



**REPUBLIQUE DU BURUNDI**  
**Ministère de l'Aménagement du Territoire,**  
**du Tourisme et de l'Environnement**

---



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

**Bulletin n°2**



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

---

---

Bujumbura, Mars 2007

## BULLETIN 2

Le 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 (Clearing House Mechanism-CHM)

© INECN-CHM

B.P. 2557 Bujumbura

Tél. : (257)234304

E-mail : inecn.biodiv@cbinf.com

Site web : WWW.biodiv.bi;

http://bch-cbd.naturalsciencies.be/Burundi

### Rédacteur en Chef :

NZIGIDAHERA Benoît

### Comité scientifique

1. NDAYIZIGA Oscar
2. BARARWANDIKA Astère
3. FOFO Alphonse
4. BIGAWA Samuel
5. YENGAYENGE Diomède
6. RUSHEMEZA Jean
7. NYAMUYENZI Séverin
8. NTAKIMAZI Gaspard
9. BANDUSHUBWENGE Denis
10. NZIGIDAHERA 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. Conditions écologiques des forêts claires du Paysage Protégé de Gisagara, Cankuzo par NZIGIDAHERA, Benoît.....3-9
2. Approche participative d'identification des espèces végétales autochtones menacées au Burundi : *Diagnostic des connaissances traditionnelles* par HABONIMANA Bernadette, NZIGIDAHERA Benoît et INAMAHORO Micheline ..... 10-16
3. Termitières des forêts claires du Paysage Protégé de Gisagara, Cankuzo par NZIGIDAHERA Benoît.....17-25
4. Etude de l'exploitation et de la conservation d'*Hyphaene benguellensis* var. *Ventricosa* KIRK. de la Plaine de la basse Rusizi par Benoît NZIGIDAHERA, Bernadette HABONIMANA et Séverin NIJIMBERE.....26-31
5. Etude systématique de l'ichthyofaune de la rivière Kinwa du bassin de la Malagarazi par FOFO Alphonse.....32-38



L'analyse des forêts claires a été faite à l'aide des transects tracés à Gisagara selon la méthode de Malaisse (1974). La diversité floristique et son bilan ont été mis en relief par la collecte de toutes les données disponibles. Par des mesures de circonférences des arbres à 1,3 m de hauteur et sur des milieux soigneusement choisis, des surfaces terrières ont été calculées et une évaluation quantitative des forêts claires selon la méthode de Malaisse (1979) a été faite. L'identification des groupements existants dans les forêts claires s'est référée essentiellement au système de classification des forêts tropicales de Schmitz (1988). Le fonctionnement des forêts claires a consisté à faire une observation simple des périodes de floraison, de fructification, de défoliation et de rajeunissement du feuillage de certaines essences à des moments précis de l'année. La phénologie de la défoliation, ici comprise au sens large concernant ainsi tous les organes (feuilles, tiges, gousses, fleurs) du végétal apportés au sol, a été étudiée sur la biomasse ramassée sur 20 cadrans éparpillés dans les forêts claires de Gisagara.

### 3. CONTEXTE ECOLOGIQUE

#### 3.1. Répartition de la végétation selon les préférences édaphiques

Les analyses des préférences édaphiques ont été faites tout au long des transects tracés et dans diverses localités différemment boisées. La granulométrie a utilisé la méthode de l'hydromètre et les résultats ont été portés dans le triangle textural (Système international).

Sur le transect de Murangu, les récoltes des sols ont été faites sur 3 localités: Au sommet, au milieu (sous *Uapaca kirkiana*) et vers le bas (à la proximité de la termitière). Les roches sont en majorité des grès-quartzites et parfois des quartzites. L'analyse a concerné seulement le pH. Sur le transect de l'écotone<sup>1</sup> d'Akubutare, les récoltes des sols ont été faites au sommet et en bas. L'analyse a concerné le pH et la granulométrie.

Dans l'ensemble, l'horizon organique superficiel est mince et ne dépasse pas 2 cm d'épaisseur. L'horizon A est également mince ayant moins de 6 cm à Murangu (tableau 1) et 11 cm à l'écotone et dans les autres sites étudiés (tableau 2). Les horizons profonds ont des valeurs de profondeur comprises entre 11 et 30 cm. Les valeurs moyennes de pH observées (tableau 1 et 2) montrent que le milieu est assez acide. Cela est encore confirmé par nos résultats sur les forêts claires de Rumonge dont le pH varie entre 4,63 et 5,29 est acide (Nzigidahera, 1993).

Cette acidité, dans les miombo, justifie bien les conclusions de Boullard (1969) sur des symbioses fongiques: les mycorrhizes ne se font que sur des milieux acides. Cette acidité dans les forêts claires semble être en rapport avec la décomposition lente de la litière.

Il est à remarquer aussi que les couches humifères possèdent des valeurs de pH plus élevées que les autres

horizons inférieurs. Cela signifie qu'il y a un lessivage des sols vers le bas.

Par exemple l'Aluminium, principal responsable de l'acidité est entraîné par l'eau vers les horizons inférieurs. Par ailleurs, le complexe adsorbant des couches humifères est riche en ions basiques échangeables et il se produit des réactions qui élèvent le pH. Remarquons que les roches du Paysage Protégé de Gisagara sont constituées de minéraux (feldspath:  $\text{NaAl SiO}_4$ , kaolinite:  $\text{Al}_2\text{S}_2\text{O}_4 (\text{OH})_4$ ) riches en Aluminium, en silice et en sodium.

De plus, nous pouvons nous associer à Malaisse (1979) sur sa conclusion sur les miombo: " Il est vraisemblable que les valeurs plus élevées mesurées au niveau de la couche humifère superficielle soient une conséquence directe des feux de brousse". Signalons pour ce faire que notre zone d'étude est cible de feux de brousses annuels. C'est ainsi que sur Munati récemment brûlé, le pH de la couche humique a été très élevé (5,48). Remarquons, encore une acidité encore élevée sous *Uapaca kirkiana* (transect de Murangu), une essence rejetant beaucoup de feuilles en saison sèche et donnant conséquemment beaucoup de cendres au passage du feu.

En effet, le feu restitue, par les cendres, les éléments constitutifs de la matière végétale. Des recherches effectuées en Côte d'Ivoire, dans une savane à *Loudetia simplex* de Lamto ont montré qu'environ 54 % du potassium, 73 % du calcium et 77 % du phosphore sont restitués par les cendres alors que l'azote est perdu à 90 %. Cependant, ces éléments restitués se perdent par lessivage, mais les apports pour le cas de l'azote par la fixation biologique peuvent compenser largement les pertes par combustion (Delaveau, 1981).

En suivant le transect de Murangu (tableau 1), nous constatons une certaine répartition des essences suivant des préférences édaphiques. En effet, le sommet dominé par *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globiflora* est acide avec un pH variant entre 4,16 et 5,6. *Uapaca kirkiana* tapisse un sol à pH acide variant entre 5,07 et 6,55.

A l'écotone, en considérant la couche A, le pH est 3,6 au sommet et 4,12 en bas. On en conclue que le pH augmente du sommet en bas de la pente.

Nous remarquons également que sur les différents profils (tableau 3), le type de texture dominant est argileux avec 5 sur 7 sites tandis que la texture équilibrée se retrouve seulement sur 2 sites à Mungwa et à Rusigabangazi.

