

Représentation des élèves de l'école secondaire de Bukavu face à l'apprentissage des plantes médicinales courantes en milieu scolaire

[Pupil's representation on learning medicinal plants in Bukavu city's schools, eastern Democratic Republic of Congo]

I. Balagizi Karhagomba¹, J. Murhega Mashanda², and P. Isumbisho Mwapu³

¹Laboratoire de Didactique de Biologie, Institut Supérieur Pédagogique (ISP) de Bukavu, RD Congo

²Département de Psychopédagogie, Institut Supérieur pédagogique (ISP), Bukavu, RD Congo

³Département de Biologie, Institut Supérieur Pédagogique (ISP) de Bukavu, RD Congo

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This paper seeks to determine the basic knowledge of medicinal plants that can be integrated in secondary schools within Bukavu city where this topic is developed as Social sharp questions. From semi-structured interviews, and open-ended questionnaires submitted to, 13 schools (with 668 pupils registered from classes 4 and 5) results showed that 80 medicinal plants are well known by pupils. There was highly personal interest and motivation for learning medicinal plants in schools programs. Valuable topics were suggested covering medicinal plants uses, the origins and nature of medicinal plants; cultural-based for medicinal plants conservation; economic values of medicinal plants; medicinal plants processing and conservation, cultivation of medicinal plants; plants identification; and developing clinics and plants sale enterprises in schools. Teaching medicinal plants may cover all curriculum programs in secondary schools.

KEYWORDS: Medicinal Plants, domestication, didactic triangulation, Sharp Social Questions, school curriculum, Biology teaching.

RESUME: Cet article se propose déterminer le niveau de connaissance des élèves sur les plantes médicinales domestiquées au sein des ménages en vue de leur adaptation dans les situations d'apprentissage. Les données collectées auprès de 688 élèves formés dans 13 écoles secondaires, ont montré que 80 espèces de plantes médicinales sont bien connues par les élèves, et peuvent être intégrées autour des neuf thèmes didactiques suivants: Usages thérapeutiques des plantes médicinales ; leurs Origines et Nature; Culture et entretien des plantes médicinales; leurs Valeurs économiques; Techniques de préparation des plantes médicinales ; Modes d'action et effets secondaires de ces plantes; Identification botanique ; lier les cultures traditionnelles et utilisation des plantes médicinales; création des officines de ventes des médicaments naturels. Un schéma didactique montrant les adaptations des activités pédagogiques sur les plantes médicinales en vue de stimuler le savoir, le savoir-faire et le savoir-être avec une approche curriculaire a été mis au point.

MOTS-CLEFS: Plantes médicinales, domestication, triangulation didactique, questions socialement vives, curriculum, enseignement de biologie.

1 INTRODUCTION

Le contexte de la RD.Congo en phase post conflits se caractérise par une pauvreté très prononcée tant en milieu urbain que rural [1],[2]. La pauvreté monétaire s'exprime avec intensité dans une majorité de ménages, poussant les individus à dépenser de moins en moins pour leur santé, en se livrant aux pratiques d'automédication [1],[3] particulièrement avec l'usage des plantes médicinales. Dans la ville de Bukavu des plantes médicinales utiles sont domestiquées au niveau de ménage ; et ces savoirs et pratiques autour de ces plantes qui soignent sont partagés entre les parents et leurs enfants, entre les ménages. Cette thématique ancrée sur des bases socio-culturelles [4],[5],[6] apparaissent davantage comme une question socialement vive autour de laquelle les élèves seraient dotés d'un certain niveau de connaissance et de savoir [7]. Malheureusement, cette connaissance n'est pas intégrée dans le programme scolaire qui se présente comme l'expression des politiques éducatives [8].

L'un des objectifs finaux du programme d'enseignement de la biologie au secondaire en RD.Congo est de développer les sens d'observation des élèves et la perception de l'environnement immédiat, les habiletés fondamentales nécessaires à l'acquisition des connaissances et à la solution des problèmes ; en s'accordant sur le caractère utilitaire et/ou nocif des espèces végétales de la flore congolaise; sources en nutriments pour certaines, applications médicales ou ornementales,...

A ce niveau, la construction du savoir savant autour des plantes médicinales en milieu scolaire et impliquant diverses situations d'apprentissage, constituerait un atout pour lier l'éducation, le développement et la conservation de la biodiversité [9].

Ce travail vise de développer une triangulation didactique qui s'accorde autour des représentations des élèves sur les plantes médicinales, ainsi que sur la transposition didactique autour du savoir à enseigner, pris dans le milieu de vie des élèves. Il s'appuie sur l'idée que la connaissance de base des plantes médicinales domestiquées et connues des élèves constitue une piste exploitable pour influencer, dans un futur proche, l'élaboration de nouveaux programmes d'enseignement de la biologie au secondaire, lesquels sont efficaces et adaptés aux réalités locales et répondant mieux aux attentes de la société.

