, prostatite, toux, gastro-enterite du nouveau-né	10
<i>Cuscuta kilimandjari</i>	Empoisonnement, Hypertension, gastrite,	3
<i>Cymbopogon citratus</i>	Allergies, Carie dentaire, Coliques abdominaux, constipation, Angine, Diabète, Diarrhée, Fièvre, fièvre typhoïde, Gastrite, Grippe, Néphrite, Hémorroïde, Hépatite, Palpitation, panaris, empoisonnement, Hypertension, insuffisance rénale, mal aux côtes, Malaria, rhumatisme, Obésité, anorexie, Verminoses, foulures, cicatrisant des plaies, mal de coté, dermatoses, arthrite, rhume, nevralgies, stress	33
<i>Cyphomandra betacea</i>	Amibiase, Anémie, prostatite	3
<i>Cyphostemma adenocaula</i>	Abcès aux seins, Epilepsie, Asthme, Myomes utérins	4
<i>Datura metel</i>	Arthrite	1

<i>Datura stramonium</i>	Asthme, Carie dentaire, Douleurs dentaires, Oreillons, brûlures	5
<i>Daucus carotta</i>	Conjonctivite	1
<i>Dichrocephala integrifolia</i>	Acné, Amibiase, Carie dentaire, Cataracte, Céphalées, Cicatrisant des plaies, Coliques abdominaux, Conjonctivite, Angine, Diarrhées, Toux, épilepsie, Furoncle, Gastrite, Gastro-entérite des nouveau-nés, Hypertension, Céphalées, Mal aux côtes, Migraine, Menace d'avortement, morsure de serpent, Trouble digestif	22
<i>Digitaria abyssinica</i>	Cicatrisant des plaies, Hernie, Néphrite	4
<i>Dipsacus bequaertii</i>	Stérilité féminine	1
<i>Dissotis brazzae</i>	Avortement, Coliques abdominaux	2
<i>Dracaena afromontana</i>	Bronchite, Brûlure, carie dentaire, fracture, entorse, Coliques abdominaux, menace d'avortement, Toux	8
<i>Dracaena steudneri</i>	Carie dentaire, Gastrite, toux, maux de reins	4
<i>Drymaria cordata</i>	Coliques abdominaux, Angine, Fracture, Grippe, Malaria	5
<i>Elaies guineensis</i>	Gastrite, Diarrhées	2
<i>Erucastrum arabicum</i>	Abcès, Cicatrisation de plaie, Douleurs dentaires	3
<i>Eryobotrya japonica</i>	Constipation, Diarrhées, Palpitation cardiaque, toux	4
<i>Erythrina abyssinica</i>	Angine, Diarrhées, Fracture, Gastro-entérite des nouveau-nés, Hernie, Menaces d'avortement, Morsures de serpent, muguets chez les enfants, Empoisonnement, Rhumatisme, Brûlures	11
<i>Eucalyptus citriodora</i>	Coliques abdominaux, Fièvre, toux, Gastro-entérite, Grippe, Malaria, maux de gorge, Foulure, bronchite, Grippe	10
<i>Eucalyptus globulus</i>	Fièvre, grippe, malaria, toux, rhume	5
<i>Eucalyptus maideni</i>	Coliques abdominaux, Foulure, malaria, toux, grippe, Rhume, Fièvre	7
<i>Euphorbia cotonifolia</i>	Angine, Fièvre, toux, Empoisonnement,	4
<i>Euphorbia hirta</i>	Bronchite, Angine, toux, Cicatrisant des plaies, Coliques abdominaux, maux de reins	6
<i>Euphorbia candelabrum</i>	Angine, Empoisonnement, toux pour nouveau-né	3
<i>Euphorbia prostrata</i>	Angine, Gastrite, maux d'estomac, tuberculose	4
<i>Euphorbia tirucalli</i>	Amygdalites, Anémie, Angine, Diabète, foulure, gales, Varicelle, Bronchite, hypertension, jaunisse, panaris, Empoisonnement, cicatrisant de plaies, Dermatose	14
<i>Ficus exasperata</i>	Furoncle, Amibiase, Amygdalites, blennorragie, Brûlures ; Cicatrisant de plaie, Coliques abdominaux, constipation, Angine, Diarrhées, Odontalgie, Gastrite, Indigestion, Panaris, Menaces d'avortement, fractures,	22