Nous constatons aussi que la proportion d'argile est plus élevée en profondeur que sur les couches superficielles parce qu'elle est entraînée par l'eau d'infiltration. Par contre, la proportion de sable varie en sens inverse. En effet, la loi naturelle de transport des sédiments fait que les particules les plus petites soient transportées en suspension et les grossières par reptation (Leblond et Guerin 1981).

<sup>1</sup> Ecotone est une zone de rencontre de *Brachystegia microphylla*, *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globiflora*, chacun dominant sur des collines contiguës

Tableau 1: Résultat des analyses du pH des sols récoltés sur le transect dans la forêt claire de Murangu

Lieux	Couche	Profondeur (en cm)	pH
Sommet	Couche humique	0,5	5,65
	A	3	4,90
	B	14	4,17
	C	17	4,16
Milieu, sous <i>Uapaca kirkiana</i>	Couche humique	2	6,55
	A	6	5,07
	B	12	5,07
En bas de la pente	A	3,5	5,12
	B	14	4,33

Ces 2 éléments (argile et sable) en proportions importantes semblent être liés aux types de roches rencontrées. Ainsi, les grès-argileux donnent naissance à l'argile et la désagrégation des grès-feldspathiques et les grès-quartzites engendrent du sable.

Nous référant aux types de végétation et aux espèces dominantes sur les lieux de récolte du sol, la savane herbeuse est distribuée sur une texture argileuse et la forêt claire à *Uapaca kirkiana* préférerait une texture équilibrée. Quant aux forêts claires à *Brachystegia longifolia*, *Brachystegia microphylla* et *Julbernardia globiflora*, elles ne semblent pas avoir des préférences édaphiques strictes. Les sols argileux équilibrés et argilo-sableux ou sablo-argileux sont préférés (Tableau 4).

Cependant, il restera toujours primordial de signaler que *Brachystegia microphylla* préfère un sol sableux (Nzigidahera, 1993) et que, sur Munati, la proportion de sable reste très prépondérante par rapport à celle de l'argile et du limon.

Tableau 2: Résultats de la mesure du PH sur différentes localités

Lieu	Couche	Profondeur (en cm)	pH mesuré
KABEBE Savane herbeuse	A	11	4,93
	B	41	4,75
	C	60	4,47
RUSIGABANGAZI <i>Brachystegia longifolia</i> <i>Julbernardia globiflora</i>	A	5	3,80
	B	10	3,60
MUNGWA sous <i>Uapaca kirkiana</i>	A	5	4,80
	B	25	4,40
	C	>25	4,15
MUNATI sous <i>Brachystegia microphylla</i>	A	4	3,69
	B	8	3,52
Lieu de transect en haut. <i>Brachystegia longifolia</i> , <i>Brachystegia microphylla</i> , <i>Julbernardia globiflora</i>	A	4	3,60
	B	8	3,56
Lieu de transect en bas.	A	4	4,12
	B	8	3,75
RATA sous <i>Brachystegia longifolia</i> <i>Julbernardia globiflora</i>	A	4	4,82
	B	8	3,69
MUNATI sur brûlis	A	5	5,48

Tableau 3: Résultats de l'analyse granulométrique sur différentes localités

Localités	Couche	Profondeur	Argile (%)	Limon (%)	Sable (%)	Classe de texture	Type de texture
1. KABEBE Savane herbeuse	A	11		30	38	LA	Argileux
	B	41		26	36	LA	Argileux
2. RUSIGABANGAZI <i>Brachystegia longifolia</i> <i>Julbernardia globiflora</i>	A	5		20	50	LSA	Équilibré
	B	10		20	48	LSA	Équilibré
3. MUNGWA sous <i>Uapaca kirkiana</i>	A	5		24	50	LSA	Équilibré
	B	25		26	52	LSA	Équilibré
4. MUNATI sous <i>Brachystegia microphylla</i>	A	4		26	44	LA	Argileux
	B	8		28	40	LA	Argileux
5. Lieu de transect en haut <i>Brachystegia longifolia</i> <i>Brachystegia microphylla</i> <i>Julbernardia globiflora</i>	A	4		26	34	A	Argileux
	B	8		28	30	A	Argileux
6. Lieu de transect en bas / <i>Brachystegia longifolia</i> <i>Brachystegia microphylla</i> <i>Julbernardia globiflora</i>	A	4		28	30	A	Argileux
	B	8		28	32	A	Argileux
7. RATA <i>Brachystegia longifolia</i> <i>Julbernardia globiflora</i>	A	4		36	36	LA	Argileux
	B	8		34	34	LA	Argileux

**Légende:**  
- LA: Limon argileux  
- LSA: Limon sablo-argileux  
- A: Argileux

Tableau 4: Préférences édaphiques de certaines essences du Paysage Protégé de Gisagara

Espèce	Notre localité	Ailleurs
<i>Brachystegia longifolia</i>	Argileux limon-sablo-argileux limon-argileux	Sols profonds sableux (Malaisse, 1979)
<i>Julbernardia globiflora</i>	Argileux limon-sablo-argileux limon-argileux	-
<i>Uapaca Kirkiana</i>	limon-sablo-argileux	-
<i>Brachystegia microphylla</i>	Limon-argileux	Sableux (Nzigidahera, B. 1993)

### 3.2. Structure de la forêt claire de Gisagara

La strate arborescente est dominée par des espèces de la famille des Caesalpiniaceae notamment *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globiflora* et *Brachystegia microphylla*. Comme partout ailleurs sur les collines, les deux premières essences forment un mélange hétérogène, une homogénéité paraissant dans des lieux où chaque espèce est dominante. *Brachystegia microphylla* domine sur la colline de Munati et à Gatara.

Dans l'ensemble, les cimes des espèces arborescentes sont dans la plupart de cas jointives. Leurs feuilles sont petites, composées pennées avec des folioles de taille réduite. Leur hauteur pouvant atteindre 16 m. Les contreforts font défaut. Les branches de grands arbres se ramifient à plus de 6 m de hauteur. *Julbernardia globiflora* et *Brachystegia longifolia* ont généralement un port dressé.

La strate arbustive peut être scindée en un niveau supérieur (8-12 m de hauteur) constitué par *Pterocarpus tinctorius*, *Uapaca kirkiana*, *Uapaca nitida*, *Uapaca sansibarica*, *Lannea schimperi*, etc. et un niveau inférieur dont certaines essences sont *Anisophyllea boehmii*, *Darbergia nitidula*, *Garcinia huillensis*, etc. Cette strate renferme en général des espèces ayant de grandes feuilles comme *Gardenia ternifolia* subsp. *jovis-tonantis*, *Lannea schimperi*, *Combretum binderanum*, etc.

La strate herbacée est constituée principalement de petites plantes ligneuses. *Rhynchosia luteola*, une plante en début dressée et finalement lianeuse, ensemble avec *Indigofera emarginella*, dominant cette strate. Une Poaceae, *Loudetia simplex* partout distribuée, disparaît vers le bas de la pente. Une Rubiaceae, *Geophila obvallata* et une Zingiberaceae, *Costus spectabilis* appliquées au sol, sont partout présentes. De jeunes plantules de *Julbernardia* et *Brachystegia* forment aussi le sous-bois. Dans l'ensemble, la strate herbacée prend une importance vers le bas de la pente.

