



**REPUBLIQUE DU BURUNDI**  
**Ministère de l'Environnement, de l'Aménagement**  
**du Territoire et des Travaux Publics**

---



*Bulletin Scientifique de l'Institut National pour  
l'Environnement et la Conservation de la Nature*

Bulletin n°5



**Institut National pour l'Environnement et**  
**la Conservation de la Nature**

---

---

Bujumbura, Mars 2008

## BULLETIN 5

Bulletin Scientifique de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature est publié trimestriellement.

### Siège de publication :

Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature

Editeur : Centre d'Echange d'Informations en matière de Diversité Biologique, CHM (Clearing House Mechanism)

© INECN-CHM

B.P. 2757 Bujumbura

Tél.: (257)234304

E-mail : inecn.biodiv@cbinf.com

Site web : www.biodiv.bi; http://bi.chm-cbd.net

### Rédacteur en Chef:

NZIGIDAMERA Benoît

### Comité scientifique

NTUNGUBURANYE Adelin

BARARWANDIKA Astère

FOFO Alphonse

BIGAWA Samuel

YENGAYENGE Diomède

RUSHEMEZA Jean

NYAMUYENZI Séverin

NTAKIMAZI Gaspard

BANDUSHUBWENGE Denis

NZIGIDAMERA Benoît

### Dépôt légal

- Bibliothèque de l'INECN
- Bibliothèque du Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Environnement
- Bibliothèque Centrale de l'Université du Burundi
- Bibliothèque de l'Ecole Normale Supérieure
- Département de la Recherche Scientifique du Ministère de l'Education Nationale et de la Culture
- Archives Nationales

## CONTENU

### 1. Analyse de la distribution spatiale des espèces floristiques menacées du Burundi

par S. Sibomana, B. Habonimana, K.J. Koffi, I. Bamba, J. Lejoly, E. Robbrecht, & J. Bogaert ..... 3-6

### 2. Etude comparative du *Protopterus aethiopicus* des lagunes du Delta de la Rusizi et du lac Rweru

Par Fofu Alphonse..... 7-10

### 3. Identification des espèces végétales autochtones domesticables d'intérêt médicinal et alimentaire en Commune Gitega

Par Nzigidamera Benoît ..... 11-17

### 4. S'alimenter en savanes de l'Est du Burundi :

*Plantes comestibles du Parc National de la Ruvubu*

Par Nzigidamera Benoît ..... 18-23

### 5. Etude des peuplements aranéologiques suivants les différents gradients altitudinaux de la ville de Bujumbura

Par Nzigidamera Benoît, Ndiokubwayo Noël ..... 24-29

# Analyse de la distribution spatiale des espèces floristiques menacées du Burundi

S. SIBOMANA<sup>1,2</sup>, B. HABONIMANA<sup>3</sup>, K.J. KOFFI<sup>1</sup>, I. BAMBA<sup>1</sup>,  
J. LEJOLY<sup>4</sup>, E. ROBBRECHT<sup>5</sup>, & J. BOGAERT<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université libre de Bruxelles, Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs, Laboratoire d'Ecologie du Paysage, CP 169, Av. F. Roosevelt 50, B-1050, Bruxelles, Belgique.

<sup>2</sup>Université du Burundi, Faculté des Sciences, B.P. 2700, Bujumbura, Burundi.

<sup>3</sup>Université du Burundi, Faculté des Sciences Agronomiques, B.P. 2940, Bujumbura, Burundi.

<sup>4</sup>Université libre de Bruxelles, Service de Botanique Systématique et de Phytosociologie, CP 169, Av. F. Roosevelt 50, B-1050, Bruxelles, Belgique.

<sup>5</sup>Jardin Botanique National de Belgique, B-1860, Meise, Belgique.

---

## RESUME

**Mots-clés :** Burundi, Flore, Espèce menacée, Herbar, Systèmes d'information géographique, Phyogéographie, Carte de distribution des espèces, bio-indicateur

La présente étude a pour but d'analyser la distribution spatiale de 106 espèces de la flore du Burundi sélectionnées comme menacées. Elle porte sur 761 échantillons d'herbiers regroupés en 41 familles. Un Système d'Information Géographique a été utilisé pour établir des cartes définissant la distribution de ces espèces dans les différents territoires phytogéographiques. Ces cartes ont révélé que le district afromontagnard est le plus riche en espèces menacées. En tenant compte de la richesse aréale, les territoires les plus riches restent le district afromontagnard et celui de l'Imbo. Les zones les plus diversifiées en espèces menacées sont localisées au centre et à l'extrême sud-ouest du district afromontagnard. Les cartes de distribution de chaque espèce ont montré que 24 espèces peuvent être utilisées comme bio-indicateurs des différents territoires et 11 espèces n'ont pas été récoltées après 1972, ce qui fait penser à leur dégradation progressive. Cette affirmation est à prendre avec réserve car certains milieux n'ont pas été bien visités, d'où une nécessité d'une exploration complète du pays pour une meilleure détermination de la distribution spatiale des espèces menacées de la flore du Burundi.

## ABSTRACT

**Key-words:** Burundi, Flora, Threatened species, Herbaria, Geographical Information System, Phyogeography, Species distribution map, biological indicator

The purpose of the present study is to analyze spatial distribution of 106 species from Burundian flora selected as threatened. This study relates to 761 samples of herbaria belong to 41 families. A Geographical Information System has been used to establish these species distribution maps in the various territories. These maps have revealed that the afromontagnard district is richest in threatened species. By taking account of the areal richness, the richest territories remain the afromontagnard district and Imbo district. The diversified zones in threatened species are located in the medium and the extreme south-west of the afromontagnard district. The distribution maps of each species showed that 24 species can be used as biological indicators of the various phytogeographical territories and 11 species were not collected after 1972, which means their progressive degradation. This assertion is to be taken with reserve because certain milieu were not well visited, from where a need for a complete exploration of the country for a better identification of spatial distribution of the threatened species.

## 1. INTRODUCTION

Soumis à des influences phytogéographiques diverses (orientale, zambézienne, afro-montagnarde et guinéo-congolaise), le Burundi présente une grande diversité floristique. Cette richesse floristique est confinée en quatre territoires phytogéographiques : le district du Graben occidental ou district de l'Imbo, le district Afromontagnard, le district du Rwanda-Urundi central et le district du Moso et de la Malagarazi (Ndabaneze, 1983).

De nombreuses espèces sont actuellement menacées suite à la dégradation continue des écosystèmes qui les abritent (Nzigidahera, 2000). Il est donc crucial de connaître la répartition de chaque espèce

dans les différents districts afin de prévoir des mesures pour leur conservation.

Ce type d'étude repose sur des bases cartographiques dont l'outil principal est la carte de distribution. Ces cartes indiquent les zones de grande concentration en espèces, la diversité spatiale des espèces et les zones endémiques (Lebrun, 2001).

Les travaux, touchant la phytogéographie, déjà réalisés sur le Burundi, sont essentiellement ceux de Lewalle (1972), Lambinon et Serusiaux (1977) et Ndabaneze (1983). L'étude pointue sur l'analyse de la distribution spatiale des espèces de la flore du Burundi est celle de Ndabaneze (1989) sur les graminées.

Notre étude vise la connaissance de la distribution spatiale des espèces menacées du Burundi.

Elle permettra de cibler les zones de haute densité, de déterminer la diversité spatiale des espèces au sein des quatre districts, de déterminer les espèces caractéristiques de chaque territoire phytogéographique et de connaître le niveau de dégradation de l'espèce par une analyse de sa distribution spatiale dans le temps. Ces informations permettront donc d'identifier les zones prioritaires pour la conservation.

## **2. METHODOLOGIE**

### **2.1. Choix des espèces menacées**

Les espèces choisies (Annexe ) ont été sélectionnées sur base de leur distribution mondiale. Comme il n'y a pas de flore qui a été développée sur le Burundi, les espèces présentées dans Reekmans et Niyongere (1983) et Lewalle (1972) nous ont servi de base pour inventorier les espèces floristiques du Burundi. Deux mille cent quarante sept espèces (2147) ont été recensées. Chaque espèce a été vérifiée dans Lebrun et Stork (1991, 1992, 1995 et 1997) afin de cibler la flore qui parle de sa distribution. Le choix des espèces menacées a visé prioritairement les endémiques, puis celles distribuées en Afrique centrale et enfin celles distribuées en Afrique intertropicale orientale. Dans ces conditions 72 espèces des 2147 ont été choisies comme ayant une distribution limitée. Les espèces banales et celles répandues à grande échelle n'ont pas été retenues.

Néanmoins, certaines espèces (34), malgré qu'elles soient bien distribuées ailleurs dans le monde, ont été ajoutées à la liste parce qu'elles sont connues au Burundi pour leurs multiples usages. Ces espèces sont déjà citées comme menacées par Lewalle (1972), Nzigidahera (2000) et Habonimana et *al.* (2004).

### **2.2. Traitements des données**

Au total, 106 espèces ont été sélectionnées. Le matériel de base était constitué par des données d'herbiers. 761 échantillons d'herbiers (Herbarium de l'Université du Burundi et du Jardin botanique de Meise) ont été encodés en une banque de données qui a servi de base pour leur traitement avec ARCVIEW.

- **Choix de la taille des mailles**

Notre zone d'étude a été subdivisée en mailles pour pouvoir identifier les zones de haute diversité en espèces menacées. Le système de maillage adopté est celui de Ndabaneze (1989) qui a utilisé des mailles de 0.14.

- **Analyse de la diversité spatiale des espèces menacées**

Une distribution globale des espèces a été réalisée avec le logiciel ARCVIEW. Celui-ci a permis de déterminer le nombre d'espèces par territoire phytogéographique. Néanmoins, comme les différents

districts n'ont pas la même superficie, pour une bonne appréciation de la diversité en espèces entre les territoires, il importe de déterminer la richesse aréale R (Amadou et Kandjouura, 2001) :

$$R=N*10000km^2/a \quad (1)$$

*N* est le nombre d'espèces par territoire phytogéographique et *a* son aire.

- **Détermination des zones de haute diversité en espèces menacées**

La projection des espèces avec ARCVIEW dans les différentes mailles a permis de déterminer le nombre d'espèces par mailles. En cumulant les effectifs d'espèces des différentes mailles, et par ordre décroissant, on est parvenu à déterminer les mailles qui totalisent à elles seules 90% des espèces. La maille la plus diversifiée est la première maille du tableau cumulatif.

Pour déterminer la deuxième maille la plus diversifiée, mais en espèces différentes aux espèces de la première maille, une matrice présence/absence des espèces au sein des mailles a été construite. Cette matrice a permis de ranger les espèces par maille et de ce fait, la maille ayant plus d'espèces différentes à la première maille a été déterminée.

- **Détermination des espèces caractéristiques**

Dans le cadre de la conservation, il est important de connaître les espèces caractéristiques. Ces dernières sont considérées comme indicatrices des territoires phytogéographiques. Une espèce est bio indicatrice lorsqu'elle est présente seulement dans un territoire avec beaucoup d'échantillons (Koffi, 2005). Dans cette étude, les espèces qui seront considérées comme caractéristiques sont celles qui totalisent au moins cinq échantillons.

- **Analyse de la distribution spatiale des espèces dans le temps**

L'analyse de l'effort d'échantillonnage a montré que la majorité des échantillons ont été récoltés entre 1960 et 1994. Nous avons pris la médiane de cette période qui est l'année 1972 pour analyser avec ARCVIEW la distribution de chaque espèce avant et après cette date.

## **3. RESULTATS ET DISCUSSION**

### **3.1. Analyse floristique et effort d'échantillonnage**

Cent six espèces ont été sélectionnées comme menacées. 761 échantillons ont été encodés et sont regroupés en regroupés en 41 familles. 48 espèces ont eu moins de 5 échantillons dont 13 un seul échantillon, 36 espèces entre 5 et 10 échantillons, 15 espèces entre 11 et 19 échantillons et 7 espèces entre 21 et 27 échantillons. Le constat général est que peu d'échantillons ont été prélevés pour beaucoup d'espèces. L'explication peut provenir du fait que les espèces sont soit réellement menacées et sont

difficiles à retrouver, soit l'exploration du Burundi n'a pas été complète.

### 3.2. Analyse de la distribution spatiale des espèces menacées et détermination des zones de haute diversité

L'analyse de la distribution globale des espèces menacées : figure 1a montre que leur répartition dans les différents territoires n'est pas uniforme. Le district afromontagnard est le plus diversifié en espèces menacées, mais tenant compte de la superficie occupée (richesse aréale tableau 1), les territoires les plus diversifiés sont le district de l'Imbo et le district Afromontagnard.