	Empoisonnement, pyrosis, toux, verminose, Troubles digestifs, Otites,	
<i>Foeniculum vulgare</i>	Toux, Hypolactation	2
<i>Galinsoga parviflora</i>	Diabète, Diarrhées, choléra, cicatrisant	4
<i>Gynandropsis gynandra</i>	Abcès, céphalées, furoncle, Hémorroïde, Néphrite, Otite purulente, Panaris, rhumatisme, coliques abdominaux, epistaxis, dermatoses, diarrhées, toux, Asthénie, morsures de serpent	9
<i>Gynura scandens</i>	Céphalée, Contre les démons, fièvre typhoïde, myome utérin, Toux, Fractures	6
<i>Harungana madagascariensis</i>	Diarrhées, Troubles de grossesse	2
<i>Helianthus annuus</i>	Kwashiorkor, amibiase, empoisonnement, angine, teigne tondante	5
<i>Hibiscus esculenta</i>	Empoisonnement, myome utérin, accouchement dystocique	3
<i>Hibiscus noldae</i>	Abcès, Amibiase, Anémie, Cancer, coliques abdominaux chez les enfants, angine, diarrhée, dermatoses, Accouchement dystocique, gastrite, Gastro-entérite des nouveaux-nés, menaces d'avortement, Vomissement, Toux, Néphrite	15
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Gastrite, troubles hépatiques, gastro-enterite du nouveau-né, toux	4
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Anémie, Constipation, Hypertension, Néphrite	4
<i>Hydrocotyle mannii</i>	Angine, Diarrhées des nouveau-nés, panaris, traumatisme, angine, Menaces d'avortement	6
<i>Hypoestes triflora</i>	Gastro-entérite des nouveau-nés, Anémie, Empoisonnement, Hypogastrite	4
<i>Ipomoea batatas</i>	Cicatrisant des plaies, jaunisse, Anémie, conjonctivite, Diarrhée, Angine, Arthrites, Epuration sanguin, Gastrite, hépatite, jaunisse, Diabète, Myome utérin, Ostéoporose, Hémorroïde, trouble de grossesse, mal de pieds, Empoisonnement, teigne tondante, angine, gastro-entérite du nouveau-né	21
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Vertiges chez la femme enceinte, toux	2
<i>Justicia flava</i>	Empoisonnement, toux, fièvre typhoïde, gastrite	4
<i>Kalanchoe crenata</i>	Cicatrisant des plaies, toux, Amibiase, Asthme, Bronchite, Brûlure, Candidoses vaginales, cicatrisant des nombrils, Angine, entorse, fièvre, foulure, toux, otite purulent, fracture, Empoisonnement, gastro-entérite pour nouveau-né et adulte, Abcès, Hémorroïde, odontalgie, Céphalée, malaria, Epistaxis, désinfectant des plaies, fièvre typhoïde	23
<i>Kalanchoe integra</i>	Angine, Otite, Empoisonnement, rhumatisme, rhume, toux pour adulte et enfant, furoncle, Diarrhées, Gale, otite purulente, infection urinaire, Candidose vaginale, Coliques abdominaux, Diarrhée, Foulure, Malaria, Néphrites, oreillon, Cicatrisant de nombril, fracture, gastrite, grippe	22
<i>Kalanchoe pinnata</i>	Empoisonnement, toux, gastrite, otite, malaria, cicatrisant du cordon	9