2 MATERIEL ET METHODES

Cette recherche a été effectuée durant la période allant d'avril à octobre 2013, dans la ville de Bukavu (partie est de la République Démocratique du Congo) où la population urbaine et périurbaine est favorable à la domestication d'environ 179 espèces des plantes médicinales pour des fins thérapeutiques [5],[6],[10]. Ce travail, focalisé sur l'enquête ethnobotanique, a porté sur la perception du concept « plantes médicinales » et les raisons de les cultiver et 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^e et de 5^e sans tenir compte de leurs performances à l'école, pour leurs pré-réquis en botaniques, en microbiologie, en environnement, en chimie et en biologie. Les élèves des deux classes ont été réunis isolément dans leurs écoles, avec l'autorisation du proviseur, recevant individuellement un questionnaire à remplir. Au total 668 élèves ont été interrogés dont 373 garçons et 295 filles dans 13 écoles. Notons que toutes ces écoles sont mixtes sauf le Lycée Wima qui est féminine (tableau 1).

Tableau 1. Distribution des élèves enquêtés dans les écoles.

	EDAP	INSTITUT CHAI	INSTITUT AMANI	INSTITUT BYAENE	INSTITUT ZAKO	INSTITUT BAGIRA	INSTITUT CIDASA	INSTITUT ADORA	INSTITUT KASALI	LYCEE WIMA	INSTITUT BWINDI	INSTITUT IBANDIA	INSTITUT BANGU	TOTAL
Garçons	20	40	31	29	31	50	40	29	18	0	28	37	20	373
Fillles	4	25	22	11	27	39	22	37	17	35	14	18	24	295
TOTAL	24	65	53	40	58	89	62	66	35	35	42	55	44	668

Nous avons recouru à l'observation et l'analyse de la structure du programme d'enseignement de la Biologie au niveau secondaire, avec comme but de définir les modules dans lesquels il est possible d'insérer cette formation, en tenant compte des objectifs pré-définis [8]. Nous avons tenu compte de l'approche par compétences soutenue par le programme, dans une logique intégrant le savoir-savoir, savoir-faire et le savoir-être. Les spécimens des plantes médicinales ont été récoltés et identifiées au niveau des espèces et famille (en mentionnant leurs noms vernaculaires. Pour cela, nous avons recouru aux clés d'identification [11],[12].

Nous avons procédé au dépouillement des fiches école par école et en séparant les réponses des filles et des garçons, avec la saisie des données dans un tableau Excel. Nous avons observé 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.

1) Le test rho de Spearman (r_s), test de comparaison des deux rangs appariés [13],[14] a permis de déterminer les espèces plus sollicitées dans les quartiers en fonction des tribus utilisatrices et en fonction des effectifs des domesticateurs ; et aussi en fonction des effectifs des élèves et des nombres d'écoles.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

Où n = nombre d'échantillons d = différence des valeurs des rangs; tenant compte des ex-aequo.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 ATTITUDES DES ELEVES FACE A LA CONNAISSANCE ET L'UTILISATION DES PLANTES MEDICINALES

Les résultats obtenus ont révélé que les 668 élèves consultés reconnaissent globalement 80 espèces des plantes médicinales qui sont domestiquées dans leur milieu de vie et pour des raisons utilitaires. Parmi ces espèces, 16 sont ont plus de citations et sont reconnues dans plus de 50% d'écoles, notamment: *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*.

Le tableau 2 suivant présente les avis des élèves sur l'importance des plantes médicinales

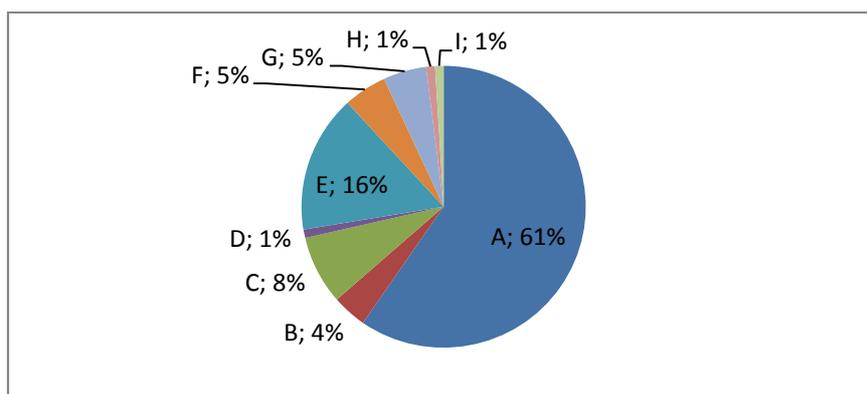
Tableau 2. Opinion des élèves sur l'importance des plantes médicinales

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

638 élèves admettent que les plantes médicinales sont utiles (contre 30 qui nient de l'importance des plantes médicinales). 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 moderne.

3.2 PROPOSITIONS DES ELEVES SUR L'INTEGRATION DES PLANTES MEDICINALES DANS LES PROGRAMMES SCOLAIRES

Le graphique 1 suivante présente une série d'information sur les désidératas des élèves face aux intentions d'apprentissage des plantes médicinales en milieu scolaire.



Graphique 1. Proposition des élèves sur l'apprentissage des plantes médicinales

A. Traitement des maladies par les plantes médicinales ; B. Etude des origines des plantes utilisées localement ; C. Cultures et Entretien des plantes ; D. Valeurs économiques des plantes ; E. Techniques de préparation des plantes médicinales ; F: Mode d'actions et effets secondaires des plantes médicinales ; G. Identification des plantes médicinales ; H. Concilier les cultures traditionnelles et utilisation des plantes médicinales ; I. Création des officines de ventes des plantes médicinales et médicaments naturels.