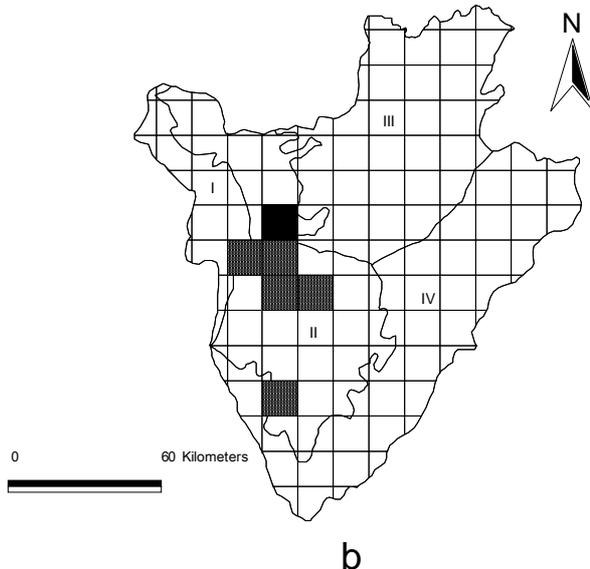
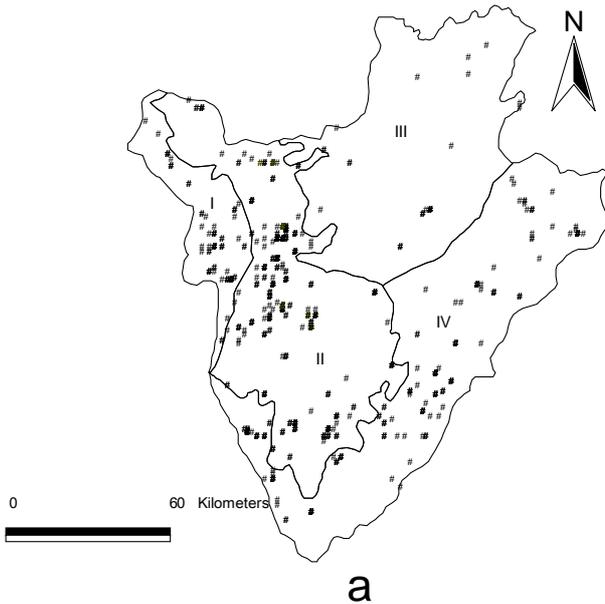


Figure 1. a : Distribution globale des espèces menacées du Burundi.

b : Zones de haute diversité en espèces menacées (en mailles).

I : district de l'Imbo, II : district Afromontagnard, III : district du Rwanda-Urundi central, IV : district du Moso et de la Malagarazi.

Dans la figure 1b, la maille en noir continu représente à elle seule plus de 25% des espèces menacées, la maille hachurée isolée représente la deuxième maille diversifiée en espèces, mais différentes aux espèces de cette dernière. Les six mailles hachurées représentent à elles seules plus de 90% des espèces menacées.

La partie prioritaire à conserver est donc la région centrale et l'extrême sud-ouest du district afromontagnard et une petite partie de l'Est du district de l'Imbo.

Tableau 1. Calcul de la richesse aréale en espèces menacées au sein des districts

District	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Nombre d'espèces	Richesse aréale R
Imbo	1968.31	27	137
Afromontagnard	7626.62	85	112
Moso et Malagarazi	8487.69	47	55
Rwanda-Urundi central	7749.63	18	23

### 3.3. Détermination des espèces caractéristiques

Elle ne concerne que les espèces ayant enregistré au moins 5 échantillons (58 espèces). L'analyse des cartes de distribution (espèce par espèce) a révélée que sur les 58 espèces, 24 sont des espèces caractéristiques dont 17 sont du district Afromontagnard, 4 du district de l'Imbo et 3 du district du Moso et de la Malagarazi.

### 3.4. Analyse de la distribution spatiale des espèces menacées en fonction du temps

Les cartes de distribution des 761 tenant compte des différentes dates de récolte ont montré que 11 espèces n'ont pas été échantillonnées après 1972 ; probablement qu'elles ont subi une dégradation progressive. Mais l'on se garde de dire qu'elles sont disparues, parce que d'une part, ces espèces peuvent être localisées dans des endroits inaccessibles, elles peuvent être d'une taille imposante et sont difficiles à récolter, d'autre part les explorations conduites sur le Burundi peuvent ne pas être complètes. Ceci est appuyé par plusieurs auteurs comme Hepper cité par Koffi (2005) qui affirme qu'en Afrique centrale, il y a des régions floristiquement bien connues, des régions moyennement connues et d'autres mal connues. Nzigidahera (2000) précise aussi que Rwanda-Urundi central est moins exploré.

### 3.4. Conclusions et perspectives

L'analyse de la distribution spatiale des espèces menacées du Burundi a montrée que la répartition des différentes espèces dans les districts phytogéographiques n'est pas uniforme. Le district Afromontagnard reste le plus diversifié en espèces menacées, mais quand on tient compte de la superficie à couvrir, le district de l'Imbo trouve sa place.

Les zones de haute diversité à sauvegarder prioritairement se localisent toujours dans le centre et le sud du district Afromontagnard et une partie de l'Est du district de l'Imbo.

L'analyse de la distribution spécifique des espèces a montré que sur 106 espèces étudiées, 24 espèces sont indicatrices des différents territoires phytogéographiques et 11 espèces n'étaient pas retrouvables après 1972. Mais cette dernière conclusion est à prendre avec réserve car jusqu'à présent on ne pourrait pas dire que l'exploration botanique du Burundi a été exhaustive, d'où il est nécessaire d'organiser d'autres explorations qui viseraient surtout les zones les moins explorées afin d'avoir une idée sur la distribution de toutes les espèces de la flore du Burundi.

## **BIBLIOGRAPHIE**

Amadou T. et Kandiouara N., 2001. Flore et biodiversité végétale du Sénégal. Sciences et changements planétaires/Sécheresse. Vol. 12 : 3, 149-155.

Habonimana B., Nzigidahera B. & Inamahoro M., 2004. Approche participative d'identification des espèces végétales autochtones menacées du Burundi: Diagnostic des connaissances traditionnelles, Bujumbura, 19 p + annexes.

Koffi K. J., 2005. Analyse des structures spatiales des données de distribution phytogéographique en Afrique centrale. Mémoire de DEA, Université libre de Bruxelles, Belgique, 190 p.

Lambinon, J. et Serusiaux, E., 1977. Contribution à l'étude des lichens du Kivu (Zaïre), du Rwanda et du Burundi. Introduction. Genre *Everniopsis*, *Normandia* et *Placopsis*. Bull. Jard. Bot. Belg. **47**: 459-471, 1 fig.

Lebrun J. P., 2001. Introduction à la flore d'Afrique. Cirad. Ibis Press. 155 p.

Lebrun J. P. et Stork A. L., 1991. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol. I. Généralités et Annonaceae à Pandaceae, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 249 p.

Lebrun J. P. et Stork A. L., 1992. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol. II. Chrysobalanaceae à Apiaceae, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 257 p.

Lebrun J. P. et Stork A. L., 1995. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol. III. Monocotylédones : Limnocharitaceae à Poaceae, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 341 p.

Lebrun J. P. et Stork A. L., 1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique Tropicale. Vol. IV. Gamopétales : Clethraceae à Lamiaceae, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 712 p.

Lewalle J., 1972. Les étages de végétation du Burundi Occidental. Bulletin Jardin Botanique National de Belgique, **42**: 1-247

Ndabaneze P., 1983. La flore graminéenne du Burundi, Taxonomie et Ecogéographie. Thèse de doctorat, Université de Liège, 293 p.

Nzigidahera B., 2000. Analyse de la diversité biologique végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation. I.N.E.C.N, 126 p.

Reekmans M. et Niyongere L., 1983. Lexique vernaculaire des plantes vasculaires du Burundi, Université du Burundi, 56 p.

# Etude comparative du *Protopterus aethiopicus* des lagunes du Delta de la Rusizi et du lac Rweru

Par  
FOFO Alphonse

Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), Burundi

## RESUME

**Mots-clés :** Etude comparative, *Protopterus aethiopicus*, lagunes, delta de la Rusizi, lac Rweru

La présente étude a pour but de faire une comparaison entre l'espèce *Protopterus aethiopicus* des lagunes du delta de la Rusizi dans la plaine de l'Imbo et celui du lac Rweru dans la région de Bugesera.

## ABSTRACT

**Key-Words :** Comparative study, *Protopterus aethiopicus*, lagoons, delta of Rusizi, Lake Rweru

The current study goal is to do comparison between the species of *Protopterus aethiopicus* of the Rusizi delta lagoons in the plain of Imbo and those of the lake Rweru in Bugesera region.

## 1. INTRODUCTION

Parmi les zones écologiques du Burundi figurent la plaine de l'Imbo localisée à l'ouest du pays dans la région naturelle de l'Imbo et la dépression de Bugesera au nord du Burundi (Fig.1)

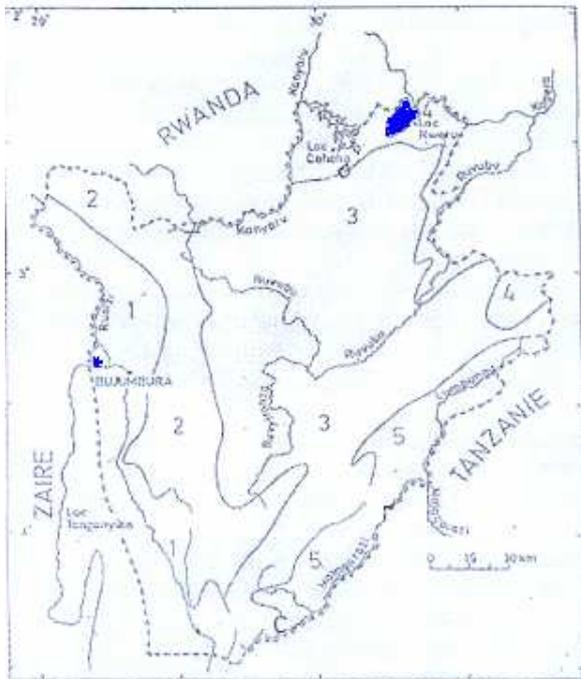


Fig.1 : Carte des zones écologiques du Burundi

- 1 : Plaine de l'Imbo
- 2 : Crête Congo-Nil
- 3 : Plateaux centraux
- 4 : Dépression du nord-est
- 5 : Dépression de Kumorosi (Zones d'étude en noir)

Les lagunes du delta de la Rusizi se trouvent dans le secteur Delta de la Réserve Naturelle de la Rusizi qui se localise dans l'Imbo, région naturelle la plus occidentale et la plus basse en altitude du pays. Ces lagunes se trouvent à environ 775 m d'altitude. Pour le cas du lac Rweru, il se situe dans la dépression de Bugesera dont l'altitude moyenne varie de 1350 à 1400 m.

Décrite pour la première fois par Heckel en 1851, l'espèce *Protopterus aethiopicus* est un poisson caractéristique de la plaine de l'Imbo particulièrement dans le delta de la Rusizi tandis qu'elle a été récemment identifiée dans les lacs du nord du Burundi (Rweru, Cohoha et Rwihinda essentiellement) ce qui signifie qu'elle aurait été introduite.

## 2. MATERIEL ET METHODE

### 2.1. Collecte

Pour faire une étude comparative des individus de la plaine et ceux du nord du Burundi, il est bien entendu indispensable d'avoir des échantillons provenant de ces différents endroits. Faute de temps, il a été question d'utiliser les résultats de l'étude de Weiler Philippe qui avait déjà fait une détermination du régime alimentaire de l'espèce au delta. D'après Weiler, la quasi-totalité de protoptères étudiés est provenue des tables où ils étaient préparés pour la vente. Cette stratégie a été adoptée pour quelques raisons à savoir :

- l'impossibilité de les pêcher à l'aide des filets dormants ou des filets à la traîne ;

- seule la ligne de pêche est efficace et encore seulement la nuit. Cependant, son inconvénient est qu'on ne peut pas attraper dans une courte durée assez de spécimens pour un échantillonnage valable. Il faut à cet effet poser

des dizaines de lignes pendant de nombreuses heures avant de récolter quelques individus ;

- les risques encourus quand on est dans le marais de Gatumba à cause de la présence des hippopotames et des crocodiles ;

- l'avantage du petit marché est que tous les *Protopterus aethiopicus* ont été pêchés partout dans le marais, ce qui donne une image exacte de l'intensité de la pêche.

Sur le lac Rweru, les échantillons de poisson (Fig.2) ont été aussi achetés aux pêcheurs de Nzove dans la matinée du 17 janvier 2008 (province Muyinga). Ces pêcheurs avaient utilisé un filet aux mailles assez grandes.



Fig. 2 : Six échantillons de *Protopterus aethiopicus* pêchés dans le lac Rweru, côté Nzove (photo prise le 16/01/08)

### 2.1. Détermination des composants alimentaires

Une détermination des différentes espèces de proies est pratiquement difficile parce que *Protopterus aethiopicus* broie presque complètement ses proies avant qu'elles n'atteignent l'estomac excepté certains éléments comme les écailles de poissons et coquilles des mollusques. Bien plus, la digestion déjà assez avancée complique la détermination.

Au delta, Weiler a placé 93 tubes digestifs dans une solution de phormol à 10%, ensuite ils ont été envoyés en Belgique et conservés dans une solution d'alcool à 70% pour analyse ultérieure.

Au lac Rweru, tous les 6 poissons ont été éventrés pour récupérer le contenu stomacal qui a été, par la suite, introduit dans un bocal contenant de l'alcool pour analyse ultérieure à l'aide d'un microscope binoculaire. Après cette étape de détermination, on a alors comparé les résultats.