	ombilical, foulures, grippe, mauvais esprit	
<i>Lactuca schimperiana</i>	Verminoses, coliques abdominaux,	2
<i>Lagenaria sphaerica</i>	Coliques abdominaux, Gastrite	2
<i>Lantana camara</i>	Angine, Diarrhées, Fièvre, Fracture, Gastrite, Morsure de serpent, Empoisonnement, Toux, sinusites, Brûlure	10
<i>Lantana trifolia</i>	Rhumatisme	1
<i>Laportea alatis</i>	Hépatite, Rhumatisme,	2
<i>Leea guineensis</i>	Fracture	1
<i>Lepidium clavatum</i>	Odontalgie, Eruptions cutanées, Gastro-entérite de nouveau-né, jaunisse, Mycoses, panaris, Toux sèche, Varicelle, vers intestinaux, empoisonnement, diarrhées et rhume	12
<i>Leucaena glauca</i>	Ankylostomiase, Engine, Diabetes, Mycoses	4
<i>Leucas martinicensis</i>	Bronchite, Cicatrisant de plaies, Angine, Toux	4
<i>Ludwigia abyssinica</i>	Gastro-entérite des nouveau-nés, hémorroïdes	2
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Candidoses vaginales, Gastro-entérite des nouveau-nés, infection vaginale, jaunisse, otite, piqûres d'insectes	7
<i>Macaranga monandra</i>	Gastro-entérite des nouveau-nés, Coliques abdominaux, Surdité	3
<i>Maesa lanceolata</i>	Blessure, Carie dentaire, Cicatrisant de plaie, foulure, fracture, gastrite, Lombalgie, toux	8
<i>Malus domestica</i>	Diabète, surmenage	2
<i>Mangifera indica</i>	Amibiase, Anémie, Carie dentaire, Coliques abdominaux, Toux, odontalgie, Angine, Dermatose, Déshydratation, Diabète, Diarrhée, Odontalgie, Fièvre, gastrite, Gastro-entérite des enfants, malaria, Hypertension, infection urinaire, lombalgie, Empoisonnement, prolapsus anal	21
<i>Manihot esculenta</i>	Anémie, varicelle, Coliques abdominaux, Diarrhée, épistaxis, filarioses, fracture, gastro-entérite de nouveau-né, h�morro�ide, mycose, candidoses vaginales, Rougeole	12
<i>Manihot glaziovii</i>	Indigestion, Mammite, Mycoses, Rougeole, Varicelle, cicatrisant des plaies, épistaxis, maux des reins	8
<i>Markhamia lutea</i>	Asthénie sexuelle, odontalgie	2
<i>Matricharia camomilla</i>	Malaria, Troubles digestifs	2
<i>Mentha piperita</i>	Troubles digestifs, toux, troubles menstruels, N�phrite, Gastrite	5

<i>Microglossa pyrifolia</i>	Anti démon, carie dentaire, céphalées, Coliques abdominaux, Angine, Diarrhée, Facilite l'accouchement, Gastro-entérite de nouveau-né, Hernie, Infections urinaires, Empoisonnement, Candidoses vaginales, prostatite, ballonnement intestinal, Stérilité	15
<i>Milletia dura</i>	Faiblesse sexuelle, Mycoses, Epilepsie	3
<i>Momordica moschata</i>	Diarrhées, verminoses	2
<i>Momordica schimperiana</i>	Mycoses, Epilepsie	2
<i>Moringa oleifera</i>	Fatigue sexuelle, Gastrite	5
<i>Morus nigra</i>	Anémie, Diarrhées, Troubles digestifs, Vomissement	4
<i>Mucuna pruriens</i>	Grossesse, Ecoparasitoses (puces), Mycoses	3
<i>Musa paradisiaca</i>	Infections cutanées, brûlures, gastrites, palpitation cardiaque	4
<i>Nicotiana tabacum</i>	Angine, Odontalgies, Amibiase, Otite, Toux, Diarrhées, coliques abdominaux	7
<i>Ocimum gratissimum</i>	Coliques abdominaux, Bronchite, constipation, Epilepsie, Dysménorrhées, Gastrite, toux, trouble de grossesse, troubles digestifs, malaria, nephrite	11
<i>Oxalis corniculata</i>	Météorismes du nouveau-né, Douleurs dentaires liées aux fruits, Accouchement dystocique, malaria, hypotension, hypertension, toux, arthrite	8
<i>Oxalis radicata</i>	Fracture, Amibiase	2
<i>Passiflora edulis</i>	Céphalées, Coliques abdominaux, Angine, Fatigue nerveuse, insomnie, surmenage, toux, rhume, empoisonnement, jaunisse, constipation	11
<i>Pelargonium zonale</i>	Infection urinaire, Angine, rétrécissement vaginal	4
<i>Persea americana</i>	Coliques abdominaux, Amibiase, Diarrhées, Anémie, Dysménorrhée, Gastrite, Gastro-entérite de nouveau-nés, Hypertension, infections urinaire, inflammation interne, palpitation cardiaque, Empoisonnement, toux, jaunisse, toux, grippe, renforcement de l'immunité, hémorroïdes,	18
<i>Phyllanthus nuriri</i>	Empoisonnement	1
<i>Physalis peruviana</i>	Amibiase, céphalées, coliques abdominale, conjonctivite, Angine, douleurs abdominaux chez les bébés, gastrite, infections vaginales, Morsure de serpent, Otite, splénomégalie, Toux, Malaria, verminose, maux des reins, céphalées	16
<i>Phytolacca dodecandra</i>	Dermatoses, Foulure, fracture, Myome utérin, Otite purulente, Hémorroïde	6
<i>Piper umbellatum</i>	hypertension artérielle, Mulongé	2
<i>Plantago palmata</i>	Arthrites, Angine, Foulure, Menace d'avortement, œdème des pieds, Empoisonnement, toux, troubles digestifs, dermatoses, amibiase	10