La strate muscinale est faiblement représentée. Des mousses s'observent sur des rochers et des fougères, *Asplenium* sp., sont partout sauf en bas de la pente où la strate herbacée est abondante. Un épiphyte (Orchidaceae) est observé sur *Julbernardia globiflora*, *Brachystegia longifolia* et *Parinari curatellifolia*. Pendant la saison des pluies, une multitude des champignons surtout ectomycorrhiziques abondent dans le sous-bois.

### 3.3. Diversité floristique

A travers un transect tracé à Murangu, 46 espèces ont été recensées et sont réparties dans 22 familles dont les Rubiaceae et les Fabaceae partagent 15 espèces à raison de 7 pour le premier et 8 pour le second. Cette prédominance de ces 2 familles dans le miombo est aussi confirmée dans Malaisse (1979).

### 3.4. Description quantitative des forêts claires

Dans le but d'appuyer la description physiologique du miombo du Paysage Protégé de Gisagara, deux inventaires ont été effectués dans la forêt claire de Munati sur deux localités, une dominée par *Brachystegia microphylla* et une

autre dominée par *Brachystegia microphylla* et *Julbernardia globiflora* et deux autres effectués à Akubutare dans un écotone de *Brachystegia microphylla* et *Julbernardia globiflora* ensemble avec *Brachystegia longifolia*.

Les surfaces terrières correspondant aux deux parcelles de Munati sont:

- Parcelle 1: 16,52 m<sup>2</sup>/ha
- Parcelle 2: 17,42 m<sup>2</sup>/ha

Dans l'écotone, on a:

- Parcelle 1: 16,31 m<sup>2</sup>/ha
- Parcelle 2: 14,92 m<sup>2</sup>/ha

A Munati, *Brachystegia microphylla* domine les autres essences. D'autres essences *Anisophyllea boehmii*, *Pericopsis angolensis* et *Parinari curatellifolia* manifestent une préférence malgré leur densité peu forte.

Dans l'écotone, la première parcelle est dominée par *Julbernardia globiflora* avec 37 %. Dans la parcelle 2, *Brachystegia microphylla* domine les autres essences avec 47,98%.

Selon Malaisse (1979), la surface terrière du miombo varie entre 12 à 25 m<sup>2</sup>/ha et si la surface terrière est inférieure à 10 m<sup>2</sup>/ha, on a affaire à une savane. Les quatre inventaires ont montré des différences dans la répartition et abondance de certaines espèces.

### 3.5. Forêt claire du Paysage Protégé de Gisagara dans le système de classification des forêts trophiques de Schmitz (1988)

Cette forêt claire, comme celles du même district de Mosso-Malagarazi (forêts claires à *Julbernardia* de la région Gitwenge Reekmans (1981), forêts claires à *Brachystegia* et à *Julbernardia* de notre dition, à *Brachystegia* du Mosso et du Burundi occidental) présentent un cortège floristique très varié, une physionomie similaire et un noyau d'espèces communes qui permettent de les regrouper, au sein du *Xerobrachystegion* de l'ordre des *Julbernardio-Brachystegietales spiciformis* Schmitz (1963).

*Brachystegia microphylla*, une essence qui était jusqu'ici inconnue à l'extrême Nord du Mosso, n'a jamais été signalée dans les groupements en association avec *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globiflora* connus au Burundi. Une association à *Brachystegia microphylla*: *Brachystegietum microphyllae* Schmitz (1954) est classée dans l'alliance: Berlinio-Marquesion Lebrum et Gilbert 1954. Cette même association a été classée par Duvigneaud (1949) dans une alliance non décrite du *Brachystegio-utilo-microphyllae*, (Schmitz, 1988).

Nous signalons cette association au sein du *Xerobrachystegion* Schmitz 1950 et ses caractéristiques principales sont: sol sableux avec des rochers saillants. *Brachystegia microphylla*, *Brachystegia longifolia*, *Julbernardia globiflora*, *Parinari curatellifolia*. Dans cette association et conformément à nos 2 inventaires, nous y voyons 2 sous-associations:

1) Sous-association typique à *Brachystegia microphylla*  
*Brachystegietum microphyllae typicum*

2) Sous-association à *Julbernardia globiflora* :  
*Brachystegietum microphyllae-Julbernardietosum*

Cela s'ajoute à l'association à *Julbernardia globiflora*: *Uapaco-Julbernardietum globiflorae* de forêts claires des stations de Gatuntu et Nyabitangu, à une dizaine de km du Paysage Protégé de Gisagara, étudiées par Reekmans (1981).

Toutes ces associations déjà mises en place pour la région de Gisagara appartiennent dans l'alliance: *Xerobrachystegion* Schmitz 1950 établie sur des sols plus secs moins profonds, moins riches souvent rendus assez arides par la topographie. Cette alliance descend de l'ordre de *Julbernardio-Brachystegietalia spiciformis* Schmitz, regroupant les forêts claires zambéziennes.

La classe de ces forêts tropicales est *Erythrophleetea africana* Schmitz 1963 nom. emend. *Erythrophleetea africana circumguineensis* Schmitz 1963. Cette classe renferme les forêts claires de la région soudano-zambézienne.

### 3.6. Phénologie de la défoliation des forêts claires de Gisagara

Les forêts claires du Paysage Protégé de Gisagara sont sous un climat à variations saisonnières influencées par les précipitations et la longueur de la saison sèche. Les rythmes saisonniers consistent à l'alternance de la saison des pluies et de la saison sèche.

Une étude phénologique (tableau 5) montre que la majorité des plantes ligneuses débute la floraison vers la fin de la saison sèche. La fructification est au maximum en Octobre-Novembre. Certaines plantes qui ont produit des fruits en Septembre-Octobre semblent fructifier en Mars. Cela nous amène à penser que certaines plantes fructifient plusieurs fois au cours de l'année.

A côté de la sécheresse qui occasionne la chute des feuilles et le dessèchement des plantes herbacées graminéennes, le feu, le pâturage et les nombreux herbivores, rongeurs et termites provoquent une perte importante de la biomasse à partir de Juillet jusqu'en Octobre.

Les rongeurs sont nombreux surtout dans les savanes: *Lemniscomys striatus*, *Tachyoryctes splendens*, *Lepus whytei*, *Lophuromys sikapusi* sont les plus rencontrés. Les chenilles inféodées aux Caesalpiniaceae ont leur activité en Décembre.

La formation et la décomposition de la litière sont en compétition avec le feu. Les organes contribuant à la décomposition de la litière sont des feuilles en grande partie, des fruits, des fleurs, du bois, des écorces, des racines et des rameaux. L'usage du feu très excessif ne permet pas la décomposition de tous ces organes. En cas d'incendie, les feuilles, les écorces et les fleurs prennent vite feu; seuls les grands fruits à coques ou noix durs (*Strychnos* div. sp., *Parinari curatellifolia*, *Kigelia africana*) persistent.