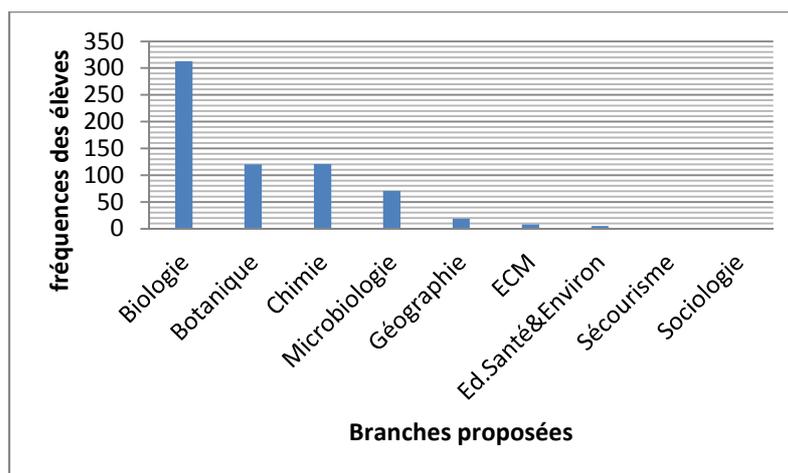
Ce graphique montre que 61% d'élèves souhaitent apprendre l'usage des plantes dans le traitement des maladies et 16% souhaitent apprendre les techniques de production locales des médicaments (traitement et de transformation des plantes). Si 8 % voudraient bien apprendre les techniques de cultures et d'entretien des plantes, il y a une portion non négligeable (environ 6%) des élèves qui, à leur tour, souhaitent apprendre les origines des plantes médicinales, leur mode d'action et leur système d'identification (aspects épistémologiques). 1% 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 utilisation des plantes médicinales.

Cependant, l'idée de promouvoir la culture traditionnelle semble être un point sensible à retenir dans le processus de formation de la personnalité et, cette approche semble coïncider avec la vision de l'UNESCO sur l'apprentissage de l'environnement en vaillant sur les cultures des peuples [9].

Cette façon des élèves répond davantage aux aspirations des autres chercheurs en didactiques de Sciences autour de la construction du savoir et l'intégration des approches de développement durable [9],[15],[16].

3.3 PROPOSITIONS DES BRANCHES POUR L'ENSEIGNEMENT DES PLANTES MEDICINALES AU SECONDAIRE

Le graphique 2 suivant présente 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 de effectifs des élèves répondants autour de leurs opinions sur l'orientation de l'enseignement des plantes médicinales dans le cursus normal de formation à l'école secondaire, et tels que le programme national d'enseignement en RD Congo le stipule.



Graphique 2. 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 générale, la Botanique, la Chimie, la microbiologie. D'autres branches signalées sont la géographie, l'Education Civique et Morale (ECM), le Secourisme et l'Education à la santé et Environnement et la sociologie, pour lesquelles les fréquences d'avis des répondants sont très faibles.

Il est à signaler que nous n'avons pas voulu fusionner les branches (de biologie) pour une raison purement épistémologique accès sur le constructivisme. Par rapport à notre domaine de recherche, nous allons proposer les modèles d'intégration en biologie incluant déjà la Botanique et la microbiologie.

4 DISCUSSION

Les résultats obtenus (tableau annexe 1) ont révélé 80 plantes médicinales évoquées par les élèves, et ces connaissances ont un soubassement au niveau des ménages d'origine. Parmi ces espèces on observe des espèces fruitières ou alimentaires comme, *Persea americana*, *Moringa oleifera*, *Psidium guajava*, *Citrus limon*, *Mangifera indica*..., des espèces potagères comme *Lycopersicon esculentum*, *Hibiscus spp*, *Laportea alatipes*,... et aussi des espèces médicinales aux vertus diverses comme *Tetradenia riparia*, *Spathodea campanulata*, *Trema orientalis*, *Maesa lanceolata*, *Ficus exasperata*,... qui sont évoquées. Ceci est une opportunité offerte pour l'enseignant en vue de diversifier les intentions éducatives jusqu'au jardinage. Les espèces d'arbres évoquées peuvent être intégrées dans un système de reboisement agroforestier 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 des vastes étendues des terres) ou dans les sites publics. Des publications sur les techniques des cultures des plantes médicinales ont été faites antérieurement [17],[18],[19] faisant allusion aux plantes domestiquées à Bukavu.

Notons que le rôle médicinal/pharmacologique de ces 80 espèces a déjà été évoqué dans plusieurs publications [20],[21], [22], [23], [24],[25]. Ainsi, donc le savoir enseigné devra tenir compte et, du savoir savant, et aussi des savoirs et pratiques sociales [26],[27]. Ce qui donne une certaine complexité à cette recherche. Aussi, les réponses des élèves au cours de l'enquête ont montré leur forte motivation pour l'apprentissage des plantes médicinales en milieu scolaire (tableau 2 et figure 1). Partant de leur représentation didactique, ils proposent même des branches qui y conviendraient pour cet apprentissage, dont la Biologie (qui inclut aussi la botanique, la microbiologie), la Géographie, la Chimie, l'Education à la santé et Environnement et même d'Education civique et morale (figure 2).