<i>Plectranthus barbatus</i>	Gastro-entérite des nouveau-nés et adultes, Constipation, foulure, entorse, Empoisonnement, toux, gastrite, Angine	8
<i>Portulacca oleracea</i>	Hypertension artérielle, gastro-entérite, gastrite, infection vaginale, Purification du sang, amibiase	6
<i>Psidium guajava</i>	Bronchite, Choléra, constipation, Angine, Dermatose, Diarrhées, Anémie, Amibiase, toux, hypertension, Coliques abdominaux, panaris, verminose, myctalgies, Diabète, dysménorrhées, grippe, gastrite, malaria, gastro-entérite de nouveau-né, empoisonnement	20
<i>Punica granatum</i>	Céphalées, verminoses, Diarrhées	3
<i>Ricinus communis</i>	Cicatrisant des plaies, Coliques abdominaux, Constipation, Angine, Hémorroïde, lombalgie, Empoisonnement, tuberculose, verminose,	9
<i>Rosa gallica</i>	Toux	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Céphalées; fatigue, fièvre, Goutte, grippe, Néphrite, maux de ventre, névrite, problème de respiration, Problème respiratoire, Troubles de ménopause,	11
<i>Rumex abyssinicus</i>	maux de gorge, Diarrhées	2
<i>Rumex bequaertii</i>	Amibiase, Angine, toux, coliques abdominaux,	4
<i>Rumex usambarensis</i>	Coliques abdominaux, Menaces d'avortement, méningite, annexites	4
<i>Saccharum officinarum</i>	Toux chronique, cicatrisant du cordon ombilical, empoisonnement, asthénie générale	4
<i>Salvia officinale</i>	Néphrite	1
<i>Sambucus nigra</i>	troubles respiratoires, Toux, bronchite	3
<i>Senecio cydonifolius</i>	Empoisonnement, contre foudre	2
<i>Senecio mannii</i>	Amibiase, Annexite, Brulures, Coliques abdominaux, Epilepsie, Empoisonnement, foulure, fracture, Inflammation interne, toux, Angine, ostéoporose	12
<i>Senna alata</i>	Angine, Mycose, Gastrite, Ankylostomiase, teigne tondante, Hépatite, maux de reins	7
<i>Senna dydimobotrya</i>	Coliques abdominaux, Diarrhées, Mycoses, hépatite	4
<i>Senna septemtrionalis</i>	Troubles de grossesse, mal de côte, Amibiase	3
<i>Senna spectabilis</i>	Amibiase, Anémie, grippe, hernie	3
<i>Sesbania sesban</i>	Morsures de serpent, stomatite	2
<i>Setaria megaphylla</i>	Malaria	1
<i>Sida rhombifolia</i>	Cicatrisant des plaies, Abscesses, Amibiase, Bronchite, Brûlure, Coliques abdominaux, Diarrhée, Anémie, furoncle, Angine, Accouchement dystocique, Gastrite, Gastro-entérite de nouveau-né, Hyper gastrite,	17