### 3.1. Comportement des plantes faces aux conditions des aquaria

Dans cette analyse, plusieurs considérations ont été faites pour bien choisir des espèces végétales ornementales des aquariums. Pour bien appréhender cette démarche, il a fallu d'abord fixer des caractéristiques d'une espèce ornementale d'aquarium. Au sens de Henri (1989), une des caractéristiques des plantes ornementales d'aquarium est qu'elles soient capables de passer 3 mois dans les conditions créées dans l'aquarium. Cela nous permet de distinguer les conditions favorables et non favorables pour l'adaptation des plantes dans l'aquarium. Ainsi, après avoir opéré le choix des plantes d'aquarium, nous distinguerons les plantes ornementales d'aquarium à éclairage électrique, les plantes ornementales d'aquarium naturel c'est-à-dire éclairé par le soleil.

## 3. DESCRIPTION SYSTEMATIQUE

### a) Description

*Protopterus aethiopicus* est un poisson appartenant au groupe des poissons pulmonés, donc possédant des poumons, les Protoptères. C'est un poisson au corps allongé, anguilliforme, recouvert de petites écailles incluses dans la peau. La nageoire dorsale et anale est continue et se termine en pointe effilée. La nageoire dorsale débute plus près de l'anus que de l'occiput ou juste au milieu. Dans ces lacs, elle atteindrait souvent une longueur totale de 1,80 m. Les nageoires paires sont de longs filaments bordés d'une frange membraneuse plus ou moins nette. Durant la saison des pluies, le poisson nage dans l'eau à la façon d'une anguille. Il mène une vie nocturne dans les marais et les trous d'eau riches en végétation dont ils se nourrissent sans négliger pour autant un régime carnivore composé d'autres poissons, de grenouilles, de mollusques et de crustacés. Il monte souvent en surface pour pallier la pauvreté des eaux en oxygène. La bouche est garnie de plaques dentaires formant des crêtes émaillées tranchantes et denticulées.

Pendant la période des hautes eaux, *Protopterus aethiopicus* mène une vie aquatique normale comme n'importe quel poisson. Lorsque les zones inondées plus ou moins marécageuses qui constituent leurs biotopes de prédilection s'assèchent, il s'enfonce dans la terre humide au lieu d'émigrer (surtout au delta de la Rusizi). A ce moment, Il se replie sur lui-même au fond d'une étroite cavité, l'extrémité de la queue rabattue sur le museau, ce dernier étant tourné vers le haut. L'animal secrète alors un mucus qui recouvre les parois de la cavité et qui forme en séchant une enveloppe parcheminée noirâtre.

Ce cocon présente un orifice par lequel le poisson respire l'air qui lui parvient par le trou qu'il a creusé en s'enfonçant dans le sol. Toute la saison sèche est passée ainsi à l'état de vie ralentie. Aux premières

pluies, le poisson sort de son cocon et reprend une vie aquatique active.

**b) Classification classique**

Règne : Animalia  
 Embranchement : Chordata  
 Sous embranchement : Vertebrata  
 Super classe : Osteichthyes  
 Classe : Sarcopterygii  
 Sous classe : Dipnoi  
 Ordre : Lepidosireniformes  
 Famille : Protopteridae  
 Genre : *Protopterus*  
 Espèce : *aethiopicus*

(Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Lepidosireniformes>)

**c) Distribution géographique**

Afrique : Nil, lacs Edward, Albert, Nabugabo, Kyoga, Victoria, Tanganyika et ceux du nord du Burundi (Cohoha, Rweru et Rwhinda) et lagunes du delta de la Rusizi

**4. REGIME ALIMENTAIRE**

D’après les analyses de Weiler, *Protopterus aethiopicus* du delta de la Rusizi se nourrit essentiellement des poissons, des végétaux, des macro et micro invertébrés tandis que dans l’estomac de tous les spécimens du lac Rweru, on y a trouvé des fragments de matériel végétal noirâtre ce qui porte à croire qu’il s’agit des parties externes des bulbes de *Papyrus sp.*, type de végétaux abondants sur les îlots et à la périphérie du lac et des restes de poissons comme les écailles et les os (épines) des différentes espèces de Cichlidae. La boue constatée dans l’estomac ne signifie pas que ces poissons se nourrissent de cette matière mais plutôt qu’elle s’est accidentellement introduite quand ils avalent les bulbes des *Papyrus sp.* normalement fixées dans le sol.

**Tableau 1 : Détails du régime alimentaire (Weiler, 1992)**

Nature des aliments	Lieu	
	Lagunes du delta de la Rusizi	Lac Rweru
Cichlidae	x	x
Algues	x	-
Zooplancton	x	-
Insectes	x	-
Mollusques	x	-
Végétaux	x	x

(x) : identifié, (-) : non identifié

**5. ANALYSE**

Considérant la quantité de pièces osseuses retrouvées dans tous les estomacs des 6 échantillons, *Protopterus aethiopicus* est largement piscivore et son impact sur les autres poissons mérite indéniablement de plus amples recherches. Il est parfaitement visible que son introduction n’a pas fait objet d’une étude préalable assez approfondie de toute l’ichthyofaune des lacs du nord du Burundi.

Le fait qu’on n’a pas identifié d’autres éléments dans les estomacs des spécimens analysés pour le cas du lac Rweru, cela peut être dû aux enzymes contenus dans l’estomac qui sont restés encore actives et qui les ont complètement détruits puisque qu’on n’a pas fait les analyses aussitôt après la capture ou encore aux faibles moyens techniques pour bien déterminer une masse de matière molle.

*Protopterus aethiopicus* est un poisson qui dévore tout ce qui tombe sur sa bouche y compris même ses congénères d’où le cannibalisme est de règle chez cette espèce ; cela a été confirmé par Weiler (1992 ) qui a pu retrouver un *Protopterus aethiopicus* dans les composants de l’alimentation d’un autre.

Naturellement et d’après plusieurs littératures, *Protopterus aethiopicus* adulte se nourrit aussi des mollusques. Des poissons et insectes sont consommés en petites quantités tandis que les jeunes se nourrissent essentiellement des insectes.

Etant donné qu’on n’a pas trouvé aucune trace de mollusques dans les estomacs de tous les spécimens analysés, cela porte à croire que le lac Rweru est pauvre en mollusques. On peut donc constater que le protoptère est capable d’adapter son régime alimentaire selon le biotope (Weiler,1992).

En analysant les prises pour chaque équipe de pêcheurs à Nzove par exemple, le *Clarias gariepinus* semble dominer les autres espèces tandis que *Protopterus aethiopicus* commence à occuper une place prépondérante dans le peuplement de ce lac en défaveur des cichlidae.

Contrairement au delta de la Rusizi, *Protopterus aethiopicus* est menacé de disparition suite à sa chasse organisée jusqu’à son lieu de refuge pendant la période d’assèchement des marais en utilisant le feu pour dégager les herbes afin de voir les nids. Actuellement, il est impossible de trouver ce poisson mesurant plus de 80 cm quand 10 ans passés, de grands spécimens étaient visibles même au marché de Gatumba. Par ailleurs, *Protopterus aethiopicus* est déjà sur la liste rouge des espèces menacées de l’UICN.



**Fig. 3 :** Pirogue pleine de *Clarias gariepinus* et de *Protopterus aethiopicus* à Nzove (Photo prise le 16/01/08)

**6. AUTRES POISSONS DU LAC RWERU (photos prises le 16/01/08)**

Ces poissons sont essentiellement dominés par la famille des Cichlidae qui totalise environ 9 espèces d'après les études antérieures.



**Fig. 4 :** *Astatoreochromis* sp. (Cichlidae)



**Fig. 5 :** *Haplochromis* sp. (Cichlidae)



**Fig. 6 :** *Schilbe mystus* (Schilbeidae)



**Fig. 7 :** *Labeo victorianus* (Cyprinidae)



**Fig. 8:** *Astatoreochromis alluandi* (Cichlidae)



**Fig. 9 :** *Tilapia rendalli* (Cichlidae)



**Fig. 10 :** *Oreochromis niloticus* (Cichlidae)

**REMERCIEMENT**

Nous adressons nos remerciements à Monsieur Weiler Philippe pour avoir fait la première étude qui nous a permis de rédiger cet article. Nos remerciements vont aussi à l'endroit des pêcheurs de Nzove qui nous ont permis d'accéder et de manipuler facilement les poissons capturés.

**BIBLIOGRAPHIE**

Weiler, P., (1992)- Etude de l'ichthyofaune du marais de Gatumba (Burundi). Recherche approfondie sur le *Protopterus aethiopicus* (Protopteridae)

Nzigidahera, B., Fofu, A. et Misigaro, A (2005)- Paysage Aquatique Protégé du nord du Burundi. Etude d'identification. Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature. 95p

**SITWEB**

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Lepidosireniiformes>

# Identification des espèces végétales autochtones domesticables d'intérêt médicinal et alimentaire en Commune Gitega

Par  
NZIGIDAMERA Benoît

Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), Burundi

## RESUME

**Mots-clés :** Domestication, plantes médicinales, plantes comestibles

Cette étude cherche à mettre en évidence les connaissances traditionnelles dans la domestication des espèces végétales d'intérêt médicinal et alimentaire dans une région où les forêts naturelles, longtemps déforestées, ont été remplacées par les cultures. Cet aspect a été analysé sur base d'enquête au marché central et dans les dix collines rurales de la commune Gitega. De plus, dans le but de vérifier la véracité de certaines informations livrées par la population sur la domestication de certaines plantes, des essais de mise en culture ont été faits.

## ABSTRACT

**Key-Words:** Domestication, medicinal plants, edible plants

This study aims to highlight traditional knowledges in the domestication of the medicinal and edible floristic species in the region where the natural forest already, destroyed, have been replaced by the crops. This aspect was analyzed on the basis of the investigation at the central market and in the ten rural hills of the Gitega commune. Moreover, with an aim of checking the veracity of certain information delivered by the population on the domestication of certain plants, the tests in culture have been done.

## 1. INTRODUCTION

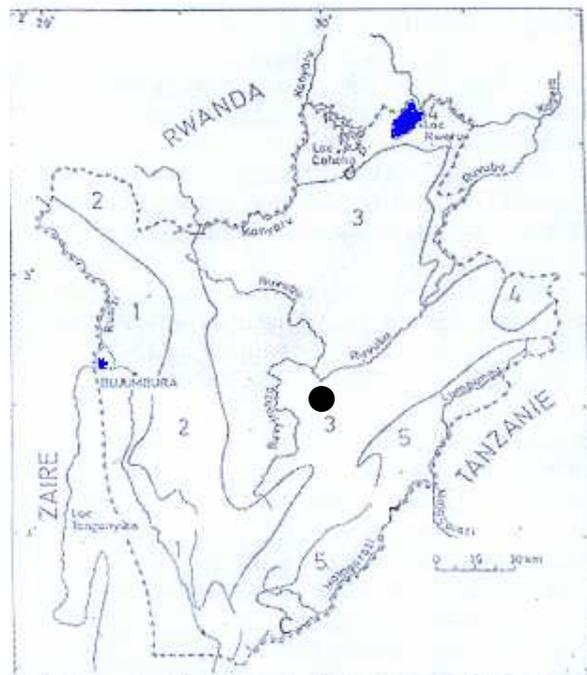
La région naturelle de Kirimiro est l'une des régions les plus peuplées du Burundi où la végétation a laissé la place aux cultures vivrières et industrielles et aux habitations (Fig. 1). Etant convaincue de l'importance de la diversité biologique sur le plan sanitaire, socio-économique et culturel, la population de cette région n'est pas restée indifférente à cette disparition systématique des ressources biologiques. C'est ainsi qu'elle a vu la nécessité de cultiver certaines plantes autochtones surtout celles d'importance médicinale et alimentaire.

Cette étude s'est attelée à recenser des espèces végétales médicinales et alimentaires domestiquées, à s'informer sur leurs modes de multiplications. Ce travail a donc pour finalité de porter à la connaissance de tout le monde les espèces susceptibles d'être conservées ex-situ pour pouvoir les valoriser.

## 2. METHODOLOGIE

Cette étude a été réalisée avec la méthode d'enquête formelle. Celle-ci est basée sur un questionnaire sur un échantillon représentatif de la population rurale de la commune Gitega. Cette enquête a duré tout un mois et s'est déroulée au marché central et dans les dix collines de la commune Gitega. Au marché central de Gitega, tous les vendeurs des médicaments verts ont été concernés par l'enquête. Au niveau collinaire, dix sur trente collines que compte la commune Gitega ont été enquêtées, soit un

pourcentage de 33,3%. Quant aux ménages, cent ont été enquêtés à raison de dix par collines.



**Fig.1 :** Carte des zones écologiques du Burundi (Point noir : ville de Gitega)

- 1 : Plaine de l'Imbo
- 2 : Crête Congo-Nil
- 3 : Plateaux centraux
- 4 : Dépression du nord-est
- 5 : Dépression de Kumorosi

Dans le but de vérifier la véracité de certaines informations livrées par la population sur la domestication de certaines plantes, des essais en culture sur le mode de régénération évoquée ont été faits sur deux sites différents. L'un se trouve à l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN) et l'autre dans la vallée de Kambu en milieu rural de la commune de Gitega. Le terrain de l'INECN a été ensemencé par les organes des plantes médicinales en provenance du marché central de Gitega. La vallée de Kambu a été occupée par les espèces médicinales et comestibles en provenance des collines enquêtées. Les organes de régénération utilisés sont les boutures, tubercules et graines livrées par la population locale.