Tableau 5: La phénologie de certaines essences des forêts claires du Paysage Protégé de Gisagara

Espèces	Floraison	Fructification	Défoliation	Rajeunissement du feuillage
<i>Brachystegia microphylla</i>		Juil.-Août	Août	Sept-Oct.
<i>Brachystegia longifolia</i>		Juil.-Août	Août	Sept-Oct.
<i>Julbernardia globiflora</i>	Avril-Mai	Juil.-Août	Juin	Sept.
<i>Uapaca nitida</i>		Sept-Mars	Juil.-Août	Sept-Oct.
<i>Uapaca kirkiana</i>		Sept.-Oct.	Sept-Oct.	Nov-Déc.
<i>Uapaca guineensis</i>		Sept.-Oct.		
<i>Asparagus racemosus</i>	Octobre	Oct.-Nov.		
<i>Pericopsis angolensis</i>		Juillet	Juillet	Sept.
<i>Pterocarpus angolensis</i>	Avril-Mai	Août-Sept.		
<i>Pterocarpus tinctorius</i>	Avril-Mai			
<i>Ozoroa insignis</i>	Sept.	Sept.-Oct.	Août	Sept.
<i>Parinari curatellifolia</i>		Août-Sept.		
<i>Garcinia huilensis</i>	Octobre	Novembre		
<i>Anisophyllea boehmii</i>		Novembre		
<i>Strychnos spinosa</i>		Novembre	Juillet	Sept.
<i>Strychnos innocua</i>		Novembre		
<i>Hymenocardia acida</i>	Sept-Nov.	Novembre		
<i>Pavetta schumanniana</i>			Juillet	Sept-Oct.
<i>Kigelia africana</i>	Août-Déc	Septembre	Juil.-sept.	Août-Sept.
<i>Syzygium guineense</i>	Octobre	Novembre		
<i>Terminalia mollis</i>	Octobre	Oct.-Nov.	Juin-Juil.	
<i>Darbergia lactea</i>	Sept.	Septembre	Juin-Juil.	Août-Sept.
<i>Annona senegalensis</i>	Oct-Nov.	Nov.-Déc.	Juil.-Août	Sept-Oct.
<i>Smilax kraussiana</i>	Sept.			Sept.
<i>Tremas orientalis</i>	Nov.			
<i>Bridellia micrantha</i>	octobre	Oct.-Nov.		
<i>Psorospermum febrifugum</i>	Sept.	Sept.-Oct.	Juillet	Août
<i>Strychnos pungens</i>		Juin-Août		Sept.

L'analyse de la défoliation portant sur une période allant de la 2<sup>ème</sup> quinzaine du mois d'Août à début Novembre, période où la défoliation est la plus intense, nous a conduit à des conclusions importantes.

L'échantillonnage a été fait sur quatre sites (Munati, Nkoro, Irata et Rusigabangazi) à raison de 5 cadrans<sup>2</sup> par site. Les organes récoltés après une durée de 7 jours ont été séchés à l'étuve à une température de 105° C.

Le tableau 6 et la figure 2 montrent une diminution progressive de poids de la matière organique apportée au sol du 31 Août au 9 Novembre et cela dans tous les sites.

Les feuilles sont partout dominantes et cela persiste jusqu'en Novembre. Les gousses ont diminué jusqu'en Septembre sauf à Nkoro. La chute des tiges a diminué jusqu'en Septembre.

On remarque que sur les totaux (tableau 6 et fig. 2) la collecte du 31 Août (Irata, Nkoro, Rusigabangazi) a sensiblement chuté à 1/3 ou 1/4 en une semaine et la collecte du 7 Septembre (à Munati) a chuté de plus d'1/4 en une semaine. Après ces chutes, il y a une allure normale et presque rectiligne dans la diminution.

<sup>2</sup> 1 cadran = 1 m<sup>2</sup>

**Tableau 6: Poids total (en gr) pour tous les sites et suivant les périodes**

Mois	Périodes											
	Août		Septembre				Octobre				Nov.	
Date	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09
<b>Sites</b>												
IRATA	2585	160	110	65	60	50	40	35	30	25	20	10
NKORO	760	275	85	50	40	35	30	20	15	10	5	0
RUSIGA	1415	260	80	70	60	50	35	35	35	15	10	10
MUNATI	1135	725	465	100	70	45	40	30	25	10	5	0
<b>Total</b>	<b>5895</b>	<b>1620</b>	<b>740</b>	<b>285</b>	<b>230</b>	<b>180</b>	<b>155</b>	<b>120</b>	<b>105</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>20</b>

Cette diminution est à mettre en rapport d'une part avec les périodes phénologiques et avec les saisons d'autre part. Ainsi, c'est vers la fin du mois d'Août et début Septembre que les essences dominantes des forêts claires n'ont pratiquement plus de feuillage et perdent abondamment les gousses. C'est également à cette période que commence l'apparition du nouveau feuillage s'amplifiant progressivement avec les pluies. Leurs cimes atteignent leur maximum en Novembre-Décembre juste quand la défoliation est quasiment nulle.

C'est alors pendant cette période de défoliation pour les essences dominantes que nous pouvons avancer comme explication de la diminution brusque du poids. Les autres apports ultérieurs s'effectuant par les arbustes et herbacés des strates inférieures.

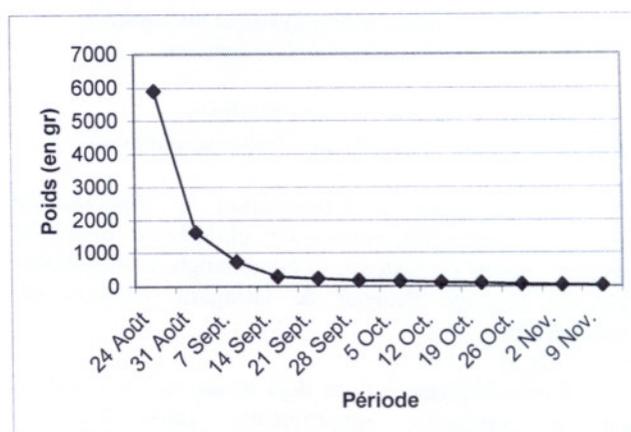
Il est encore important de constater qu'il existe une corrélation entre les précipitations au cours de la saison, la diminution de la biomasse et l'augmentation de la matière organique. Cette diminution de la biomasse est alors à mettre en relation avec le maintien d'une humidité atmosphérique relative élevée surtout au niveau du feuillage et des rameaux par rapport à la saison sèche. Cette humidité favorise en fait un fort degré d'hydratation des plantes et retarde en conséquence leur fanaison et à la suite leur chute. Cette humidité atmosphérique qui augmente avec les pluies et diminue avec la sécheresse nous conduit à penser à un autre phénomène inversement similaire à la diminution de la défoliation d'Août à Novembre.

Il s'agit d'une augmentation progressive des apports de la matière organique à la litière commençant dès le début de la saison sèche et s'amplifiant en Août. Nous pouvons supposer que c'est en Août qu'apparaît le pallier.

En conclusion, la défoliation semble suivre les rythmes saisonniers mais pas exclusivement.

En effet, pour ce cas du miombo de Gisagara, la défoliation de la quasi-totalité des espèces bien que située en saison sèche, elle ne suit pas les variations des températures dans cette saison. Pour les espèces dominantes, la défoliation se termine bien avant le mois de septembre, le mois le plus chaud de l'année. Or, c'est au cours de ce mois que le nouveau feuillage apparaît massivement et colore le miombo.

Notons encore que quand la pluie tarde jusqu'à Novembre comme pour l'an 1995, la sécheresse qui se prolonge n'occasionne pas pour autant la chute du nouveau feuillage si ce n'est qu'une simple fanaison diurne.

**Fig. 2: Allure de la diminution de la chute de la biomasse suivant les dates**

Le tableau 7 montre des différences dans les sites de récolte. Les feuilles, à elles seules, renferment 80% des organes inventoriés. Toutes ces variations suivant les sites, les parcelles et les organes dépendent essentiellement de 2 facteurs :

1°) La densité du couvert végétal d'un site donné et partant d'une parcelle donnée. Notons que dans un miombo donné, la surface terrière varie d'un site à l'autre et est toujours incluse entre 12 et 25 m<sup>2</sup>/ha.