Ces observations paraissent logique dans la mesure où ces branches sont interconnectées dans le profil de la finalité de l'enseignement en RD.Congo [27]. Le calcul de la corrélation r_s de Spearman avec une valeur très hautement significative de valeur 0,8507 (p -value = 0,000) montre l'évidence que les élèves ont une connaissance très rapprochée sur les plantes médicinales dans les différentes écoles et dans ce cas il est facile de diversifier des situations didactiques basée sur les représentations et le contrat didactique. Cet aspect didactique avait déjà été signalé par des recherches antérieures évoquant divers jeux didactiques dans les situations d'apprentissage [28],[29].

Les connaissances autour de ces espèces médicinales peuvent être manipulées par l'enseignant et l'apprenant dans différentes situations didactiques au niveau de l'école, impliquant toute la triangulation didactique aux trois niveaux de relations: relation Savoir-enseignant, relation apprenant-savoir et relation enseignant-apprenant [30],[31],[32]. Celles-ci se manifestent, soit dans les enseignements de la botanique (description des plantes et leurs usages, le jardinage), soit dans les leçons de microbiologie (en documentant les antibiotiques, les antifongiques ou antiseptiques), soit même dans les leçons de biologie de 5^e 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^e année [8]. Et, 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 permettant une évaluation plus adéquate au niveau curriculaire [33],[34].

En adoptant la démarche pédagogique suggérée par Bernadette et ses collaborateurs [35], l'on peut retenir les éléments suivants dans les situations d'apprentissage en Biologie: - l'observation - l'expérimentation - la mesure - les activités documentaires ; ce qui rassure la mise au point des connaissances.

Et, l'apprentissage des plantes médicinales stimule davantage la curiosité, entretient de l'intérêt, 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.

Ceci se rapproche avec la préoccupation de Ndiaye [36], pour qui, « 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 [35] pour la définition des aptitudes à développer dans les situations d'apprentissage que nous définissons dans le tableau 3.

Tableau 3 Situation d'apprentissages autour des plantes médicinales à l'école secondaire.

Thème de formation retenu par les élèves	Aptitude à développer	Situations d'apprentissage
Traitement des maladies par les plantes médicinales	Connaissance	Visite des tradipraticiens, Analyse documentaire, Echanges d'expériences
Origines des plantes médicinales	Connaissance et Compréhension	Analyse documentaire
Valeurs économiques des plantes médicinales	compréhension	Visite des tradipraticiens, Analyse documentaire, Echanges d'expériences, calcul des bilans
Cultures traditionnelles et utilisation des plantes médicinales	Synthèse et Analyse	Echanges d'expériences, Analyse documentaire, Recherche opérationnelle
Mode d'action et effets secondaires des plantes médicinales	Connaissance et 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 et Analyse	Visite des tradipraticiens, Equipement minimal, analyse documentaire
Identification des plantes médicinales	Application	Constitution des herbiers, schématisation des plantes, collecte des plantes, travail 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 devrait stimuler davantage la curiosité, l'entretien 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 bien maîtriser les thèmes pour mieux interagir avec les élèves sans incidents pédagogiques négatifs. Cet aspect des choses a déjà été stipulé par De Vecchi et Giordan [15].

Les différents niveaux d'évaluation des connaissances doivent être intégrés dans différentes situations didactiques (tableau 3).

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

Cette proposition est une contribution dans le processus d'opérationnalisation du programme d'enseignement de la biologie au secondaire en RD Congo en développant des thèmes concrets et d'actualités. Ceci permet d'approfondir davantage la vision de ce programme qui veut répondre aux besoins éducatifs 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 de 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.),

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 (tableau annexe 1). Nous avons structuré ce contenu en termes d'apprentissage théoriques et pratiques, avec un regard sur le programme national de Biologie en cours.

Nous noterons que nous avons tenu compte des objectifs du programme, de la structure des modules et aussi de l'aspect curriculaire, permettant de fixer les situations d'apprentissage de la première année jusqu'en sixième année du secondaire.

La proposition du contenu minimum ainsi que les situations d'apprentissage (tableau annexe 2) s'inscrivent dans la démarche d'apprentissage autour des Questions Socialement Vives [37], avec une vision double :

- 1°) favoriser, au niveau des élèves du secondaire, le contact avec le réel, la capacité à se questionner à partir des observations et 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 [38],[39], 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) en RD Congo 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.

La figure 1 suivante démontre le circuit de transfert des connaissances dans un modèle curriculaire 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. Et, partant des résultats obtenus et des observations générales, il est certainement possible de créer des situations d'apprentissage des plantes médicinales aux différents niveaux du pogramme de biologie. Nous proposons à travers la figure suivante, 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.