	panaris, Empoisonnement	
<i>Solanum aculeastrum</i>	Accouchement distocique, Gastrite, Gastro-entérite des nouveau-nés, Toux, Hyper gastrite, panaris, Empoisonnement,	7
<i>Solanum anguivi</i>	Abcès, Amibiase, Amygdalites, Brûlures, carie dentaire, cicatrisant des plaies, coliques abdominaux, conjonctivite, Angine, Diabète, Diarrhée, Anémie, Arthrites, Douleurs utérines, gastrite, toux, Hémorroïde, oreillon, panaris, pleurésie, ectoparasitoses (puces), mycoses, angine, Empoisonnement	24
<i>Solanum indicum</i>	Coliques abdominaux pour nouveau-nés, Amibiase, constipation, Angine, Diabète, Douleurs généralisées, Asthénie générale, gastrite, Mycoses, hépatomégalie, lombalgie, Troubles gastro-intestinaux, ménopause, Rhumatisme, Toux, Troubles hépatiques, verminose, Empoisonnement,	18
<i>Solanum melongena</i>	Hypertension, Diabète	2
<i>Solanum nigrum</i>	Coliques abdominaux, conjonctivite, Diabète, gastrite, Gastro-entérite nouveau-né, Hypo gastrite, mal de côte, maux de dos, Empoisonnement, purification de sang, mal de côté, angine	12
<i>Solanum terminale</i>	Toux	1
<i>Sonchus oleracea</i>	Angine, Mycose	2
<i>Sorghum bicolor</i>	Gastrite, Diabète	2
<i>Spathodea campanulata</i>	Cicatrisant des plaies, Angine	2
<i>Spilanthes mauritiana</i>	Coliques abdominaux pour nouveau-nés et adultes, carie dentaire, Asthme, Amygdalites, conjonctivite, Angine, Diabète, Douleur dentaires, épistaxis, gingivite, stomatite, amibiase	12
<i>Symphitum officinale</i>	Carie dentaire, Conjonctivite, Arthrites, gastrite, cicatrisant du nombril de bébé, brûlures, Empoisonnement, Hémorroïde, Hépatite, annexites, Hepatomégalie, hypertension, Néphrite, rhumatisme, toux, Ulcères gastriques, verminose, Foulures, Otites	19
<i>Synadenium grantii</i>	Cicatrisant des plaies, Empoisonnement, abcès, Asthme, Brûlure, Coliques abdominaux, Angine, Dysménorrhée, furoncle, panaris, toux	11
<i>Tagetes minuta</i>	Néphrite, Toux, Rhumatisme, Amibiase, toux, Empoisonnement	6
<i>Tephrosia vogelii</i>	Gales, gastrite, désinfectant des plaies, toux, fièvre,	5
<i>Tetradenia riparia</i>	Amygdalites, Asthénie sexuelle, candidoses vaginales, Coliques abdominaux, Angine, contre les démons, Diarrhée, gastro-entérite de nouveau-né, grippe, hémorroïde, mycoses, cicatrisant de plaie, oreillon, fracture, piqûre insecte, Empoisonnement, rhumatisme, syphilis, teigne tondante, Céphalées, Avortement, mulongé, varicelle, brûlures, toux, Dermatoses	26
<i>Thevetia preussi</i>	Mycoses, Brûlures, Asthme, Malaria, Empoisonnement	5
<i>Thymus vulgaris</i>	Toux, fatigue, chute mémoire	3

<i>Tithonia diversifolia</i>	Amibiase, choléra, Coliques abdominaux, Diarrhée, Douleurs dentaires, Gastro-entérite des nouveau-nés, Néphrite, myome utérin, Empoisonnement, teigne tondante, diarrhées, gales, toux	13
<i>Trema orientalis</i>	Troubles de croissance, fracture	3
<i>Tropaeolum majus</i>	Anémie, Fièvre typhoïde, Empoisonnement, Hypertension, Angine, malaria, Grippe	7
<i>Vernonia amygdalina</i>	Cicatrisant des plaies, Fracture, Amibiase, amygdalite, Carie dentaire, coliques abdominaux pour enfant et adulte, angine, dermatose, diabète, Anémie, Douleurs utérines, Epilepsie, Gastro-entérite des enfants, Gales, Menaces d'avortement, jaunisse, malaria, verminose, mycose, teigne tondante, rougeole, Empoisonnement, varicelle, vomissement, stomatite, toux, conjonctivite,	29
<i>Vigna unguiculata</i>	Empoisonnement,	1
<i>Xanthosoma sagittifolia</i>	Constipation	1
<i>Zingiber officinale</i>	Faiblesse sexuelle, Amibiase, Lombalgie, angine	4