2°) Le passage du feu occasionne brusquement la décomposition des organes. Ce cas est observé à Nkoro, et ensemble avec le couvert végétal très fenêtré, ce milieu s'est classé toujours le dernier.

**Tableau 7: Poids total de la biomasse (en gr) sur chaque site**

Sites	Organes			
	Feuilles	Gousses	Tiges	Total
RATA	2745	145	500	3390
NKORO	1220	20	85	1325
RUSIGABANGAZI	1475	385	215	2075
MUNATI	2265	220	365	3850
<b>Total</b>	<b>7705</b>	<b>770</b>	<b>1165</b>	<b>9640</b>

Par comparaison avec différentes régions de miombo, le tableau 8 montre que les valeurs trouvées dans cette étude de la défoliation sont proches de celles d'ailleurs. Compte tenu de notre conclusion sur la valeur en poids de feuilles impliquant la densité du couvert végétal, nous pouvons nous permettre de dire que le miombo du Paysage Protégé de Gisagara serait plus évolué que celui de la Kasapa.

Cela nous aide toujours à minimiser les apports de la saison des pluies (Novembre-Mai). Et nous prétendons que la collecte du 24 Août (début de cette étude) concerne seulement les organes de la période sèche d'avant cette date. En effet, dans le miombo la décomposition maximale débute dès la saison des pluies, c'est-à-dire que c'est au cours de cette période que les matières organiques du sol sont attaquées par la pédoflore et la pédofaune. Cela est encore juste du fait que nous avons travaillé dans un type de formation végétal dont les espèces dominantes ont des périodes phénologiques quasi-similaires.

Ce qui serait différent si on avait à faire à une végétation très hétérogène où les individus ont des périodes phénologiques différentes au cours de l'année.

**Tableau 8: Comparaison de la défoliation dans les forêts claires du Paysage Protégé de Gisagara avec le Miombo de la Kasapa (Malaisse F. et Malaisse-Mousset, 1969).**

Organes	Années					
	Miombo de la Kasapa				Miombo du P.P.G.	
	1968		1969		1995	
	Tonnes /ha	%	Tonnes/ha	%	Tonnes/ha	%
Feuilles	2,67	71	3,38	76	3,85	80
Fleurs-Fruits	0,1	3	0,27	6	0,38	8
Rameaux	0,97	26	0,79	18	0,58	12
<b>Total</b>	<b>3,68</b>	<b>100</b>	<b>4,43</b>	<b>100</b>	<b>4,81</b>	<b>100</b>

#### REMERCIEMENT

*Nous sommes particulièrement redevable envers Dr BUYCK Bart, Maître de Conférences et Conservateur de l'Herbier Mycologique au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, qui nous a transmis de nombreuses et précieuses connaissances sur les forêts claires avec une réelle passion communicative qui nous a fait aimer ce type de formation végétale et surtout ses associés de tout temps, "les champignons ectomycorrhiziques". Nous exprimons aussi notre reconnaissance à Dr NDABANEZE Pontien, Professeur au Département de Biologie, pour nous avoir permis à maintes reprises de consulter l'Herbarium de l'Université du Burundi.*

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Boullard, B. (1968)** - Les mycorrhizes Masson, Paris . 131p
- **Delaveau, P. (1981)** - Le feu, outil sylvicole. Utilisation pratique des données de combustibilité. Mémoire de troisième année INRA. Département de Recherche Forestière, Station de Sylviculture Méditerranéenne. 81p
- **Leblond, B. et Guerin, L. (1981)** - Travaux de conservation des sols. L'étude des projets et leur réalisation par des techniques à haute intensité de main-d'œuvre BIT Genève

- **Malaisse, F et Malaisse-Mousset (1969)** - Contribution à l'étude de l'écosystème forêt claire (miombo). Note 1: Phénologie de la défoliation. Bull. Soc. Roy. Belgique: 103:115-124

- **Malaisse, F. (1979)** - L'écosystème miombo. Dans: Ecosystèmes forestiers tropicaux. Un rapport sur l'état des connaissances préparé par l'UNESCO, le PNUE et la FAO, PP 632-657.

- **Malaisse, F. (1974)** - Quelques méthodes d'étude de la structure en forêt. Exemple d'application au miombo zairois, écosystème tropical. Dans: La pratique de l'écologie. A.G.C.D. Place du Champ de Mars Bruxelles, PP104-118

- **Nzigidahera, B. (1993)** - Contribution à l'étude systématique et écologique des champignons ectomycorrhiziques de la forêt claire de Nkayamba (Rumonge, Burundi). Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Mémoire.146p

- **Reekmans, M. (1981)** - Les forêts claires à *Julbernardia globiflora* de l'Est du Burundi. Bull.Soc.Roy.Bot.Belg.114:49-60.

- **Schmitz, A. (1988)** - Révision des groupements végétaux décrits du Zaïre, du Rwanda et du Burundi. Tervuren Musée royal de Belgique pour l'Afrique centrale, 315 p

# Approche participative d'identification des espèces végétales autochtones menacées au Burundi: *Diagnostic des connaissances traditionnelles*

Par

HABONIMANA Bernadette<sup>1</sup>, NZIGIDAHERA Benoît<sup>2</sup> et INAMAHORO Micheline<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculté d'Agronomie à l'Université du Burundi

<sup>2</sup> Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature

<sup>3</sup> Institut des Sciences Agronomiques du Burundi

---

## RESUME

**Mots- clés :** Connaissances traditionnelles, espèces menacées, approche participative, exploitation, ressources biologiques végétales

La présente étude menée dans toutes les zones écologiques du pays a mis en évidence des espèces végétales autochtones exploitées par la population rurale. De même, les espèces domestiquées ou retenues dans les champs après défrichement cultural sont aussi identifiées. L'analyse de la vulnérabilité des espèces suite aux pressions humaines a montré trois niveaux de vulnérabilité par zone écologique. Compte tenu de ces niveaux de vulnérabilité et du degré de menace selon la population, il s'est avéré nécessaire de catégoriser les différents niveaux de menace par zone écologique sur base d'une formule matricielle. Celle-ci a conduit à l'identification des espèces très menacées, menacées et peu menacées par zone écologique. Sur base de ces espèces menacées au niveau régional, leur arrangement au niveau national a permis de classer les espèces en trois niveaux de menace au Burundi. L'analyse de l'imminence de disparition tenant en compte les différents niveaux de menace et l'ampleur de vulnérabilité basée sur les groupes taxonomiques (familles, genres et espèces), a permis d'identifier des espèces à haute, moyenne et faible priorité de conservation. A partir de ces priorités, il a fallu ainsi arrêter des mesures de conservation.

## ABSTRACT

**Key words :** Traditional knowledge, threatened species, participatory approach, exploitation, vegetable living resources

The present study undertaken in the ecological zones of the country highlighted the autochthones exploited species. Likewise, the domestic species or reserved in the fields after farming cleaning are also identified. The vulnerability analysis of species following the human pressures showed three levels of vulnerability per ecological zone. Taking into account these levels of vulnerability and degree of threat according to the people, it proved to be necessary to categorize the various levels of threat per ecological zone on the basis of array formula. This one has led to the identification of the very threatened, threatened and little threatened species by ecological zone. On the basis of these threatened species on the regional level, their arrangement on the national level allowed to class the species of the three level of threat in Burundi. The analysis of the imminence of disappearance holding of account the various levels of threat and width of vulnerability based on the taxonomic groups (families, genus and species), allowed to identify the species of high, average and weak priority of conservation. From these priorities, the measurements of conservation have been identified.