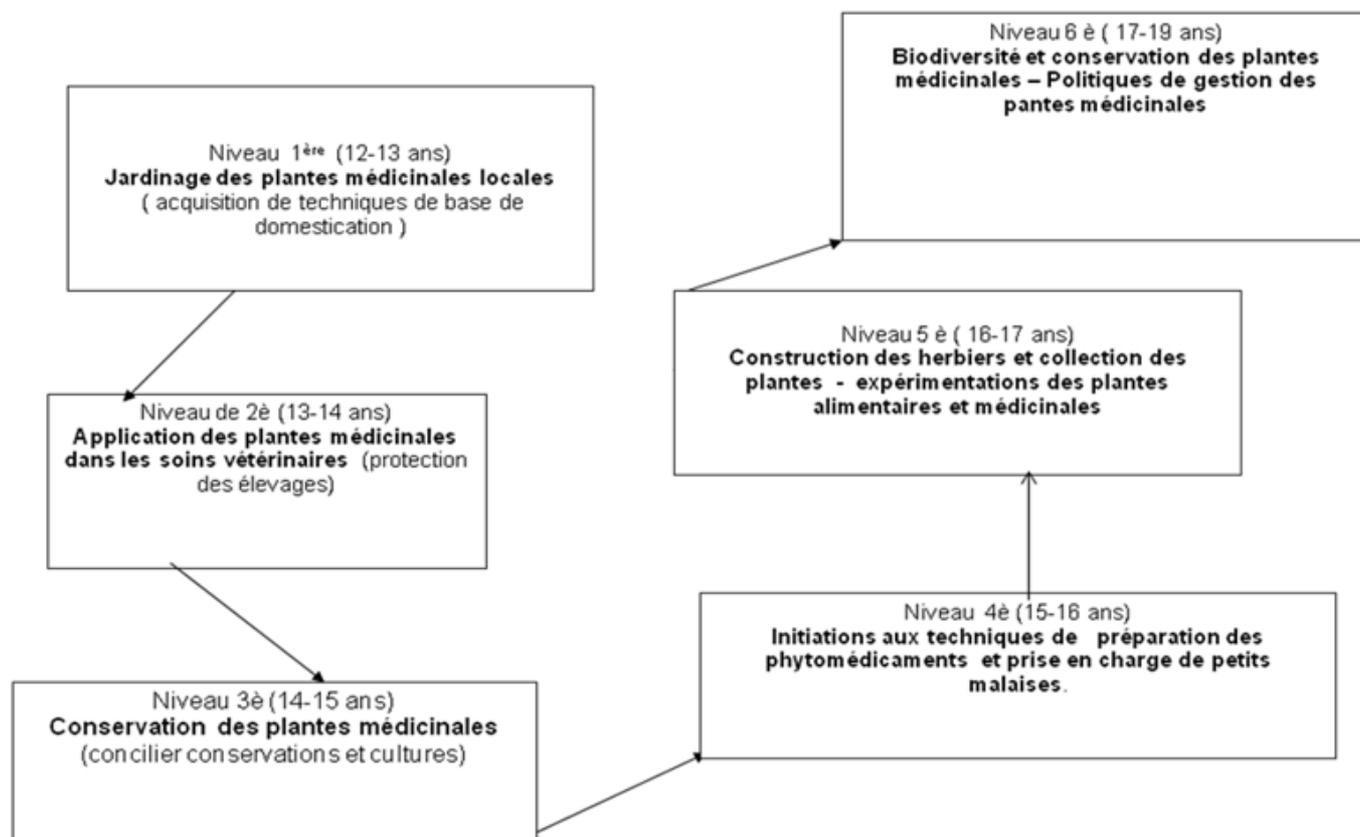


Fig. 1. Processus éducatif autour des plantes médicinales dans le curriculum à l'école secondaire

L'on peut lire une succession logique dans la construction des savoirs, en passant du niveau de 1^{ère} année vers la 6^{ème} 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 programmatique 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 ; avec implication des approches par objectifs et par compétences peuvent être définies.

Des questions sensibles relatives aux stratégies d'enseignement au sein des relations didactiques (entre apprenant et enseignant) autour du savoir des plantes médicinales sont telles que : Comment d'abord prendre en compte les représentations des élèves sans annoncer des théories fausses auxquelles on l'on risque d'accorder un crédit? Comment orienter les activités pédagogiques à tel point que les situations d'apprentissage soient interactifs, encourageant l'élève à développer ses visions et son point de vue dans la construction du savoir des plantes médicinales - et, permettant une évaluation objective axée sur les compétences?

5 CONCLUSION

Ce travail avait pour objectif pour clarifier le niveau de connaissance des élèves sur l'importance des plantes médicinales et leur domestication et aussi des possibilités d'intégrer les enseignements des plantes médicinales dans le processus éducatif en cours. Partant de l'analyse du programme national de Biologie et des désidératas d'élèves des classes de 4^e et 5^e années secondaires face au thème « plantes médicinales », ont permis de définir clairement des thématiques clés et de les intégrer dans le cursus normal de formation.

Les élèves ont montré un intérêt certain pour l'enseignement des plantes médicinales en milieu scolaire, en retenant neuf thèmes principaux qui pourraient être fixés dans les programmes scolaires. Ce sont notamment: les usages thérapeutiques des plantes ; l'étude des origines des plantes utilisées, la culture et entretien des plantes ; les valeurs économiques des plantes ; les techniques de préparations des plantes médicinales; le mode d'action et effets secondaires des plantes médicinales; identification des plantes médicinales; la valorisation des cultures traditionnelles ; création des officines de ventes des plantes médicinales et phytomédicaments.