**Annexe 5: Questionnaire d'enquêtes auprès des élèves de l'école secondaire.**

Nom et post-nom :

Nom de l'école :

Réseau :

Sexe :

Consignes

- a) Lire attentivement les questions
- b) Répondre à toutes les questions sans solliciter l'intervention de quelqu'un d'autre ;  
-----

1. Que comprenez –vous par une plantes médicinales
2. Quelles sont les plantes qui sont couramment utilisées dans votre famille pour les soins ?
3. Les plantes médicinales sont-elles réellement utiles pour notre société ?
  - a) Si oui, pourquoi ?
  - b) Si non, pourquoi ?
4. Dans quelle (s) branche (s) pensez-vous que nous pouvez apprendre les plantes médicinales ?
5. Quel(s) sujet(s) autour des plantes médicinales vous attirerai(en)t plus au cours des apprentissages des plantes médicinales ?
6. Quelles sont les plantes médicinales qui sont domestiquées dans votre enclos ?

Merci pour votre collaboration

**Annexe 6. Tableau 5. Les transects établis en fonction des quartiers prospectés dans la ville de Bukavu**

Subdivision administrative	Hommes	Femmes	Garçons	Filles	Total général	Nbre moyen de ménages	Transects	Durée en jours
Commune Ibanda	50289	55671	66674	77159	249793			
Q/Ndendere	26018	27928	32426	38476	124848	20808	15	8
Q/Nyalukemba	7255	7619	10323	10488	35685	5948	8	4
Q/Panzi	17016	20124	23925	28195	89260	14877	15	20
Commune Kadutu	58810	59723	74772	75600	268905			
Q/ cimpunda	6608	6799	10314	10545	34266	5711	10	10
Q/Kasali	4182	4199	4634	4683	17698	2950	3	5
Q/Mosala	15890	16085	16569	16675	65219	10870	10	15
Q/Nkafu	8928	9006	11512	11530	40976	6829	6	3
Q/Nyakaliba	6523	6582	7909	8131	29145	4858	5	3
Q/Nyamugo	14052	14302	19417	19547	67318	11220	0	0
Commune de Bagira	37875	42362	55380	63749	199366			
Q/Kasha	25327	29540	37492	45220	137579	22930	0	0
Q/Lumumba	6414	6889	9694	10359	33356	5559	5	5
Q/kajangu	2627	2750	4417	4489	14283	2381	6	6
Q/Nyakavogo	6134	5933	8194	8170	28431	4739	5	5
TOTAL VILLE DE BUKAVU	146974	157776	196826	216508	718084		88	84