---

## 1. INTRODUCTION

La position du Burundi au centre de l'Afrique, sa topographie, son territoire combinant à la fois des terres fermes, des terres aquatiques et une diversité des conditions éco-climatiques confèrent au Burundi une richesse incroyable d'espèces végétales et animales et d'écosystèmes forestiers diversifiés.

Les grands écosystèmes forestiers rencontrés au Burundi sont notamment les forêts ombrophiles de montagne occupant les hautes terres de la crête Congo-Nil situées entre 1600 et 2600 m d'altitude, les forêts claires des escarpements côtiers du Burundi occidental et de la dépression de Kumoso, et les galeries forestières situées entre 1000 et 1600 m d'altitude. Les forêts de basse altitude situées entre 775 et 1000 m d'altitude comprennent la forêt sclérophylle à *Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* et la forêt péruvienne de Kigwena.

A côtés de ces formations forestières, il faut ajouter des savanes de l'Est du Burundi, de Bugesera et de la plaine de la Rusizi, des bosquets de Bugesera et de la plaine de la Rusizi et des pelouses et steppes qui sont des types de végétation formant principalement les pâturages du Bututsi et d'une partie de Mugamba et du Kirimiro.

Le Burundais, ayant resté depuis longtemps à côté de cette nature sauvage multivariée a fini par développer des connaissances distinguées dans l'utilisation des ressources biologiques. En effet, la biodiversité offre une gamme variée de produits utilisés par la population rurale : bois de feu, produits médicamenteux, produits de pêche, fibres, fruits, champignons, etc.. Mais, les connaissances les plus marquantes du Burundais traditionnel portent sur la domestication, la sélection et la production des semences des espèces de grande importance comme celles médicinales et comestibles. Il faut aussi parler l'incorporation traditionnelle des espèces végétales sauvages dans le système agricole comme plantes agroforestières qui traduit le haut niveau d'appréciation de leur importance.

Cependant, à l'état actuel de choses, les connaissances traditionnelles sur les ressources biologiques se dégradent de plus en plus en faveur des plantes exotiques très loin de remplacer la biodiversité autochtone quant aux valeurs d'usages, valeurs culturelles, voir même écologiques.

Déjà, la Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de diversité Biologique met en relief ces connaissances extraordinaires dans la gestion et l'utilisation des ressources naturelles par les communautés locales. Elle souligne aussi que ces connaissances en perpétuelle dégradation restent non documentées et non valorisées avec la modification des comportements humains qui en sont liés. Ce document de politique souligne aussi le manque de mesures de protection fondées sur la valeur réelle de la biodiversité.

C'est en voulant combler en partie cette lacune que cette étude fondée sur les connaissances traditionnelles de la population a été faite. Il s'agit d'une étude dont l'objectif est de tenter de trouver une réponse à l'interrogation suivante : *« Comment les utilisateurs traditionnels de la biodiversité peuvent contribuer à l'identification des valeurs de la biodiversité végétale et de leurs menaces et à l'établissement des priorités de sa conservation ? »*.

## 2. MATERIEL ET METHODE

### 2.1. Stratégies et outils utilisés

Les stratégies et outils développés pour mener cette étude devraient aider à :

- Identifier toutes les ressources biologiques végétales utilisées par la population partout au Burundi
- Identifier les différents usages associés aux ressources biologiques végétales
- Identifier les espèces servant de sources de revenus par leur commercialisation
- Identifier les méthodes de conservation ex-situ des espèces végétales par la population

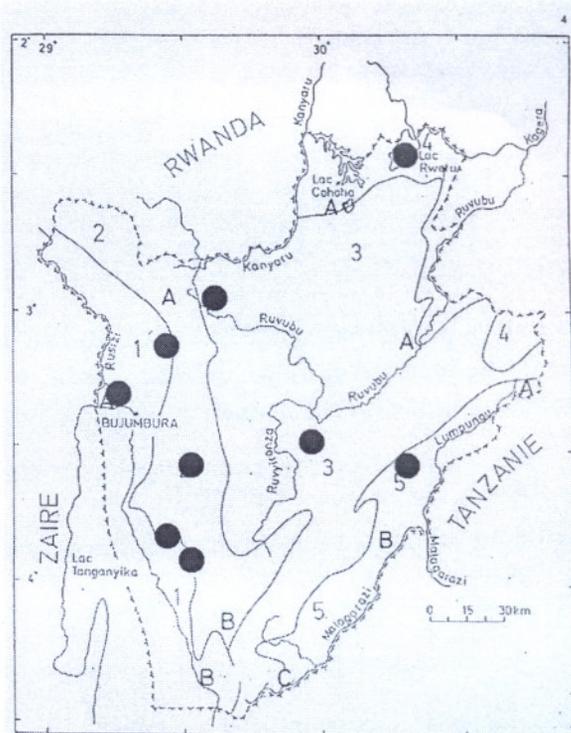
L'approche participative par un diagnostic participatif dans différents milieux bien choisis a été la stratégie de l'étude notamment à travers des mini-ateliers villageois et des visites des groupes cibles. De même, une fiche d'enquête a été utilisée dans le recueillement des données sur terrain. La fiche d'enquête comprenait les questions relatives aux espèces autochtones exploitées d'intérêt économiques, écologiques et culturels, dans le but de mettre en évidence les espèces les plus exploitées et le degré de leur menace et les priorités pour leur conservation.

### 2.2. Choix des sites d'enquêtes

Le présent travail a été effectué dans les cinq zones écologiques du Burundi. Pour chaque zone écologique, deux sites (septentrional et méridional) ont été choisis, à l'exception des plateaux centraux où un seul site a été choisi. Le choix de ces sites a été guidé par le fait que les espèces autochtones varient d'une zone écologique à une autre et, au niveau de chaque zone, la partie septentrionale diffère souvent de la partie méridionale. De même, les méthodes d'exploitation, les causes de dégradation diffèrent d'une région à l'autre et d'un site à l'autre suivant la nature de ressources disponibles.

Ainsi, neuf sites d'enquêtes ont été choisis dans les cinq zones écologiques du pays (Fig. 1):

- Zone écologique de la plaine de l'Imbo: Site de Gihanga (Rukoko) pour la partie septentrionale, site de Rumonge (Mutambara) pour la partie méridionale,
- Zone écologique de Mumirwa: Site de Bubanza pour la partie septentrionale, site de Vyanda pour la partie méridionale,
- Zone écologique de la Crête Congo-Nil: Site de Rwegura pour la partie septentrionale, site de Gisozi pour la partie méridionale,
- Zone écologique des plateaux centraux : un seul site de Giheta (Gitega),
- Zone écologique des dépressions: Dépression de Bugesera à Murehe (Kirundo) et dépression de Kumoso à Karera (Rutana).