Un schéma d'intégration de ces thématiques a été défini avec deux niveaux:

- 1) la structuration du savoir des plantes médicinales dans les branches enseignées et tout au long de la vie scolaire (schéma programmatif) et,
- 2) un schéma didactique montrant les adaptations des activités pédagogiques sur les plantes médicinales en vue de stimuler le savoir, le savoir-faire et le savoir-être.

La question fondamentale est de veiller à l'applicabilité en intégrant les enseignants dans ce profil scientifique en tant qu'utilisateur du programme. Il s'agit tout d'abord de découvrir le niveau de maîtrise des plantes médicinales en vue des interactions constructives dans les différentes situations d'apprentissage.

Cette recherche ouvre à des grandes réflexions et suscite la poursuite de la recherche dans l'accompagnement des enseignants dans la formulation des objectifs pédagogiques autour de l'enseignement des plantes médicinales, dans l'élaboration des fiches pédagogiques, des modules de formation qui sont pertinents et adapté au niveau du programme de biologie et d'autres branches comme la géographie, l'éducation civique, le secourisme et aussi l'Education à la santé et Environnement, en fonction des propositions des élèves.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs remerciements au professeur André Giordan (Laboratoire de Didactique et Epistémologie des Sciences de l'Université de Genève) qui a révisé profondément le manuscrit. Ils remercient tous les auteurs qui ont mis gracieusement leurs publications en ligne en vue de l'accessibilité à tous. Les remerciements reviennent au professeur Boniface Kaningini Mwenyimali (Directeur Général de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu) qui a encouragé cette recherche en Didactiques des Sciences.

REFERENCES

- [1] PNUD, 2009, *Profil résumé - La pauvreté et conditions de vies des ménages dans la province du Sud-Kivu*. Kinshasa. 2009.
- [2] Isumbisho, M.,P et Z., Bugeme, *La didactique des Disciplines et le droit de l'homme dans les Ecoles secondaires de la ville de Bukavu*. Les Editions du CERUKI, 2013.
- [3] 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. 2012
- [4] Defour G., *Les quatre cents plantes médicinales du Bushi*. Ed. Bandari, 1995.
- [5] Balagizi, K., K. Vayire, R. Emilio, 2006, *Les plantes médicinales du Bushi*. Emiliani. Rapallo. Gênes. Italie, 2006.
- [6] Balagizi, K., M. Mapatano, A. Cihyoka, *Lexique et Recueil des pratiques et savoirs locaux en Pharmacopée Agrovétérinaire*. Online, www.diobass-kivu.org. (2011)
- [7] A. Legardez, Transposition didactique et rapport aux savoirs : l'exemple des enseignements des questions économiques et sociales, socialement vives. *Revue française de pédagogie*, vol 149, pp. 19-27, 2004.
- [8] EDIDEPS, *Programme National de Biologie*. Direction des Programmes Scolaires et Matériels Didactiques. Enseignement Primaire et Secondaire et Professionnel, 2005.

- [9] UNESCO, *Kit pédagogique pour les pays situés en zones montagneuses – Une approche créative de l'Éducation à l'environnement*. Programme MAB, Paris, 2010.
- [10] I.K. Balagizi, M.,T., Adhama, T.,B., Mushagalusa, V.,B., Nabino, K., Koh and H.,S., Kim, The cultivation of wild food and medicinal plants for improving community livelihood: The case of the Buhozi sites, *Nutrition Research and Practice* vol.7 no 6, pp. 518-526, 2013.
- [11] 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, 1985.
- [12] Troupin, G., 1983, *Flore du Rwanda (spermatophytes), vol. II*. INRS, Butare, 603p.
- [13] Avner, B., *Quelques méthodes statistiques pour l'analyse des dispositifs forestiers*. Série FORAFRI. Document 5. CIRAD, 1998.
- [14] Fowler, J., Cohen, L., Jarvis, P., *Practical statistics for Field biology*, 1998.
- [15] De Vecchi G. et Giordan A., *L'enseignement scientifique - comment faire pour que ça marche?*. Ed. Delagrave , Paris, 2002.
- [16] Clément, P., *Le délai de transposition didactique (DTD) dans les livres du maître. Exemple en biologie. 9^e journée Pierre Guibert. Manuels scolaires: livres du maître, de l'élève, des savoirs*. S2HEP. Université de Lyon 1., 2013.
- [17] Joy, P.P, J. Thomas, S. Mathew, B.P., Skaria, *Medicinal plants. Kerala Agricultural University, Aromatic and medicinal plants Research station*. Kerala, India, 1998.
- [18] Hirt, H. M, M. Bindanda, I. K., Balagizi, 2003, *La Médecine naturelle tropicale*. Marianum press, Kisubi, 2003.
- [19] Indian National Medicinal Plants Board, 2007, 2008. New Dehli.
- [20] Duke, J., *Handbook of medicinal Plants*. New York: CRC Press; 2002.
- [21] OMS, 1999, *Monographs on Selected medicinal plants, Vol.1*, Geneva, 1999.
- [22] OMS, 2004, *Monographs on selected medicinal plants. Vol 2*. Geneva. 2004.
- [23] Pamplona, R., *Santé par les plantes médicinales*, Safeliz, Madrid, 2009.
- [24] Neuwinger H.,D., *African Traditional medicine. A dictionary*. Medpharm, Stuttgart, 2000.
- [25] Co, L., *Common Medicinal Plants of the Cordillera Region. A trainor's manual for Community Based Health Programs*, CHESTCORE, Banguio City, 1989.
- [26] Legardez, A. et L., Simonneaux, *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives*. Paris, ESF, 2006
- [27] Tabezi B.,G., Mukiekie, *Cours d'étude des Programmes. Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation., Deuxième Graduat*, Université de Kisangani, 2013.
- [28] Combaz, F., *Flores : jeux de détermination des végétaux. Analyse d'une situation d'apprentissage*. Mémoire de DEA, Université de Grenoble, 1997.
- [29] Cornell, J., *Sharing nature with Children*. Dawn publications. Nevada City, 1998.
- [30] 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 Química. Univ. Rovina I Virgili, 2002.
- [31] Brousseau, G., *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, 1995
- [32] Develay, M., *Savoirs scolaires et didactiques des disciplines, une encyclopédie pour aujourd'hui*. ESF, Editeurs, Paris, 1995
- [33] Beeth, M.E., P.W., Hewson, "Learning goals in an exemplary science teacher's practice. Cognitive and social factors in teaching for conceptual change". *Science Education*. Vol. 83 no 6, pp 738-760, 1999
- [34] Isumbisho P.,M., Analyse des aptitudes mesurées aux examens de Biologie en 5^e 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*, 2013
- [35] Ndiaye, S., *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, 2004
- [36] Simmoneaux, L. et A., Legardez, *Développement durable et autres questions d'actualité*, 2011.
- [37] Simmoneaux, L., *Les configurations didactiques des questions socialement vives économiques et sociales*. Thèse de doctorat. HDR., Univ. Provence, Aix-Marseille, 2011.
- [38] Martinand, J.,L., *Connaître et transformer la matière : Des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Peter Lang, 1986.
- [39] Martinand J.,L., La référence et l'obstacle. *Perspectives documentaire en éducation*. 34 : pp 7-22, 1995.