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Plantes identifiées

Dans l'ensemble, 77 espèces végétales ont été identifiées et sont réparties dans 34 familles (Tableau 1). La famille la plus représentée est celle des Asteraceae possédant 11 espèces regroupées dans 9 genres. Elle est secondée par la famille des Fabaceae avec 6 espèces répartis dans 5 genres. Les familles des Euphorbiaceae et Lamiaceae sont aussi bien représentées avec 5 espèces réparties dans 5 genres pour chacune. La famille Solanaceae compte également 5 espèces réparties dans 2 genres. Les genres les plus riches sont, par ordre d'importance *Solanum* et *Chenopodium* représentés respectivement par 4 et 3 espèces.

**Tableau 1: Composition systématique des espèces identifiées**

Familles	Nombre des genres	Nombre d'espèces
Acanthaceae	2	2
Amaranthaceae	1	1
Apiaceae	2	2
Asclepiadaceae	1	1
Asparagaceae	1	1
Asteraceae	9	11
Caesalpiniaceae	2	3
Caryophyllaceae	1	1
Chenopodiaceae	1	3
Combretaceae	1	1
Convolvulaceae	1	1
Crassulaceae	1	2
Cucurbitaceae	2	2
Discoreaceae	1	1
Euphorbiaceae	5	5
Fabaceae	5	6
Lamiaceae	5	5
Malvaceae	1	1
Menispermaceae	1	1
Moraceae	1	3
Oxalidaceae	1	1
Phytolaccaceae	1	1
Piperaceae	1	1
Polygalaceae	1	1
Polygonaceae	1	2
Primulaceae	1	1
Ranunculaceae	1	1
Rhamnaceae	1	1
Rubiaceae	1	2
Sapindaceae	3	3
Solanaceae	2	5
Sterculiaceae	1	2
Ulmaceae	2	2
Vitaceae	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>62</b>	<b>77</b>

### 3.2. Micro-habitats des plantes au niveau des ménages

L'analyse de la répartition des espèces identifiées dans différents sites considérés à travers tous les ménages visualise une dominance des espèces cultivées avec 43,61% dont 18,08% pour les espèces cultivées dans les champs (en association avec d'autres cultures) et 25,53% dans l'enclos (espèces de clôture ou de Rugo). Les espèces retenues dans les champs et dans l'enclos constituent 65,98% (Tableau 2). Les espèces retenues dans l'enclos ou dans les champs sont des espèces spontanées, donc non cultivées mais entretenues à cause de son importance.

Ce même tableau montre qu'il existe des espèces cultivées et qui ne sont vraisemblablement retrouvables que dans l'enclos. Il s'agit des éléments qui commencent à se raréfier comme *Brillantaisia cicatricosa*, *Chenopodium procerum*, *Kalanchoe glaucescens*, *Dicoma anomala*, etc.

D'autres espèces cultivées ne sont fréquemment retrouvables que dans les champs comme *Asparagus africana*, *Cassia didymobotrya*, *Ficus* div. sp., etc. Les espèces qui ne sont retenues que dans les champs paraissent pour la plupart des herbacées assez abondantes dans la région et des annuelles comme *Ageratum conyzoides*, *Crassocephalum vitellinum*, *Bothriocline longipes*, *Ipomea involucrata*, *Microglossa pyrifolia*, *Oxalis corniculata*, *Cyathula uncinulata*, etc.

Les espèces retenues dans l'enclos sont peu nombreuses et peu fréquemment observées dans les champs et jachères notamment *Cassia occidentalis*, *Lysimachia ruhmeriana*, *Momordica foetida* et *Phytolacca dodecandra*. Dans l'ensemble, les plantes cultivées et retenues dans l'enclos sont peu fréquentes alors que celles retenues dans les champs sont assez abondantes donc facilement retrouvables dans la localité.

**Tableau 2: Répartition des espèces identifiées suivant les lieux prospectés**

Familles	Noms scientifiques	Cultivées dans les champs	Retenues dans les champs	Cultivées dans l'enclos	Retenues dans l'enclos	Total
Acanthaceae	<i>Brillantaisia cicatricosa</i>			+		1
Acanthaceae	<i>Thunbergia</i> sp.	+				1
Amaranthaceae	<i>Cyathula uncinulata</i>		+			1
Apiaceae	<i>Stentella asiatica</i>				+	1
Apiaceae	<i>Steganothenia araleacea</i>		+			1
Asparagaceae	<i>Asparagus africanus</i>	+		+		2
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>		+			1
Asteraceae	<i>Carduus nyassanus</i> var. <i>rwandensis</i>	+				1
Asteraceae	<i>Crassocephalum vitellinum</i>		+			1
Asteraceae	<i>Dicoma anomala</i>			+		1
Asteraceae	<i>Bothriocline longipes</i>		+			1
Asteraceae	<i>Microglossa pyrifolia</i>		+			1
Asteraceae	<i>Senecio cydoniifolium</i>	+				1
Asteraceae	<i>Senecio hadiensis</i>			+		1
Asteraceae	<i>Vernonia amygdalina</i>		+			1
Asteraceae	<i>Vernonia lasiopus</i>	+				1
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia decapetala</i>		+		+	2
Caesalpiniaceae	<i>Cassia occidentalis</i>		+		+	2
Caesalpiniaceae	<i>Cassia didymobotrya</i>	+		+		2
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>		+			1
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>			+		1
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ugandae</i>	+		+		2
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium procerum</i>			+		1
Convolvulaceae	<i>Ipomea involucrata</i>		+			1
Crassulaceae	<i>Kalanchoe glaucescens</i>			+		1
Crassulaceae	<i>Kalanchoe marmorata</i>		+		+	2
Cucurbitaceae	<i>Momordica foetida</i>				+	1
Cucurbitaceae	<i>Peponium vogelii</i>	+		+		2
Discoreaceae	<i>Dioscorea bulbifera</i>	+	+	+	+	4
Euphorbiaceae	<i>Bridelia brideliifolia</i>		+			1
Euphorbiaceae	<i>Erythrococca bongensis</i>			+		1
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus odontadenius</i>		+			1
Euphorbiaceae	<i>Synadenium grantii</i>	+	+	+	+	4
Fabaceae	<i>Indigofera arrecta</i>		+			1
Fabaceae	<i>Milletia dura</i>		+			1
Fabaceae	<i>Neorautanenia mitis</i>			+		1
Fabaceae	<i>Sesbania sesban</i>		+			1
Lamiaceae	<i>Clerodendrum rotundifolium</i>	+		+		2
Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	+		+		2
Lamiaceae	<i>Plectranthus barbatus</i>	+	+	+	+	4
Lamiaceae	<i>Tetradenia riparia</i>	+	+	+	+	4
Malvaceae	<i>Hibiscus fuscus</i>		+			1
Menispermaceae	<i>Stephania abyssinica</i>			+	+	2
Moraceae	<i>Ficus ottoniifolia</i>			+		1
Moraceae	<i>Ficus urceolaris</i>			+		1
Moraceae	<i>Ficus ovata</i>	+				1
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>		+			1

Tableau 2: Répartition des espèces identifiées suivant les lieux prospectés (suite)

Familles	Noms scientifiques	Cultivées dans les champs	Retenues dans les champs	Cultivées dans l'enclos	Retenues dans l'enclos	Total
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dodecandra</i>		+		+	2
Piperaceae	<i>Piper umbellatum</i>			+		1
Polygalaceae	<i>Securidaca longepinulata</i>		+			1
Polygonaceae	<i>Rumex bequeartii</i>		+		+	2
Polygonaceae	<i>Rumex usambarensis</i>		+			1
Primulaceae	<i>Lysimachia ruhmeriana</i>				+	1
Rhamnaceae	<i>Helinus mystacinus</i>			+		1
Rubiaceae	<i>Hymenodictyon floribundum</i>			+		1
Rubiaceae	<i>Mussaenda arcuata</i>		+			1
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i>		+			1
Sapindaceae	<i>Dodonea viscosa</i>		+			1
Sapindaceae	<i>Zhana africana</i>		+			1
Solanaceae	<i>Solanum anguivii</i>		+		+	2
Solanaceae	<i>Solanum capiscoïdes</i>				+	1
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>		+			1
Solanaceae	<i>Solanum giganteum</i>	+				1
Solanaceae	<i>Whithania somnifera</i>	+				1
Sterculiaceae	<i>Dombeya bagshawei</i>		+			1
Sterculiaceae	<i>Dombeya goetzenii</i>		+			1
Ulmaceae	<i>Celtis africana</i>		+			1
Ulmaceae	<i>Trema orientalis</i>		+			1
Vitaceae	<i>Cissus oliveri</i>		+			1
	<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>94</b>
	<b>Pourcentages</b>	<b>18,08</b>	<b>40,42</b>	<b>25,53</b>	<b>15,95</b>	

### 3.3. Emplois thérapeutiques

Cette étude vient de mettre en évidence 77 espèces végétales médicinales que l'homme a su entretenir dans son milieu environnant pour guérir plusieurs maladies dans une région caractérisée par la disparition complète des formations végétales originelles. Le gros des organes utilisés revient aux feuilles suivies des tiges feuillées et des racines; les plantes entières étant peu utilisées (Tableau 3). Cette observation va dans le sens que celle de Bigendako (1989) qui dit que les feuilles sont les plus utilisées au Burundi avec plus de 74%, suivies de tiges

feuillées et l'écorce de la tige avec respectivement 7,8% et 7,2%, puis racine avec 6,7% plantes entière 0,2% et autres (graines, fleurs, fruits, etc.) 7,3%.

Au point de vue alimentaire, 3 espèces végétales sauvages actuellement cultivées ont été identifiées. Les organes exploités sont surtout les feuilles et bulbilles. Les bulbilles ne concernent que la seule espèce *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophogorum*. Notons que ces mêmes espèces sont également utilisées en médecine traditionnelle.

Tableau 3: Organes utilisés en médecine traditionnelle

Organes	Feuilles	Racines	Tiges feuillées	plantes entières	Tubercules
Nombre d'espèces	43	11	16	7	1
Pourcentages (%)	56,5	14,4	21	9,2	1,3

### 3.4. Répartition des espèces identifiées suivant les collines enquêtées

L'analyse de la répartition des espèces médicinales suivant les collines d'enquête permet d'identifier les espèces les plus abondantes et partout connues en commune Gitega.

Ainsi, en nous référant au nombre de collines qu'une espèce est enregistrée, nous avons établi trois groupes suivants :

- Espèces largement distribuées: rencontrées sur plus de 70 % de collines;
- Espèces moyennement distribuées : rencontrées entre 50 et 70 % de collines;
- Espèces peu distribuées: rencontrées à moins de 50 % de collines distribuées.

Ainsi, sur toutes les espèces médicinales identifiées, dix sont largement connues. Il s'agit de *Cassia didymobotrya*, *Chenopodium procerum*, *Chenopodium ugandae*, *Ocimum basilicum*, *Plectranthus barbatus*, *Senecio hadiensis*, *Sesbania sesban*, *Thunbergia* sp., *Tetradenia riparia*, *Vernonia amygdalina*. Ces espèces sont en grande partie cultivées dans les champs et dans l'enclos. Cinq des espèces identifiées sont moyennement répandues à savoir *Brillantaisia cicatricosa*, *Kalanchoe glaucescens*, *Rumex bequeartii*, *Solanum auguivii*, et *Stephania abyssinica*. Le reste, avec plus de 60 espèces, est faiblement répandues.

Avec une moyenne de 23 espèces médicinales par colline, on remarque certaines particularités propres pour certaines collines.

Ces particularités concernent des arbustes comme *Bridelia brideliiifolia*, *Steganothenia araleacea*, *Zhana africana*, *Celtis africana*, *Hymenodictyon floribudum*, *Dombeya bagshawei*, *Dombeya goetzenii*, *Ficus urceolaris* qui sont des reliques des peuplements forestiers primitifs.

### 3.5. Identification des espèces de grande importance

Parmi les plantes médicinales et les plantes comestibles identifiées, sont considérées de grande importance celles qui sont fréquemment utilisées et qui sont plus connues que d'autres dans des ménages.

Au point de vue médicinale, 8 espèces de grande importance ont été inventoriées (Tableaux 4). Parmi ces espèces, seulement deux ne sont pas cultivées mais sont retenues dans les champs notamment *Vernonia amygdalina* et *Sesbania sesban*. Il est aussi nécessaire de souligner que d'autres espèces sont cultivées dans l'enclos

et constituent l'essentiel de la "médecine traditionnelle de clôture" d'une très haute importance dans les soins primaires surtout durant les moments durs comme la nuit. Cela se fait aussi remarquer par les types de maladies traitées par ces mêmes plantes. Il s'agit, en effet des maladies courantes fréquemment observées et citées en milieu rural comme la fièvre, parasitoses intestinales, Céphalée, toux, diarrhée, etc.

Au point de vue alimentaire, il a été constaté que toutes les 3 espèces sont suffisamment connues et consommées dans les ménages. De plus, il s'agit des espèces incorporées dans les systèmes agricoles et sont devenues rares voire même inexistantes en état naturel (Tableau 5). *Dioscorea bulbifera*, cette Dioscoreaceae volubile, se rencontre fréquemment sur l'enclos et forme l'essentiel de la clôture. Entretien par les eaux de ménages, *Chenopodium ugandae* et *Dioscorea bulbifera* restent sempervirentes toute l'année.