LES CINQ ZONES ECOLOGIQUES DU BURUNDI :

1. PLAINE DE L'IMBO
2. CRETE CONGO-NIL
3. PLATEAUX CENTREAUX
4. DEPRESSION DE BUGESERA
5. DEPRESSION DE KUMOSO

Fig. 1 : Carte illustrant les cinq domaines morphologiques du Burundi (Bikwemu, 1991), modifié (points noirs, sites d'enquête)

### 2.1. Enquête

L'enquête sur terrain a duré près de 4 mois. Elle a débuté en Mai 2003 et a pris fin en Septembre 2003. Les personnes ciblées sont des personnes âgées considérées comme des vrais utilisateurs des ressources biologiques et détenteurs de réelles connaissances.

Des interviews semi-structurées constituent un outil utilisé lors de l'enquête. Dans un site donné, une vingtaine de personnes ou des groupes de personnes ont subi l'enquête et les catégories de personnes visées étaient essentiellement des agriculteurs, éleveurs, tradipraticiens, des apiculteurs, des artistes (vannerie, fabricants des outils divers, etc.).

Une prudence particulière a été réservée à la fiabilité de chaque information. Ainsi, des informations divergentes n'ont pas été tenues en considération, surtout pour le cas du degré de menace et du niveau d'utilisation des espèces. Des échantillons ont été récoltés sur terrain pour leur détermination aussitôt qu'il était nécessaire.

### 3. DEROULEMENT DE LA RECHERCHE ET RESULTATS OBTENUS

#### 3.1. Analyse participative des espèces autochtones exploitables

Dans cette étude, l'analyse de l'exploitation des espèces s'est référée essentiellement sur des connaissances de la population. Des usages pour chaque espèce ont été précisés : vannerie, fourrage, construction, apiculture, bois de chauffage et carbonisation, sciage, cultes, vêtements, tambours, instruments de musique, espèces comestibles, ornementation, délimitation des parcelles, espèces agroforestières, espèces médicinales

Le sciage est ici pris au sens large traduisant tout bois travaillé avec scie et cela touche finalement des espèces de service vraiment sans vocation de bois d'œuvre comme *Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* utilisé pour fabrication des pirogues, *Ficus thonningii* taillé pour de petits tabourets villageois.

#### 3.2. Analyse participative de la vulnérabilité, du degré de menace et de priorités pour la conservation espèces autochtones exploitées

Ainsi, des modèles permettant l'analyse des espèces ont été élaborés pour parvenir à identifier :

- les niveaux d'utilisation des espèces végétales exploitées par zone écologique ;
- l'ampleur de vulnérabilité des espèces végétales exploitées par zone écologique ;
- le degré de menace des espèces végétales exploitées par zone écologique ;
- la catégorisation des espèces menacées au niveau national ;
- les priorités de conservation des espèces végétales exploitées au niveau national.

Il est d'importance capitale, pour appréhender cette démarche de choisir des termes précis en langue locale et les expliquer à la population avant de les utiliser. C'est après une compréhension confirmée par les utilisateurs que l'analyse a alors commencé.

#### • Niveaux d'utilisation des espèces végétales autochtones exploitées par zone écologique

Les différents niveaux d'utilisation ont été identifiés sur l'analyse de l'appréciation par la population. Ainsi, trois critères importants ont été définis pour déterminer les niveaux d'utilisation des ressources végétales :

- **Fréquence<sup>3</sup> de prélèvement** avec 3 niveaux: **1** : Très prélevés « Turabikoresha cane », **2** : moyennement prélevés

<sup>3</sup> Dans cette analyse le mot « *fréquence* » traduit simplement « l'intensité d'utilisation » au sens des utilisateurs d'une espèce donnée, il n'a donc pas aucune signification statistique.

« Turakunda kubikoresha ou turabikoresha mugabo si cane », **3** : Peu prélevé « Tubikoresha gake ou abantu bake nibo bakibikoresha kuko biriko biragabanuka ».

- **Fréquence de commercialisation de l'espèce** avec 3 niveaux: **1** : très commercialisé « barabigura cane » ; **2** : moyennement commercialisé « barabigura buhoro » ; **3** : peu commercialisé « ntibigwiriye mu rudandaza »

- **Fréquence d'usages (nombre d'usages)** avec 3 niveaux: **1** : plus de 4 usages, **2** : 2 à 3 usages, **3** : un seul usage

Les niveaux d'utilisation ainsi définis sont:

**Niveau 1 (Très utilisé)** : indique une espèce autochtone très appréciée par la population, c'est-à-dire dont la fréquence de prélèvement est élevée au moins sur un usage et/ou dont la fréquence d'usages est 1 et/ou qui est très commercialisée.

**Niveau 2 (utilisé)** : indique une espèce appréciée par la population, c'est-à-dire dont la fréquence de prélèvement est moyenne au moins sur un usage et/ou dont la fréquence d'usages est 2 et/ou moyennement commercialisé.

**Niveau 3 (Peu utilisé)** : indique une espèce peu appréciée par la population, c'est-à-dire dont la fréquence de prélèvement est basse et/ou dont le nombre d'usage est seulement une fois et/ou peu commercialisé.

#### • Analyse de la vulnérabilité<sup>4</sup> des espèces végétales autochtones par zone écologique

La vulnérabilité d'une espèce est définie sur base de son niveau d'utilisation (très utilisé, utilisé ou peu utilisé). Ainsi, les critères de classification de la vulnérabilité sont définis comme suit :

**Espèce très vulnérable** : toute espèce présentant les niveaux :

- Très utilisé (1), trois fois ou plus
- Très utilisé (1), deux fois, et Utilisé (2) apparaissant trois fois ou plus.

**Espèce vulnérable** : toute espèce présentant les niveaux :

- Très utilisé (1), deux fois, et/ou Utilisé (2) apparaissant deux fois ou plus.
- Très utilisé (1), une fois, et Utilisé (2) apparaissant deux fois ou plus.

**Espèce peu vulnérable** : toute espèce présentant les niveaux :

- Très utilisé (1), une fois et Utilisé (2) apparaissant une fois ou non
- Utilisé (2), une fois
- Peu utilisé (3) : partout.

#### • Degré de menaces des espèces végétales autochtones exploitées par zone écologique

Pour identifier les espèces menacées, il a fallu introduire deux critères importants à savoir l'ampleur de vulnérabilité et l'imminence de disparition<sup>5</sup> de chaque espèce.

L'ampleur de la vulnérabilité garde les trois niveaux (très vulnérable, vulnérable, peu vulnérable) décrits ci-haut.

<sup>4</sup> Dans cette analyse des espèces menacées sur base des usages, le mot « *vulnérabilité* » renvoie à l'importance de l'espèce, c'est-à-dire que plus une espèce est très utilisée plus elle est très vulnérable.

<sup>5</sup> L'expression « *l'imminence de disparition* » traduit ici l'appréciation de la population sur l'abondance des espèces dans leurs milieux de prélèvement. Elle ne se réfère donc pas à la catégorisation des espèces menacées telle qu'appréhendée par d'autres auteurs.

L'imminence de disparition est ici définie en fonction de l'abondance de chaque espèce. Etant incapable de tester nous même l'abondance par des observations directes sur toutes les espèces dans leur milieu, il a fallu utiliser l'approche participative tout en s'adaptant à la langue locale jusqu'à déterminer cinq éléments traduisant l'imminence de disparition de la façon suivante:

- **Très abondant** « Biragwiriye » : indique que l'approvisionnement est aisé car l'espèce est présente en quantité suffisante.
- **Abondant** « Biracariho » : **L'espèce est encore présente, disponible face aux différents systèmes d'exploitation malgré la pression exercée sur elle.**
- **Peu abondant** « Biragabanutse » : la régression est évidente, leur accessibilité est difficile selon la population enquêtée.
- **Rare** « Birakenye » : c'est que des pressions ont été fortement exercées sur l'espèce qui a subi un déclin, leur accessibilité devient très difficile.
- **Très rare** « Vyahonye » : un risque de disparition est accru, c'est à dire que l'espèce n'est plus disponible pour satisfaire les besoins de la population.