ANNEXE 1. CHECK-LIST DES PLANTES MEDICINALES RECONNUES DES ELEVES DANS 13 ECOLES OBSERVEES

N°	Nom scientifiques	Familles	Effectifs élèves répondants	fréquence de citation	Effectif école observée	Fréquence Ecoles
				N=1527		N=13
1	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvaceae	2	0,001	1	0,077
2	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	4	0,003	2	0,154
3	<i>Achyranthes aspera</i>	Amaranthaceae	2	0,001	2	0,154
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	6	0,004	3	0,231
5	<i>Allium cepa</i>	Alliaceae	34	0,022	6	0,462
6	<i>Allium sativum</i>	Alliaceae	16	0,010	9	0,692
7	<i>Aloe barbadensis</i>	Asphodelaceae	484	0,317	13	1,000
8	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranthaceae	4	0,003	1	0,077
9	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae	6	0,004	3	0,231
10	<i>Arachis hypogea</i>	Fabaceae	3	0,002	1	0,077
11	<i>Aristolochia elegans</i>	Aristolochiaceae	2	0,001	1	0,077
12	<i>Artemisia annua</i>	Asteraceae	5	0,003	2	0,154
13	<i>Basella alba</i>	Basellaceae	22	0,014	6	0,462
14	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	43	0,028	11	0,846
15	<i>Blumea spicata</i>	Boraginaceae	2	0,001	2	0,154
16	<i>Brassica oleracea</i> subsp. <i>botrytis</i> var. <i>botrytis</i>	Brassicaceae	2	0,001	2	0,154
17	<i>Cannabis sativa</i>	Cannabaceae	8	0,005	2	0,154
18	<i>Capsicum frutescens</i>	Solanaceae	2	0,001	2	0,154
19	<i>Carduus nyassanus</i>	Asteraceae	5	0,003	2	0,154
20	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	12	0,008	4	0,308
21	<i>Cedrella serrata</i>	Meliaceae	1	0,001	1	0,077
22	<i>Celosia trigyna</i>	Amaranthaceae	1	0,001	1	0,077
23	<i>Euphorbia hirta</i>	Euphorbiaceae	3	0,002	1	0,077
24	<i>Cinchona ledgeriana</i>	Rubiaceae	20	0,013	6	0,462
25	<i>Citrus aurantium</i>	Rutaceae	3	0,002	3	0,231
26	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	74	0,048	10	0,769
27	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	5	0,003	2	0,154
28	<i>Commelina africana</i>	Commelinaceae	3	0,002	3	0,231
29	<i>Conyza sumatrensis</i>	Asteraceae	2	0,001	2	0,154
30	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	10	0,007	4	0,308
31	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	33	0,022	7	0,538
32	<i>Daucus carotta</i>	Apiaceae	4	0,003	6	0,462
33	<i>Dichrocephala integrifolia</i>	Asteraceae	9	0,006	4	0,308
34	<i>Dracaena afromontana</i>	Draceanaceae	2	0,001	2	0,154
35	<i>Drymaria cordata</i>	Caryophyllaceae	3	0,002	3	0,231
36	<i>Elaies guineensis</i>	Palmaceae	5	0,003	2	0,154
37	<i>Erythrina abyssinica</i>	Fabaceae	1	0,001	1	0,077
38	<i>Eucalyptus spp.</i>	Myrtaceae	86	0,056	10	0,769
39	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Euphorbiaceae	43	0,028	11	0,846
40	<i>Ficus exasperata</i>	Moraceae	15	0,010	6	0,462
41	<i>Helianthus annus</i>	Asteraceae	1	0,001	1	0,077
42	<i>Hibiscus noldae</i>	Malvaceae	2	0,001	2	0,154
43	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Malvaceae	6	0,004	5	0,385
44	<i>Ipomoea batatas</i>	Solanaceae	8	0,005	2	0,154
45	<i>Kalanchoe crenata</i>	Crassulaceae	28	0,018	8	0,615