Tableau 4 : Espèces médicinales très utilisées

Espèces	Ménages enquêtés (100)	Collines enquêtées	Observations
<i>Chenopodium procerum</i>	26	10	Largement utilisée dans le traitement des céphalées
<i>Chenopodium ugandae</i>	59	10	Beaucoup utilisée et qualifiée de «guérit tout».
<i>Plectranthus barbatus</i>	40	10	Très utilisée pour le traitement des parasitoses intestinales.
<i>Senecio hadiensis</i>	44	10	Largement employée dans le traitement des Hernie
<i>Sesbania sesban</i>	23	8	Très utilisée dans le traitement de la toux et fracture.
<i>Thunbergia sp.</i>	27	10	Très utilisée dans le traitement des dysenterie bacillaire.
<i>Tetradenia riparia</i>	23	9	Très utilisée pour le traitement des fièvres.
<i>Vernonia amygdalina</i>	25	9	Très utilisée dans les parasitoses intestinales et dans les fièvres.

Tableau 5: Espèces comestibles autochtones plus utilisées

Espèces	Ménages enquêtés (100)	Collines enquêtées	Observations
<i>Chenopodium ugandae</i>	59	10	Appréciée par son double rôle de légume et de médicament
<i>Dioscorea bulbifera</i>	45	10	Un aliment qui concorde bien avec le haricot selon les informateurs
<i>Thunbergia sp.</i>	46	10	Appréciée pour son double rôle de médicament antidiarrhéique et de légume.

### 3. 6. Essais de culture de certaines espèces

Les essais de culture ont été faits sur certaines espèces dont les formes de multiplication ont été suggérées par la population. Il ne s'agit donc pas des essais de grande envergure mais plutôt une simple vérification, quand même utile, des connaissances détenues par la population probablement même méconnues par la science. Nous jugeons que des essais pareils gardent une importance qu'il faut dans des milieux sans végétation forestière et où la conservation ex situ s'impose. Il s'agit d'un seul et unique moyen envisageable de conservation des espèces autochtones où l'exiguïté des terres et l'impossibilité de reconstituer les écosystèmes primitifs caractérisent le

milieu. Dans ces essais, le but primaire est de faire des constatations sur la régénération et de signaler les organes observés (Feuilles, fleurs, fruits).

Il faut rappeler que les organes issus du marché central de Gitega ont été essayés sur un terrain de l'INECN et ceux des collines enquêtées, dans la vallée de Kambu. Les organes de multiplication issus du marché central de Gitega sont régénérés à 58,8% (Tableau 6). Quant aux organes issus des collines enquêtées, le taux de régénération s'est élevé à 69,5% (Tableau 7). Sur l'ensemble de 34 espèces essayées, seuls 10 ont pu avoir des fleurs durant cette période de 5 mois de culture.

Tableau 6 : Espèces essayées provenance du marché central de Gitega

Espèces	Organe de régénération	Résultats			
		Régénération	Feuilles	Fleurs	Fruits
<i>Anisopappus africanus</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Clerodendrum rotundifolium</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Clutia abyssinica</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Combretum paniculatum</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Cynanchum schistoglossum</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Ranunculus multifidus</i>	Bouture	-	-	-	-
<i>Hibiscus fuscus</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Indigofera asparagoïdes</i>	Bouture	-	-	-	-
<i>Lantana rhodensiensis</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Ocimum basilicum</i>	Bouture	+	+	+	-
<i>Ophrestia radicata</i>	Bouture	-			-
<i>Rumex bequeartii</i>	Bouture	+	+	+	+
<i>Rumex usamberensis</i>	Bouture	-	-	-	-
<i>Solanum giganteum</i>	Bouture	-	-	-	-
<i>Thunbergia sp.</i>	Bouture	-	-	-	-
<i>Vernonia lasiopus</i>	Bouture	+	+	-	-
<i>Whithania somnifera</i>	Graines	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Tableau 7 : Plantes médicinales mises en essai en provenance des collines enquêtées

Espèces	Organes de régénération	Résultats			
		Régénération	Feuilles	Fleurs	Fruits
<i>Asparagus africanus</i>	bouture	-	-	-	-
<i>Cassia didymobotrya</i>	bouture	-	-	-	-
<i>Chenopodium procerum</i>	graine	+	+	+	+
<i>Chenopodium ugandae</i>	bouture ou graine	+	+	+	+
<i>Cissus oliveri</i>	bouture	-	-	-	-
<i>Helinus mystasinus</i>	bouture	+	+	-	-
<i>Hymenodictyon floribundum</i>	tige	+	+	-	-
<i>Kalanchoe glaucescens</i>	tige	-	-	-	-
<i>Ocimum basilicum</i>	bouture	+	+	+	-
<i>Plectranthus barbatus</i>	tige	+	+	-	-
<i>Senecio cydoniifolius</i>	tige	+	+	-	-
<i>Senecio hadiensis</i>	tige	+	+	-	-
<i>Sesbania sesban</i>	bouture	-	-	-	-
<i>Solanum anguivii</i>	bouture ou graine	+	+	+	+
<i>Steganothenia araleacea</i>	tige	+	+	-	-
<i>Stephania abyssinica</i>	tige	+	+	-	-
<i>Thunbergia sp.</i>	bouture	+	+	+	-
<i>Tetradenia riparia</i>	graine	-	-	-	-
<i>Vernonia lasiopus</i>	tige	+	+	-	-
<i>Whithania somnifera</i>	graine	-	-	-	-
<i>Chenopodium ugandae</i>	bouture ou graines	+	+	+	+
<i>Dioscorea bulbifera</i>	bouture	+	+	-	+
<i>Thunbergia sp.</i>	bouture	+	+	+	+
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

## **REMERCIEMENT**

Nous tenons à remercier la population du milieu rural de la commune de Gitega ainsi que les vendeurs des plantes médicinales au marché central de Gitega pour nous

avoir fourni toutes les informations nécessaires au cours de nos enquêtes.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Bigendako M.J., 1997 : Biodiversité, patrimoine culturel et historique, Tourisme. SNEB, FAO, 167 p.

---

---

# S'alimenter en savanes de l'Est du Burundi : *Plantes comestibles du Parc National de la Ruvubu*

Par  
NZIGIDAMERA Benoît

Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), Burundi

## RESUME

**Mots-clés :** Plantes comestibles, Savanes, Parc National de la Ruvubu

Cette étude vise l'identification des espèces végétales sauvages participant dans l'alimentation humaine au Parc National de la Ruvubu. L'étude a été faite sur base des enquêtes faites auprès de la population rurale et aux marchés locaux. L'inventaire, l'écologie et la phénologie des espèces comestibles ont été faits. Des modes de récolte et de préparation des feuilles, fruits, tubercules, etc. des plantes comestibles ont été diagnostiqués. L'abondance des espèces et l'appréciation de la population sur leur comestibilité ont été aussi analysées. Sur bases des données publiées ailleurs sur les mêmes espèces, nous avons fait une évaluation de la valeur nutritive des plantes comestibles du Parc National de la Ruvubu.

## ABSTRACT

**Key-Words:** Edible plants, Savanas, Ruvubu National Park

This study aims at the identification of the wild plant species taking part in the human consumption in the Ruvubu National Park. The study has been done on the basis of investigation made on the rural population and the local markets. The inventory, the ecology and the phenology of the edible species have been done. The modes of harvesting and preparation of the sheets, fruits, tubers, etc. of the edible plants have been diagnosed. The abundance of the species and the population appreciation on their edibility have been also analyzed. On bases published data elsewhere on the same species, we have evaluated the food value of the edible plants from the Ruvubu National Park.

## 1. INTRODUCTION

Le Parc National de la Ruvubu est situé au Nord-Est du Burundi avec une superficie d'environ 50.800 ha (Fig. 1). Il est subdivisé en 4 secteurs se localisant respectivement dans les provinces de Karuzi, de Muyinga, de Ruyigi et de Cankuzo. Notre site d'étude se localise dans la Province de Cankuzo en Commune Kigamba. Le Parc National de la Ruvubu renferme plusieurs types de formations végétales. Selon Vande Weghe et Kabayanda (1992), on distingue des savanes arborescentes et arbustives (75%); des savanes boisées principalement situées au niveau des piémonts qui bordent la rivière Ruvubu (15%); des savanes herbeuses, limitées à certaines crêtes et bas-fond de la vallée de la Ruvubu (8%); des formations forestières de la Ruvubu et celles de certaines rivières ou ruisseaux affluents (2 à 3%).

Le Parc National de la Ruvubu renferme d'immenses ressources végétales et animales dont l'homme s'est depuis longtemps servi à des fins diverses. Ces produits connaissent aujourd'hui un regain d'intérêt et cela pour diverses raisons. D'une part, suite à la diminution du pouvoir d'achat de la majorité de la population qui l'incite à rechercher les produits gratuits de la brousse, mais aussi l'augmentation incessante de la pression démographique qui rend rares divers produits leur donnant une relative plus-value. D'autre part, de nombreux

adultes éprouvent une nostalgie de consommer des produits sauvages dont certains étaient familiers dans le jeune âge.

## 2. METHODOLOGIE

L'étude a été menée sur base des enquêtes faites sur 6 collines riveraines du Parc National de la Ruvubu sur la rive droite I en Communes Kigamba notamment collines Rujungu, Kibungo, Rwamvura, Kivumu, Nyarubabi et Murehe. Les marchés frontaliers de la zone d'enquête notamment Kigamba, Rununga, Cankuzo, Mugeru et Mishiha ont été également visités pour estimer la valeur des produits proposés pour la vente qui proviennent du Parc. Les personnes les plus visées étaient essentiellement des ménages faisant frontière avec le Parc National de la Ruvubu, les apiculteurs, les gardes forestiers, les Batwa et d'autres groupes jugés nécessaires. La récolte des échantillons de différentes espèces de plantes a été faite et l'herbier est conservé à l'INECN.

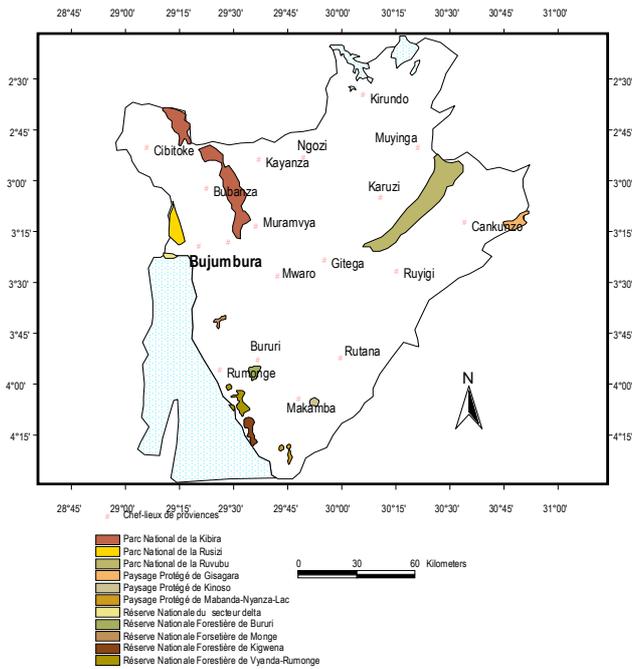


Figure 1. Carte des aires protégées du Burundi

### 3. RESULTATS

#### 3.1. Inventaires et écologie

Le Parc National de la Ruvubu possède des savanes, des galeries forestières, des bosquets, des termitières, des marais, etc. qui offrent des bonnes conditions pour plusieurs espèces des plantes comestibles.

Le tableau 1 montre 21 espèces des plantes comestibles dont 14 espèces de plantes fruitières, 4 plantes à feuilles comestibles, 2 plantes à des tubercules comestibles et une plante avec des bulbilles comestibles. La quasi-totalité des plantes comestibles proviennent des savanes notamment *Anisophyllea boehmii*, *Annona senegalensis*, *Parinari curatellifolia*, *Erythrococca bongensis* et *Eriosema chrysadenium*. On remarque également une prépondérance des arbres ou arbustes avec 8 espèces.