**Annexe7 : Planche 1. Les espèces médicinales les plus domestiquées et à large spectre thérapeutique.**



*Aloe barbadensis*



*Tetradenia riparia*



*Kalanchoe crenata*



*Cymbopogon citratus*



*Psidium guajava*



*Persea americana*



*Physalis peruviana*



*Bidens pilosa*



*Carica papaya*



*Solanum indicum*



*Gynandropsis gynandra*



*Symphytum officinale*



*Capsicum frutescens*



*Maniŕera indica*



*Euphorbia hirta*



*Vernonia amygdalina*



*Solanum anguivi*



*Brillantaisia patula*



*Microglossa pyrifolia*



*Hibiscus noldae*



*Achillea millefolium*



*Artemisia annua*



*Dichrocephala integrifolia*



*Euphorbia tirucalli*



*Commelina africana*



*Basella alba*



*Ipomoea batatas*



*Citrus limon*



*Ficus exasperata*

## TABLE DES MATIERES

<i>DEDICACE</i> .....	<i>i</i>
<i>EPIGRAPHE</i> .....	<i>ii</i>
<i>REMERCIEMENTS</i> .....	<i>iii</i>
<i>RESUME</i> .....	<i>iv</i>
<i>ABSTRACT</i> .....	<i>v</i>
<i>Liste des figures</i> .....	<i>vi</i>
<i>Liste des graphiques</i> .....	<i>vi</i>
<i>Liste des tableaux</i> .....	<i>vi</i>
<i>Liste des photos</i> .....	<i>vi</i>
<i>Liste des annexes</i> .....	<i>vii</i>
<i>Liste des sigles et abréviations</i> .....	<i>vii</i>
<i>PLAN DU TRAVAIL</i> .....	<i>ix</i>
<i>0. INTRODUCTION</i> .....	<i>1</i>
<i>0.1. Etat de la question</i> .....	<i>1</i>
<i>0.2. Problématique</i> .....	<i>7</i>
<i>0.3. Questions de recherche</i> .....	<i>9</i>
<i>0.4. Hypothèses de recherche</i> .....	<i>9</i>
<i>0.5. Objectifs de recherche</i> .....	<i>9</i>
<i>0.6. Choix et intérêt du sujet</i> .....	<i>10</i>
<i>0.7. Délimitation spatio-temporelle du travail</i> .....	<i>10</i>
<i>CHAPITRE PREMIER. CONSIDERATIONS GENERALES</i> .....	<i>11</i>
<i>1.1. Approches en didactique de Biologie</i> .....	<i>11</i>
<i>1.2. Les plantes médicinales comme thèmes de recherche</i> .....	<i>13</i>
<i>1.2.1. Importance des plantes médicinales</i> .....	<i>13</i>
<i>1.2.2. Propriétés médicinales des plantes</i> .....	<i>14</i>
<i>1.2.3. Tendances globales vers l'usage des plantes médicinales</i> .....	<i>14</i>
<i>1.2.4. Cultures des plantes médicinales</i> .....	<i>16</i>

<i>1.3. Aperçu général sur le programme de Biologie à l'école secondaire en</i> .....	17
<i>RD.Congo</i> .....	17
<i>1.3.1. Définition d'un programme et ses caractéristiques-clés</i> .....	17
<i>Conclusion partielle</i> .....	19
<b>CHAPITRE DEUXIEME. MILIEU D'ETUDE, MATERIEL ET METHODES DE RECHERCHE</b> .....	20
<i>2.1. Présentation du milieu d'étude : la ville de Bukavu</i> .....	20
<i>2.1.1. Situation géographique</i> .....	20
<i>2.1.2. Situation de l'enseignement à Bukavu</i> .....	21
<i>2.1.3. Situation socio-économique et démographique</i> .....	22
<i>2.2. Description de la méthodologie</i> .....	23
<i>2.2.1. Echantillonnage</i> .....	23
<i>2.2.2. Traitement des données</i> .....	26
<b>CHAPITRE TROISIEME. RESULTATS ET DISCUSSION</b> .....	29
<i>3.1. Résultats obtenus</i> .....	29
<i>3.1.1 Inventaire des espèces végétales domestiquées</i> .....	29
<i>3.1.2. Espèces végétales les plus domestiquées dans la ville de Bukavu</i> .....	31
<i>3.1.3. Les valeurs utilitaires des espèces des plantes domestiquées</i> .....	32
<i>3.1.4. Niveau d'intégration des plantes médicinales dans l'enseignement de Biologie à l'école secondaire</i> .....	34
<i>3.1.5. Propositions des branches pour l'enseignement des plantes médicinales à l'école secondaire</i> .....	40
<i>3.2. Discussion des résultats</i> .....	42
<i>3.2.2. Construction du savoir pour une conservation des espèces axées sur des bases culturelles en milieu scolaire</i> .....	43
<i>3.2.3. Niveau d'intégration des connaissances des élèves sur les plantes médicinales dans les situations d'apprentissages</i> .....	47
<b>CHAPITRE QUATRIEME. DE LA REPRESENTATION DIDACTIQUE A LA CONSTRUCTION DU SAVOIR SUR LES PLANTES MEDICINALES EN MILEU SCOLAIRE</b> .....	50
<i>4.1. Définition des situations didactiques pour l'apprentissage des plantes médicinales</i> .....	50

<b>4.2. Proposition d'un contenu-matières minimum pour l'apprentissage des plantes médicinales en milieu scolaire .....</b>	<b>53</b>
<b>4.3. Circuit de transfert des connaissances aux différents niveaux du programme de Biologie. ....</b>	<b>61</b>
<b>CONCLUSION GENERALE.....</b>	<b>63</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>67</b>
<b>WEBOGRAPHIE.....</b>	<b>77</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>78</b>
<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>114</b>