46	<i>Kalanchoe pinnata</i>	<i>Crassulaceae</i>	6	0,004	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	0,001	2	0,154
49	<i>Lepidium clavatum</i>	<i>Brassicaceae</i>	2	0,001	2	0,154
50	<i>Lycopersicon esculentum</i>	<i>Solanaceae</i>	7	0,005	7	0,538
51	<i>Maesa lanceolata</i>	<i>Myrsinaceae</i>	7	0,005	4	0,308
52	<i>Mangifera indica</i>	<i>Anacardiaceae</i>	8	0,005	8	0,615
53	<i>Manihot esculenta</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	35	0,023	6	0,462
54	<i>Manihot glaziovii</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	5	0,003	1	0,077
55	<i>Microglossa pyrifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	3	0,002	2	0,154
56	<i>Moringa oleifera</i>	<i>Moringaceae</i>	2	0,001	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	0,005	3	0,231
60	<i>Persea americana</i>	<i>Lauraceae</i>	10	0,007	4	0,308
61	<i>Phyllanthus nuriri</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	5	0,003	5	0,385
62	<i>Physalis peruviana</i>	<i>Solanaceae</i>	34	0,022	6	0,462
63	<i>Piper guineense</i>	<i>Piperaceae</i>	26	0,017	8	0,615
64	<i>Psidium guajava</i>	<i>Myrtaceae</i>	42	0,028	10	0,769
65	<i>Ricinus communis</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	3	0,002	3	0,231
66	<i>Rosa gallica</i>	<i>Rosaceae</i>	2	0,001	1	0,077
67	<i>Rosmarinus officinalis</i>	<i>Lamiaceae</i>	2	0,001	1	0,077
68	<i>Rumex bequaertii</i>	<i>Polygonaceae</i>	6	0,004	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	0,003	3	0,231
72	<i>Solanum indicum</i>	<i>Solanaceae</i>	28	0,018	8	0,615
73	<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>	9	0,006	4	0,308
74	<i>Spilanthes mauritiana</i>	<i>Asteraceae</i>	20	0,013	5	0,385
75	<i>Sorghum bicolor</i>	<i>Poaceae</i>	1	0,001	1	0,077
76	<i>Symphitum officinale</i>	<i>Boraginaceae</i>	2	0,001	1	0,077
77	<i>Tetradenia riparia</i>	<i>Lamiaceae</i>	192	0,126	13	1,000
78	<i>Tithonia diversifolia</i>	<i>Asteraceae</i>	2	0,001	3	0,231
79	<i>Vernonia amygdalina</i>	<i>Asteraceae</i>	15	0,010	5	0,385
80	<i>Zingiber officinale</i>	<i>Zingiberaceae</i>	2	0,001	2	0,154
	Total		1527		13	

ANNEXE 2. CONSTRUCTION DES HERBIERS ET COLLECTION DES PLANTES - EXPERIMENTATIONS DES PLANTES ALIMENTAIRES ET MEDICINALES

Niveau	Branches	Module	Contenu-matières du programme	Unité pédagogique « leçon »			Objectifs spécifiques
				Théorie	Pratique	Durée (heure)	
1 ^{ère} 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 (<i>Bidens pilosa</i> , <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 les boutures
				2 ^e année	Zoologie	Module 3 : Notion d'élevage	Cfr annexe 2 tableau 2
				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
Biologie	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 cultureures 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	Microbiologie	Module 3 Action des microbes et biotechnologie	Cfr annexe 2 tableau 2	Techniques de préparation des médicaments naturels (récolte, séchage, préparation)	Collecte et séchages des plantes médicinales, Préparation simples des tisanes, huiles, pommades.	6 H	L'élève sera capable de fabriquer des produits médicinaux simples et à usages domestiques (jus, pommades).
		Module 5 Maladies	Cfr annexe 2 tableau 2	Les antibiotiques naturels et mode	Manipulations des oignons, aïls,	4 H	L'élève sera capable d'expliquer des antibiotiques

		infectieuses		d'utilisation	<i>Tropaeolum majus</i> , <i>curcuma longa</i> ,		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 Plasmodium) et les fébrifuges	Manipulation de <i>l'Artemisia</i> , citronnelle, l'eucalyptus	3H	L'élève sera capable de cultiver l'Artemisia 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 (contre Amibe)	Manipulation de <i>l'Euphorbia hirta</i>	3 H	L'élève sera capable d'utiliser 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
		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	Visite d'un jardin modèle	6 H	L'élève sera capable de gérer construire un plan de gestion durable d'un jardin médicinales

				des matières médicinales, planification des activités)			
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.
				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