Tableau 1: Plantes sauvages comestibles du Parc National de la Ruvubu

Famille	Noms scientifiques	Organe récolté	Habitat de prédilection	Port
Anacardiaceae	<i>Lannea edulis</i>	Fruit	Savanes herbeuses, arbustives et arborées	Arbuste
	<i>Rhus longipes</i>	Fruit	Savanes, arbustives et arborées	Arbrisseau
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	Fruit	Savanes boisées, arborées et arbustives	Arbuste
Apocynaceae	<i>Landolphia kirkii</i>	Fruit	Galeries forestières	Liane
Chrysobalanaceae	<i>Parinari curatellifolia</i>	Fruit	Savanes boisées, arbustives et arborées	Arbuste ou arbre
Clusiaceae	<i>Garcinia huillensis</i>	Fruit	Savane boisée et arbustive, galeries, forestières	Arbuste
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bulbifera</i> var. <i>anthropophagarum</i> ,	Bulbilles	Galeries forestières	Liane
Euphorbiaceae	<i>Erythrococca bongensis</i>	Feuilles	Savanes boisées, brûlis récent, bosquets termitophiles	Arbrisseau
Fabaceae	<i>Sphenostylis marginata</i>	Feuilles	Bosquets termitophiles	Herbe
	<i>Eriosema leblunii</i>	Tubercules	Savanes arbustives et herbeuses	Herbe
	<i>Eriosema chrysadenium</i>	Tubercules	Savanes herbeuses et arbustives	Herbe
Hymenocardiaceae	<i>Hymenocardia acida</i>	Fruit	Savanes arbustives	Arbuste
Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i>	Fruit	Savanes boisées et arbustives	Arbuste
Rhizophoraceae	<i>Anisophyllea boehmii</i>	Fruit	Savanes boisées, arbustives ou arborées	Arbuste ou arbre
Rosaceae	<i>Rubus pinnatus</i>	Fruit	Bosquets termitophiles, bordure de la forêt et des pistes	Arbrisseau
Rubiaceae	<i>Mussaenda arcuata</i>	Fruit	Galeries forestières	Arbuste
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Feuilles	Savane herbeuse, sols riches en humus	Herbe
Verbenaceae	<i>Vitex mombassae</i>	Fruit	Savane arborée	Arbuste
	<i>Vitex madiensis</i>	Fruit	Savane arborée	Arbuste
Zingiberaceae	<i>Aframomum angustifolium</i>	Fruit	Savane boisée et herbeuse	Herbe
	<i>Costus spectabilis</i>	Feuilles	Brûlis récent, savane arborée	Herbe

### 3.2. Phénologie des plantes comestibles

La phénologie des plantes des savanes de l'Est a été étudiée par Nzigidahera (1994, 1995, 1996). La période de floraison de la plupart de ces plantes se situe entre le mois de Septembre et Décembre avec une période de fructification qui se situe entre le mois d'Octobre et Janvier.

Il existe des plantes qui fructifient pendant une bonne partie de la saison sèche (Tableau 2).

**Tableau 2 : Phénologie de quelques plantes comestibles du Parc National de la Ruvubu**

Espèces	Jan.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<i>Anisophyllea boehmii</i>									■	■	■	■
<i>Annona senegalensis</i>									■	■	■	■
<i>Landolphia kirkii</i>								■	■	■	■	■
<i>Vitex mombassae</i>				■	■	■	■					
<i>Vitex madiensis</i>							■	■	■	■	■	■
<i>Garcinia huillensis</i>							■	■	■	■	■	■
<i>Parinari curatellifolia</i>							■	■	■	■	■	■
<i>Hymenocardia acida</i>				■	■	■	■					
<i>Mussaenda arcuata</i>									■	■	■	■
<i>Rubus pinnatus</i>				■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Erythrococca bongensis</i>				■	■	■			■	■	■	■
<i>Solanum nigrum</i>										■	■	■
<i>Sphenostylis marginata</i>				■	■	■						

Période de floraison : ■ Période de fructification : ■

### 3.3. Récolte et préparation

La récolte des fruits se fait à la main parfois en grimpant sur les arbustes. Certains fruits se détachent d'eux-mêmes ou sous l'action du vent à l'état de maturité et tombent par terre. Ils sont donc ramassés sous l'arbre exemple de fruits de *Parinari curatellifolia* et *Anisophyllea boehmii*.

Certains fruits subissent, avant leur consommation, une préparation plus ou moins longue pour accélérer leur maturité. Ces fruits sont cueillis soigneusement à l'état quasi-mature et sont emballés dans les feuilles de bananiers et le tout est déposé dans un trou de 0,5 m de profondeur creusé dans le sol, puis on les

couvre de la terre. Cette méthode peut être accompagnée d'un fumage. Cette pratique peut être faite en pleine forêt ou au retour à domicile. On peut aussi conserver ces fruits dans des pots couverts des feuilles de bananiers. Après une semaine, les fruits sont mûrs prêts à être consommés. Ces méthodes concernent surtout les fruits qui ont une coque dure notamment *Strychnos spinosa* et *Landolphia kirkii*.

La récolte de feuilles consiste à couper les jeunes feuilles comme le cas de *Solanum nigrum*, *Erythrococca bongensis* et *Sphenostylis marginata*. La préparation des légumes se fait de manière très différente. On peut les cuire ensemble avec des haricots ou on les prépare seuls pour en faire une bonne sauce.

Les légumes dits « amers » notamment les feuilles de *Solanum nigum* exigent une préparation particulière. Ainsi, après la récolte, ils sont séchés au soleil puis broyés dans le mortier. Le broyant est alors mélangé avec le haricot lors de la cuisson (Nzigidahera, 2007).

Les tubercules sont consommées par les bergers ou les gardes forestiers en forêt sans subir aucune forme de préparation. Les bergers utilisent leurs bâtons ou des branches d'arbres taillées pour déterrer les racines, les tubercules ou les rhizomes. Cette méthode de récolte concerne *Eriosema lebrunii* et *Eriosema chrysadenium*. Si on veut avoir une grande quantité, l'usage d'une petite houe s'avère indispensable. Pour *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagarum*, les bulbilles nécessitent un peu de séchage au soleil avant la cuisson pour éliminer une substance un peu toxique. On peut aussi l'éliminer en faisant passer les bulbilles dans l'eau pendant plusieurs heures.

Les fruits de *Parinari curatellifolia* servent à la préparation du jus très apprécié. En Afrique du Sud et au Zimbabwe, les fruits donnent de bons sirops, gelées ou confitures (Ikhiri, K et al. , 1988).

### 3.4. Abondance et appréciation des plantes comestibles

Le tableau 3 montre que *Parinari curatellifolia* est plus abondant comparativement aux autres plantes fruitières comestibles du Parc National de la Ruvubu. Cette plante est appréciée par les consommateurs. *Anisophyllea boemii* vient en seconde position mais il est plus apprécié que le premier. Selon Nzigidahera (1995), les fruits d'*Anisophyllea boemii* sont les plus appréciés des fruits en provenance des forêts claires aussi bien à l'Est qu'au Sud-Ouest du Burundi. Fructifiant

abondamment et régulièrement, *Anisophyllea boemii* est fort apprécié en milieu rural de Lubumbashi et semble indiqué pour une arboriculture fruitière (Malaisse, (1987).

*Sphenostylis marginata* et *Costus spectabilis* sont abondants dans le Parc National de la Ruvubu. Tous les légumes sont abondants en saison pluvieuse. *Solanum nigrum* est très apprécié par la population riveraine du Parc National de la Ruvubu, notamment les Batwa de la colline Rwamvura. Toutes les légumes se régénèrent après exploitation sauf *Costus spectabilis*.

Les plantes comestibles à base des tiges, bulbilles, racines et rhizomes ne sont pas nombreuses. Le niveau de consommation pour le peu qui existe n'est pas aussi élevé. L'appréciation de qualité est assez bonne pour ces plantes. Certaines plantes régénèrent après exploitation notamment *Eriosema chrysadenium* et *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagarum*. *Eriosema lebrunii* ne régénère pas après exploitation.

Une consommation excessive de certains fruits entraîne des difficultés. C'est le cas de la sensibilité dentaire après la consommation excessive des fruits d'*Anisophyllea boemii* et de *Garcinia huillensis*. Une mauvaise digestion est souvent citée quand on mange des fruits de *Vitex doniana* et *Landolphia kirkii*. Des vomissements sont signalés en cas de mastication involontaire des graines de *Strychnos spinosa* entraînant ainsi un début d'empoisonnement.

L'homme n'est pas le seul à consommer ces fruits. Il peut croquer sous l'arbre des animaux comme le chacal à flanc rayé, *Canis adustus*, qui consomme les fruits de *Parinari curatellifolia* (Nzigidahera, 2007).

Tableau 3: Appréciation des plantes comestibles par les populations locales

Noms scientifiques	Abondance estimée	Niveau de consommation	Appréciation de qualité	Observation
<b>Fruits</b>				
<i>Parinari curatellifolia</i>	T.A	T.E	T.B	Fruit mûr de couleur orangeâtre attirant des drosophiles rappelle l'alcool en fermentation. On peu y extraire du jus.
<i>Anisophyllea boemii</i>	A	TE	TB	Fruit mûr de couleur rougeâtre. Fructification abondante et régulière.
<i>Annona senegalensis</i>	MA	M	AB	Fruit mûr de couleur orangeâtre avec un goût agréable).
<i>Garcinia huillensis</i>	MA	M	TB	Fruit mûr de couleur orangeâtre. Fructification abondante et régulière. On y extrait du jus.
<i>Strychnos spinosa</i>	A	B	AB	Fruit mûr de couleur orangeâtre préféré aussi par des cercopithèques et des babouins. Il a un goût très sucré.
<i>Vitex madiensis</i>	MA	B	AB	Fruit mûr de couleur noirâtre. Fructification abondante et régulière avec un goût sucré.
<i>Vitex mombassae</i>	PA	TB	B	Fruit mûr de couleur presque blanchâtre avec un goût amer.
<i>Landolphia kirkii</i>	PA	B	TB	Fruit mûr de couleur orangeâtre à goût très sucré.
<i>Rhus longipes</i>	MA	B	AB	Fruit mûr un peu noirâtre et ressemble aux grains de sorgho. On mange tout sans rien jeter et a un goût salin
<i>Rubus pinnatus</i>	PA	B	TB	Fruit est nu. A maturité, il est jaune et se noircit à complète maturité

Tableau 3: Appréciation des plantes comestibles par les populations locales (Suite)

Noms scientifiques	Abondance estimée	Niveau de consommation	Appréciation de qualité	Observation
<b>Feuilles</b>				
<i>Solanum nigrum</i>	M	M	TB	Les feuilles régénèrent après l'exploitation
<i>Sphenostylis marginata</i>	A	M	B	Les feuilles régénèrent après l'exploitation
<i>Erythrococca bongensis</i>	M	B	B	Les feuilles régénèrent après l'exploitation
<i>Costus spectabilis</i>	A	M	B	Ne régénère pas après l'exploitation
<b>Bulbilles et tubercules</b>				
<i>Eriosema lebrunii</i>	PA	B	AB	Ne régénère pas après l'exploitation
<i>Eriosema chrysadenium</i>	PA	TB	AB	Les feuilles régénèrent après l'exploitation
<i>Dioscorea bulbifera</i> var. <i>anthropophagarum</i>	PA	B	AB	Les feuilles régénèrent après l'exploitation

**Niveau de consommation** : TE : Très élevée ; E : Elevée ; M : Moyen ; B : Bas ; TB : Très bas

**Abondance estimée** : TA : Très abondant ; A : Abondant ; MA : Moyennement abondant ; PA : Peu abondant

**Appréciation de qualité** : TB : Très bonne ; B : Bonne ; AB : Assez bonne ; M : Médiocre

### 3.5. Valeur nutritive des plantes comestibles

Malaisse (1997) et Malaisse et Parent (1985) donnent beaucoup d'informations sur la valeur nutritive des espèces des forêts claires du domaine zambien (Tableau 4). Pour les fruits, *Annona senegalensis* a des valeurs très significatives en protides et en lipides et possède une valeur énergétique très élevée. *Landolphia kirkii* et *Parinari curatellifolia* sont plus riches en glucides. *Landolphia kirkii* est plus riche en fer. *Anisophyllea boehmii* se fait remarquer par sa teneur en phosphore.

Pour les légumes, *Solanum nigrum* enregistre la teneur élevée en poids sec, alors que *Sphenostylis marginata* enregistre la teneur élevée en eau. Les deux sortes de légumes ont des teneurs élevées en protides. *Solanum nigrum* est riche en lipides mais pauvre en glucides. Il est aussi riche en fibre, cendre, calcium et fer. *Solanum nigrum* et *Sphenostylis marginata* enregistrent aussi des valeurs énergétiques.

Pour les tubercules, racines et rhizomes, *Eriosema lebrunii* et *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagarum* sont plus riches en glucides *Eriosema lebrunii* a une teneur élevée en poids sec et est plus riche

en calcium. *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagarum* qui est pauvre en poids sec, enregistre la teneur très hautement significative en eau.

L'importance globale des plantes comestible du Parc National de la Ruvubu ne doit pas être sous-estimée. On observe certaines plantes sauvages qui sont riches en éléments nutritifs rivalisant avec les meilleures plantes cultivées et qui nécessitent une amélioration par domestication notamment *Annona senegalensis*, *Solanum nigrum* et *Dioscorea bulbifera* var. *anthropophagarum*.

Dans le Parc National de la Ruvubu, on trouve aussi des plantes sauvages qu'on ne consomme pas au Burundi mais qui le sont ailleurs dans le monde notamment *Bidens pilosa* qui occupe une place importante dans les « épinards » sauvages mangés par les populations du district de Lushoto en Tanzanie. *Pteridium aquilinum* et *Hymenocardia acida* bien consommés en Zambie. Il en est de même pour les fruits de *Phoenix reclinata* dont le cœur de la couronne est aussi consommé en Tanzanie et les tiges en Zambie (Malaisse, 1997). *Phoenix reclinata* est riche en protéines, en lipides, en fibre, en cendre et en phosphore. Il possède aussi des valeurs énergétiques plus élevées.

Tableau 4: Composition chimique de quelques plantes comestibles retrouvables dans le Parc National de la Ruvubu (valeurs pour 100 g de poids sec pour 100 de poids frais) (Malaisse, 1997)

Espèces	Poids sec (g)	Eau (g)	Protéine (g)	Lipide (g)	Glucide (g)	Fibre (g)	Cendre (g)	Calcium (mg)	Phosphore (mg)	Fer (mg)	Valeur énergétique Kj Kcal	
<b>Fruits charnus comestibles</b>												
<i>Anisophyllea boehmii</i>	26,0	74,0	0,6	1,0	86,8	8,8	9,8	45	320	150	1345	322
<i>Annona senegalensis</i>	33,0	67,0	12,0	20,2	57,1	6,8	3,9	60	150	40	1733	415
<i>Landolphia kirkii</i>	33,0	67,0	0,2	0,2	96,3	1,6	1,7	80	75	800	1457	349
<i>Vitex mombassae</i>	30,1	69,9	3,9	11,0	71,4	5,4	8,3	-	-	-	1512	349
<i>Vitex madiensis</i>	36,0	64,0	0,3	1,0	86,6	7,7	4,3	20	100	80	1340	321
<i>Garcinia huillensis</i>	17,0	83,0	4,5	3,0	86,6	3,5	2,4	-	-	-	1470	352
<i>Parinari curatellifolia</i>	29,2	70,8	2,5	0,3	95,1	2,9	1,5	-	-	-	1474	353

**Tableau 4: Composition chimique de quelques plantes comestibles retrouvables dans le Parc National de la Ruvubu (valeurs pour 100 g de poids sec pour 100 de poids frais) (Malaisse, 1997) (suite)**

Espèces	Poids sec (g)	Eau (g)	Protéine (g)	Lipide (g)	Glucide (g)	Fibre (g)	Cendre (g)	Calcium (mg)	Phosphore (mg)	Fer (mg)	Valeur énergétique Kj Kcal	
<i>Feuilles comestibles</i>												
<i>Solanum nigrum</i>	22,0	78,0	17,5	10,0	47,3	12,7	12,5	90	800	200	1231	295
<i>Sphenostylis marginata</i>	16,0	84,0	16,52	2,2	70,0	6,5	4,8	35	160	55	1286	308
<i>Hymenocardia acida</i> *	15,7	84,3	1,5	5,1	85,7	4,0	3,7	50	100	20	1470	352
<i>Tubercules, bulbilles, Tiges</i>												
<i>Eriosema lebrunii</i>	41,0	59,0	8,9	0,9	78,3	8,6	3,3	440	70	40	1286	309
<i>Dioscorea bulbifera</i> var. <i>anthropophagarum</i>	12,2	87,8	10,5	1,0	78,2	4,1	4,6	120	230	5	1307	313
<i>Phoenix reclinata</i> (tiges) *	23,0	77,0	20,3	3,8	55,9	12,0	10,0	190	780	30	1173	881

\* Plantes du Parc National de la Ruvubu non consommées par la population riveraine mais comestibles ailleurs

## REMERCIEMENT

Nous tenons à remercier la population du milieu riverain du Parc National de la Ruvubu ainsi que les agents de cette aire protégée pour toutes les informations qu'ils nous ont fourni au cours de nos enquêtes.

## BIBLIOGRAPHIE

**MALAISSÉ, F. (1997)** : Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle. Les presses agronomiques de Gembloux/ Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale, 384 p.

**MALAISSÉ, F. et PARENT G (1985)** : Edible wild vegetable products in Zambezian woodlands area : a nutritional and ecological approach. Ecology of food and nutrition 18: 43-82.

**NZIGIDAHÉRA, B. (1994)** : Etude de la répartition et de l'exploitation des écosystèmes naturels de Cankuzo-Est. Rapport du projet n° 922201.9-01.100 APRN/GTZ-INECN, 89 p

**NZIGIDAHÉRA, B. (1995)** : Les produits sauvages comestibles des forêts claires du Burundi. Projet APRN n° 922201.9-01.100 APRN/GTZ-INECN, 99 p

**NZIGIDAHÉRA, B. (1996)** : Flore du Sud et de l'Est du Burundi : Arbres et arbustes. Projet APRN n° 922201.9-01.100 APRN/GTZ-INECN, 153 p

**NZIGIDAHÉRA, B. (2007)** : Les ressources biologiques sauvages du Burundi : Etat des connaissances traditionnelles. CHM/INECN, 115 p

**VANDE WEGHE, J.P. et KABAYANDA, A. (1992)** : Le Parc National de la Ruvubu et sa région limitrophe : Etude d'identification; n° ET 44/2/92 S.E.P/CCE/INECN, Gitega

# Étude des peuplements aranéologiques suivant les différents gradients altitudinaux de la ville de Bujumbura

par

NZIGIDAHERA Benoît<sup>1</sup> et NDIHOKUBWAYO Noël<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN)

<sup>2</sup>Université du Burundi, Faculté des Sciences

## RÉSUMÉ

**Mots-clés :** Araignées chasseuses du sol, systématique, phénologie, altitude, biotope

L'étude vise à connaître la distribution des araignées chasseuses du sol suivant les différents gradients altitudinaux de la ville de Bujumbura. La récolte des araignées a été faite sur base de piège de Barber dans des biotopes différents. La détermination systématique s'est limitée sur la « morpho-species ». L'analyse écologique s'est intéressée à l'analyse quantitative et à la phénologie des araignées étudiées. Le coefficient de similitude de Jaccard a permis de faire des analyses comparatives suivant les biotopes et les altitudes.

## ABSTRACT

**Key-Words :** Soil hunter spiders, systematic, phenology, altitude, biotope

The study aims at knowing the distribution of the ground hunter spiders on the various altitudinal gradients of the Bujumbura town. The harvest of the spiders has been done on the basis of Barber trap in different biotopes. The systematic determination has been done with "morpho-species" method. The ecological analysis was interested in the quantitative analysis and phenology of the spiders. The scale factor of Jaccard made it possible to make comparative analyses according to the biotopes and altitudes.

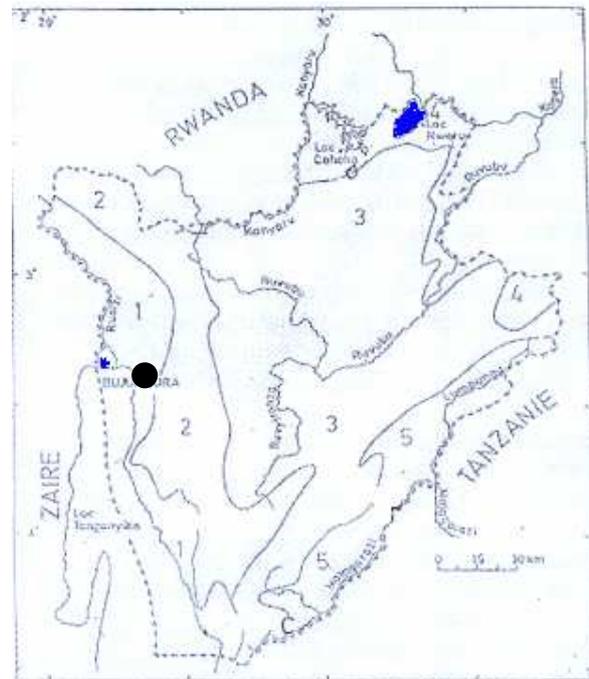
## 1. INTRODUCTION

Les basses terres de la ville de Bujumbura se localisent dans la région naturelle de l'Imbo et les terres surélevées se situent dans la région naturelle de Mumirwa. Cette situation topographique donne à comprendre que cette ville est sous les influences biophysiques diverses.

Au point de vue botanique, les reliques de la végétation longtemps détruite dans les basses terres font penser à une forêt sclérophylle et des bosquets entremêlés avec des mares comme ceux de la plaine de la Rusizi. En montant en altitude à la hauteur de Kiriri, des espèces relictuelles comme *Ficus vallis-choudae*, *Combretum binderanum*, *Sterculia quinqueloba* y sont observées.

La destruction de cette flore remplacée par des maisons en dur et des routes bitumées s'est réellement accompagnée par une perte énorme des espèces de faune qui y avaient trouvé habitats. La question actuelle est de savoir si l'installation des maisons similaires sur tous les gradients altitudinaux en ville de Bujumbura aurait été à l'origine de l'effacement de la faune même la plus petite qui soist comme les araignées. On pourrait aussi se demander si l'installation de l'homme a perturbé la spécialisation des invertébrés comme les araignées dans leur distribution suivant les altitude.

Cette étude vient mettre en évidence les différents peuplements aranéologiques qui ont pu résister ou s'accommoder aux influences humaines sur différents altitudes dans une ville sans milieu naturel.



**Fig.1 : Carte des zones écologiques du Burundi (Point noir : ville de Bujumbura)**

**1 : Plaine de l'Imbo**

**2 : Crête Congo-Nil**

**3 : Plateaux centraux**

**4 : Dépression du nord-est**

**5 : Dépression de Kumoso**

## 2. METHODOLOGIE

L'étude a concerné les araignées chasseresses du sol de la ville de Bujumbura. La récolte des araignées a été faite sur base de piégeage de Barber dans 3 altitudes de la ville de Bujumbura dans des biotopes différents choisis dans chaque niveau altitudinal à savoir le gazon, le Champ de cultures, l'espace vert et la zone de déchets. La détermination systématique s'est limitée sur « morpho-species »

L'analyse écologique s'est intéressée à l'analyse quantitative et à la phénologie des araignées étudiées. Concernant l'analyse quantitative, il a été question d'attribuer à chaque espèce son échelle de cotation telle que définie par l'entomologiste Bremond (1976). Concernant la phénologie, on a étudié l'abondance des stades (adultes, juvénile), à quelles périodes on a trouvé beaucoup ou peu de mâles, femelles ou jeunes. On a essayé de déceler les facteurs qui seraient à la base de ces variations.

Pour comparer les niches écologiques variées, on a utilisé le coefficient de similitude de Jaccard ou degré de similitude de Jaccard donné par l'expression :

$$J = \frac{N_{xy}}{(N_x + N_y) - N_{xy}} \times 100, \text{ avec :}$$

$N_x$  et  $N_y$  représentent le nombre d'espèces présentes dans les milieux x et y

$N_{xy}$  représente le nombre d'espèces communes dans les deux milieux x et y

## 3. PRESENTATION DES RESULTATS

### 3.1. Aperçu systématique

Pour 48 pièges tendus dans des biotopes et altitudes variés, ont été récoltés 744 individus pendant 6 mois. Les spécimens analysés ont permis de déterminer 16 familles comprenant 65 espèces. Deux familles sont dans le sous-ordre des Mygalomorphes (Idiopidae et Nemesiidae), les 14 restant appartiennent dans le sous-ordre des Aranéomorphes. Pour les 65 espèces identifiées, 3 ont été déterminées jusqu'à l'espèce, 24 jusqu'au genre et 38 jusqu'à la famille seulement.

Concernant la richesse spécifique, la famille des Salticidae vient en premier lieu avec 20 espèces, celle des Lycosidae en seconde position avec 14 espèces. La famille des Corinnidae est représentée par 6 espèces, Gnaphosidae par 5 espèces tandis que celles des Oxyopidae et celles des Zodariidae par 4 espèces chacune. Les Scytodidae et les Theridiidae sont représentées chacune par deux espèces alors que le reste des familles est représenté chacune par une seule espèce (tableau 1).

Tableau 1 : Nombre d'espèces par famille

Sous-ordre	Famille	Nombre d'espèces
ARANEOMORPHES	Lycosidae	14
	Gnaphosidae	5
	Corinnidae	6
	Zodariidae	4
	Scytodidae	2
	Oxyopidae	4
	Theridiidae	2
	Liocranidae	1
	Thomisidae	1
	Ctenidae	1
	Palpimanidae	1
	Salticidae	20
	Selenopidae	1
Araneidae	1	
MYGALOMORPHES	Idiopidae	1
	Nemesiidae	1
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>65</b>

### 3.1. Analyse quantitative des espèces identifiées

#### 3.1.1. Comparaison des effectifs d'araignées par famille

Les résultats de la récolte ont donné 65 espèces d'araignées réparties en 16 familles. Parmi les 16 familles identifiées, certaines sont mieux représentées tant en espèces qu'en individus alors que d'autres sont pauvres. Ainsi, la famille des Lycosidae est représentée par 599 sur 744 individus récoltés soit 80,51% ; les Salticidae avec 46 individus soit 6,18% ; les Corinnidae par 24 individus (3,22%) ; et les Gnaphosidae avec 23 individus (3,09%). Les familles les plus pauvres sont les Ctenidae, Idiopidae, Araneidae et Selenopidae qui ne sont représentées chacune que d'un seul individu chacune (tableau 2).

La représentativité inégale constatée au niveau des familles se remarque aussi au niveau des espèces. En nous basant sur l'échelle de cotation de l'entomologiste Bremond, (1976), nous constatons qu'il y a des variations au niveau de l'abondance pour certaines espèces. En effet, la famille des Lycosidae est la plus abondante, la famille des Salticidae est abondante tandis que quatre familles Corinnidae, Gnaphosidae, Zodariidae et Scytodidae ont une abondance moyenne. Trois familles Oxyopidae, Liocranidae et Thomisidae sont peu abondantes, Nemesiidae et Palpimanidae sont rares et le reste des familles est qualifiée de très rare.

Au niveau des espèces, deux seulement *Foveosa foveolata* et *Trochosa* sp. sont très abondantes et totalisent respectivement 170 individus soit 22,84% et 264 individus soit 35,48%. Deux autres espèces *Pardosa injucunda* et *Foveosa* sp. sont abondantes avec respectivement 39 individus soit 5,24% et 42 individus soit 5,64%.

Celles qui sont moyennement abondantes sont au nombre de 4. 15 espèces sont qualifiées de rares et 28 très rares.

En somme, force est de constater que la famille des Lycosidae est la plus abondante et que les espèces qualifiées de très abondantes, abondantes et moyennement abondantes appartiennent dans cette même famille.

**Tableau 2 : Nombre d'Individus par famille et leur pourcentage**

Famille	Nombre d'individus	%
LYCOSIDAE	599	80,510
SALTICIDAE	46	6,182
CORINNIDAE	24	3,225
GNAPHOSIDAE	23	3,091
ZODARIDAE	11	1,478
SCYTODIDAE	11	1,478
OXYOPIDAE	9	1,209
LIOCRANIDAE	5	0,672
THOMISIDAE	5	0,672
THERIDIIDAE	3	0,403
NEMESIIDAE	2	0,268
PALPIMANIDAE	2	0,268
CTENIDAE	1	0,134
ARANEIDAE	1	0,134
IDIOPIDAE	1	0,134
SELENOPIDAE	1	0,134
TOTAL	744	100

**3.1.2. Comparaison quantitative des familles suivant les altitudes**

Les tableaux 3 et 4 visualisent la répartition des différents peuplements d'araignées suivant les niveaux d'altitudes de récolte. Au niveau des effectifs, l'altitude basse est mieux représentée. Au niveau spécifique, c'est l'altitude moyenne qui est la plus représentée. Cette dernière est représentée avec 44 espèces tandis que l'altitude haute et basse sont respectivement représentées par 37 et 28 espèces (tableau 4).

Le tableau 3 ne montre pas une nette différence quant aux effectifs globaux collectionnés au niveau de chaque altitude. Le tableau 4 montre que les familles des Lycosidae et Salticidae sont spécifiquement plus représentées dans ces trois altitudes. En comparant les espèces communes aux différentes altitudes avec 7 espèces pour les Lycosidae et 2 espèces pour les Salticidae, le constat est que les Salticidae montrent une spécificité altitudinale très marquée par rapport aux Lycosidae. On comprend également que la famille des Lycosidae comporte des espèces qui se sont bien adaptées dans plusieurs gradients altitudinaux.

**Tableau 3: Comparaison des effectifs des familles suivant les altitudes**

Famille	ALTITUDE			Total
	Haute : 1099 m	Moyenne : 846 m	Basse : 775 m	
Lycosidae	206	142	251	599
Gnaphosidae	5	5	13	23
Corinnidae	4	12	8	24
Zodariidae	7	2	2	11
Scytodidae	2	8	1	11
Oxyopidae	7	1	1	9
Theridiidae	1	2	0	3
Liocranidae	0	3	2	5
Ctenidae	1	0	0	1
Palpimanidae	0	2	0	2
Salticidae	9	20	17	46
Selenopidae	1	0	0	1
Araneidae	1	0	0	1
Idiopidae	0	1	0	1
Nemesiidae	2	0	0	2
Thomisidae	2	3	0	5
<b>S/Total</b>	<b>248</b>	<b>201</b>	<b>295</b>	<b>744</b>
<b>%</b>	<b>33,333</b>	<b>27,016</b>	<b>39,650</b>	<b>100</b>

Tableau 4 : Comparaison quantitative spécifique des familles suivant les altitudes

Altitude Famille	Altitude haute : 1099 m	Altitude moyenne : 846 m	Altitude basse : 775 m	Espèces communes pour les 3 altitudes
LYCOSIDAE	13	10	9	7
GNAPHOSIDAE	1	3	2	0
CORINNIDAE	3	5	3	2
ZODARIDAE	4	2	1	1
SCYTODIDAE	2	2	1	1
OXYOPIIDAE	3	1	1	0
LIOCRANIDA	0	1	1	0
THERIDIIDAE	1	2	0	0
THOMISIDAE	1	1	0	0
CTENIDAE	1	0	0	0
PALPIMANIDAE	0	1	0	0
SALTICIDAE	6	15	9	2
SELENOPIIDAE	1	0	0	0
ARANEIDAE	1	0	0	0
IDIOPIDAE	0	1	0	0
NEMESIDAE	1	0	0	0
TOTAL	37	44	28	13

tous les biotopes (tableau 6). Ainsi, la comparaison donne les résultats suivants :

### 3.1.3. Comparaison de la distribution des Lycosidae des différents biotopes suivant les altitudes

L'analyse comparative de la distribution des Lycosidae dans différents biotopes suivant les trois gradients altitudinaux considérés, a consisté à l'analyse du couple «Altitude-Biotope». Le tableau 5 montre qu'il n'y a pas une grande variation du nombre d'espèces par biotope et par altitude. Dans l'ensemble, le nombre varie entre 4 à 9 espèces et est très marqué au niveau du biotope « champs de culture ». Mais c'est au niveau de ce même biotope qu'il y a plusieurs espèces communes aux différents gradients altitudinaux. Il ressort également de cette analyse que seulement deux espèces (*Trochosa* sp. et *Foveosa foveolata*) sont présentes à la fois dans tous les biotopes et altitudes. Au point de vue effectif, la distribution des Lycosidae se révèle presque uniforme dans

- Biotope «Espace vert» a 7 ; 6 et 8 espèces respectivement en haute, moyenne et basse altitude avec 2 espèces communes (*Trochosa* sp. et *Foveosa foveolata*);

- Biotope «Zone de déchets»: a 8 ; 5 et 7 espèces respectivement en haute, moyenne et basse altitude avec 3 espèces communes (*Trochosa* sp, *Pardosa injucunda* et *Pardosa* sp. 4);

- Biotope «champ de cultures» 9 ; 6 et 4 espèces respectivement en haute, moyenne et basse altitude avec 4 espèces communes (*Pardosa injucunda*, *Trochosa* sp., *Geolycosa* sp. et *Foveosa foveolata*) ;

- Biotope «Gazon» 4 ; 5 et 4 espèces présentes respectivement en haute, moyenne et basse altitude avec 2 espèces communes (*Foveosa foveolata* et *Trochosa* sp).

Tableau 5: Comparaison du nombre d'espèces par biotope et par altitude pour la famille des Lycosidae

Biotope	Altitude			Espèces communes
	Haute 1099 m	Moyenne 846 m	Basse 775 m	
Espace-vert	7	6	8	- <i>Trochosa</i> sp. - <i>Foveosa foveolata</i>
Zone de déchets	8	5	7	- <i>Trochosa</i> sp. - <i>Pardosa</i> sp. - <i>Foveosa foveolata</i>
Champ de cultures	9	6	4	- <i>Trochosa</i> sp. - <i>Geolycosa</i> sp. - <i>Foveosa foveolata</i>
Gazon	4	5	4	<i>Trochosa</i> sp. <i>Foveosa foveolata</i>

Tableau 6. Nombre d'individus des Lycosidae par biotope

Biotope	Espace-vert	Zone de déchets	Champ de cultures	Gazon
Effectifs	156	130	153	160
%	26,043	21,702	25,542	26,711

**3.1.4. Similitude entre différentes niches écologiques pour les espèces de la famille des Lycosidae**

En utilisant le coefficient de similitude de Jaccard, une comparaison des biotopes suivant les altitudes a été faite (Tableau 7). Ces degrés de similitudes traduisent

qu'il y a des espèces qui sont inféodées à ces milieux notamment là où les degrés de similitude sont faibles avec le coefficient inférieur à 50, pour le cas des biotopes. Pour le cas des altitudes, le degré de similitude est partout faible (Tableau 8). Cela traduit que ces milieux gardent une certaine spécificité.

**Tableau 7 : Différents degrés de similitude pour les biotopes suivants les altitudes**

Biotope	Altitude								
	Haute			Moyenne			Basse		
	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>xy</sub>	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>xy</sub>	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>xy</sub>
Espace vert	7	6	3	7	8	5	6	8	3
J <sub>HM</sub> =	30			50			27		
Zone de déchets	8	5	3	8	7	6	5	7	3
J <sub>HM</sub> =	30			66,66			33,33		
Champs de cultures	9	6	5	9	4	4	6	4	4
J <sub>HM</sub> =	50			44,44			66,66		
Gazon	4	6	3	4	4	3	6	4	2
J <sub>HM</sub> =	42,85			60			25		

**Tableau 8 : Degré de similitude entre les altitudes Haute, Moyenne et Basse**

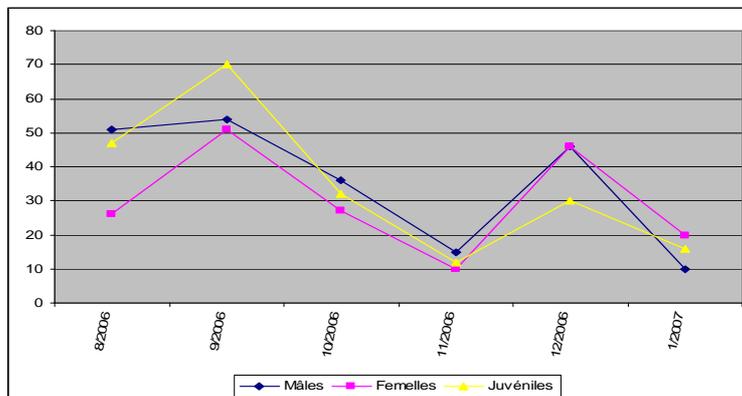
ALTITUDES								
Haute			Moyenne			Basse		
N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>xy</sub>	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>xy</sub>	N <sub>x</sub>	N <sub>y</sub>	N <sub>xy</sub>
43	20	38	38	26	17	43	26	19
J <sub>HM</sub> = 32,78			J <sub>HB</sub> = 36,17			J <sub>MB</sub> = 38		

**3.2 Phénologie des araignées de la ville de Bujumbura**

L'analyse de la phénologie de la population aranéofaune de la ville de Bujumbura a porté sur les individus adultes (mâles et femelles) ainsi qu'aux juvéniles qui ont été collectionnés pendant six mois qu'a duré la période de récolte. Elle s'est penchée sur les espèces et familles numériquement nombreuses afin de dégager les variations au cours du temps. Ainsi, sur l'effectif global d'araignées récoltées, les mâles sont représentés par 255 individus soit 34,27%, les femelles par 220 soit 29,56% et enfin les juvéniles par 269 individus qui représentent 36,15%. La différence entre mâles et femelles du point de vue nombre n'est pas grande. On notera donc que ces

effectifs des mâles, femelles et jeunes sont dictés par le nombre impressionnant des Lycosidae qui représentent à elle seule 80,51% des récoltes effectuées.

La figure 2 montre une augmentation considérable des juvéniles et femelles, et légère pour les mâles d'août à Septembre avec une forte baisse d'Octobre à Novembre pour toutes ces catégories. Une autre augmentation des effectifs se remarque encore une fois pour toutes les catégories en Décembre. En Janvier, on observe une diminution des effectifs. Tout cela montre les périodes actives des Lycosidae qui varient suivant le rythme saisonnier. Cela est aussi le constat de Aitchison, (1984).



**Fig. 2 : Fluctuation des individus mâles, femelles et juvéniles de la famille des Lycosidae dans le temp**

## **BIBLIOGRAPHIE CONSULTEE**

- **Aitchison, C, W (1984)** – The phenology of winter-Active spiders J. Arachnol, 12 : 249-271.
  - **Blandin, P. (1979)** – Etudes sur les Pisauridae africaines. XI Genres peu connus ou nouveaux des Iles canaries, du continent africain et de Madagascar (Araneae, Pisauridae), Revue de Zoologie africaine, Vol 93. Fasc 2.
  - **Bosselaers, J. And Jocqué, R (2000)** – A studies in corinnidae transfer of faur general and description of the female of Lessertine mutica Lauwrence 1942. Tropical zoology 13 : 305-325.
  - **Bremond, J. (1976)** – Premiers pas dans le monde des Insectes. Maison Rustique, Paris.
  - **Dippenaar-Schoeman, A.S (1984)**- The crab-spider of southern Africa (Araneae : Thomisidae).
  - **Dippenaar-Schoeman, A.S et Jocqué, R. (1997)**- African Spiders An Identification. Manuel. Pant Protection Research Institute Hand Book n°9 P392.
  - **Jocqué, R. (1991)** – A. generic revision of the spider family zodariidae (Araneae). Bulletin of the American Museum of Natural History n°2001 New York.160 p.
  - **Jocqué, R. et Alderweireldt, M. (1992)** – A review of nebulosa – group of PardosKorch 1 : 47 in Africa a complex with some highy variable species zoology5 : 73-113
  - **Jocqué, R. et Alderweireldt, M.. European Arachnology (2005)**- Acta zoologica bulgarica, suppl n°1 : pp 125-130. Lycosidae : the grassland spiders
  - **Jocqué, R.(2003)** – Etude de l’aranéofaune d’un gradien d’humidité dans un bruyère compenoise (Belgique).
  - **Lessert, R. (1921)** – Araignées du Kilimandjaro et du Merou : Revue Suisse de Zoologie, vol.28, n°17, P.381-439.
  - **Nzikoruriho, F. (2005)**- Etude systématique et écologique des araignées du sol de la réserve naturelle de Kigwena.
  - **Platnick, N.I (2004)** – The world spider, catalog, version 45. American Museum of Natural History.
  - **Thorbek, P., Sunderland, K. D. et Topping, C.J. (2003)** – Eggsac development rates and phenology of agrobiont Linyphiid spiders in relation to temperature. ntomologia Experimentalis et Applicata.
-