Ainsi, pour déterminer les espèces menacées, une formule matricielle (tableau 1) a été confectionnée. Elle traduit l'imminence de disparition et l'ampleur de vulnérabilité des espèces. Ce modèle stipule que le plus haut niveau de menace est accordé aux espèces très rares quelque soit le niveau de vulnérabilité et à celles qui sont rares et peu abondantes mais avec respectivement les niveaux très élevés ou moyens de vulnérabilité et le niveau élevé de vulnérabilité. Car, les espèces rares sont plus prioritaires que les espèces peu abondantes, ainsi que les espèces abondantes.

**Tableau 1: Formule matricielle utilisée pour déterminer les espèces autochtones menacées**

		Imminence de disparition →				
		Très abondant	Abondant	Peu abondant	Rare	Très rare
↑ Ampleur de vulnérabilité	Très vulnérable					
	Vulnérable					
	Peu vulnérable					

Les niveaux de menace ainsi établis sont les suivants :

	Très menacée		Menacée
	Peu menacée		

**Espèce très menacée :** Toute espèce

- Très rare : estimée très vulnérable, vulnérable ou peu vulnérable
- Rare : estimée très vulnérable ou vulnérable
- Peu abondant et très vulnérables

**Espèce menacée :** toute espèce

- Rare et peu vulnérable
- Peu abondant et vulnérable
- Abondant et vulnérable ou très vulnérable
- Très abondant et très vulnérable

**Espèce peu menacée :** Toute espèce.

- peu abondant et peu vulnérable
- abondant et peu vulnérable
- très abondant et vulnérable ou peu vulnérable.

Cette formule a permis de ranger les espèces suivant les 3 niveaux de menaces (Tableau 2)

**Tableau 2 : Bilan des espèces autochtones menacées par zone écologique**

Zone écologique	Espèces peu menacées	Espèces menacées	Espèces très menacées
Dépression	29	28	35
Imbo	14	24	34
Mumirwa	32	31	29
Crête Congo-Nil	21	25	32
Plateaux centraux	12	11	30

• **Catégorisation des espèces autochtones menacées au niveau national**

Dans l'identification des espèces menacées au niveau national, il importe de choisir des critères qui permettent d'examiner soigneusement la question de la menace en tenant compte des réalités exprimées dans toutes zones écologiques.

Pour appréhender minutieusement cette démarche, il a fallu fixer des critères de classification des espèces menacées en tenant compte de différentes zones écologiques du pays. C'est à dire :

- Toutes espèces « **très menacées** » dans au moins deux zones écologiques sont classées de 1<sup>er</sup> niveau de menace
- Toutes espèces « **très menacées** » dans une zone écologique ou « **Menacées** » dans trois au plus de zones écologiques sont classées de 2<sup>ème</sup> niveau de menace
- Toutes espèces « **menacées** » dans une ou deux zones écologiques, ou « **Peu menacée** » partout sont classées de 3<sup>ème</sup> niveau de menace
- Toutes espèces « **très menacées** » ou « **menacées** », avec une faible répartition reconnue (Exemple localisées dans une seule zone écologique) au niveau national sont classées de 1<sup>er</sup> niveau de menace

Ainsi, 45 espèces sont rangées au 1<sup>er</sup> niveau, 51 espèces au second niveau et 88 espèces au 3<sup>ème</sup> niveau (Tableau 3).

• **Priorités de conservation des espèces végétales autochtones exploitées**

Dans la détermination des espèces menacées prioritaires pour la conservation, un modèle matriciel a été établi (Tableau 4). Ce modèle stipule que la priorité est donnée aux espèces qui sont menacées dans toute leur aire de répartition et à celles qui sont les seules représentantes de leur famille ou de leur genre.

Les familles ou les genres monotypiques doivent avoir la priorité sur les polytypiques. L'espèce menacée au premier niveau a la priorité sur le niveau 2, le deuxième niveau sur le niveau 3.

**Tableau 4: Formule pour la détermination des espèces autochtones menacées prioritaires pour la conservation.**

	Imminence de disparition		
	Niveau 3	Niveau 2	Niveau 1
↑ Ampleur de vulnérabilité	Familie	Genre	Espèces

Ainsi les différents niveaux de priorités de conservation sont les suivants :

- : 1<sup>re</sup> priorité
- : Priorité intermédiaire
- : Faible priorité

A l'aide de la formule, on a identifié : 31 espèces de première priorité de conservation, 51 espèces de priorité intermédiaire et 102 espèces de faible priorité.

Il a été constaté un transfert des espèces du niveau 3 vers le niveau 2, du niveau 2 vers le niveau 1 ou vice-versa.

Somme toute, quoiqu'il existe une divergence entre priorités par migration de certaines espèces très menacées vers les priorités inférieures de conservation, il est indispensable d'accorder une première priorité à toutes les espèces qui ont migré vers les niveaux inférieurs ainsi que toutes les espèces déjà signalées par d'autres auteurs comme nécessitant des mesures de conservation importantes (espèces en \*).

En conclusion, les différents modèles utilisés ont permis de dénombrer au niveau national 67 espèces de première priorité pour la conservation, 33 espèces de priorité intermédiaire et 84 de faible priorité (Tableau 5).

• **Priorités de conservation des espèces végétales exploitées au niveau national**

A partir des priorités établies au niveau des espèces identifiées, des mesures de conservation ont été établies :

**Espèces de haute priorité**

- l'établissement, le maintien et la surveillance rigoureuse d'aires protégées ou d'autres zones spéciales de protection comprenant des espèces autochtones de très haute priorité. Des mesures de préservation des espaces qui ne le sont pas encore doivent être prises aussitôt qu'ils contiennent des espèces de haute priorité. Au niveau des aires protégées, ces espèces doivent être soustraites de l'exploitation.

- Pour sauvegarder les activités traditionnelles liées à ces espèces, il faudrait envisager et encourager leur domestication.

**Espèces de priorité moyenne**

- Des méthodes d'exploitation rationnelle doivent être introduites dans le système d'utilisation des espèces autochtones de priorité moyenne. Aussi, il faut une promotion de la mise en culture de ces essences autochtones d'intérêt reconnu par la population

Pour toutes les priorités établies, il faut encourager les méthodes traditionnelles de conservation notamment l'agroforesterie sur base des espèces autochtones reconnues par la population.

**Tableau 3 : Catégorisation des espèces autochtones menacées au Burundi**

Niveau 1	
1. <i>Alangium chinense</i>	23. <i>Entandrophragma excelsum</i>
2. <i>Pseudospondias microcarpa</i>	24. <i>Acacia hockii</i>
3. <i>Voacanga africana</i>	25. <i>Acacia polyacantha</i>
4. <i>Polyscias fulva</i>	26. <i>Acacia sieberana</i>
5. <i>Phoenix reclinata</i>	27. <i>Albizia gummifera</i>
6. <i>Microglossa pyriformis</i>	28. <i>Entada abyssinica</i>
7. <i>Markhamia lutea</i>	29. <i>Newtonia buchananii</i>
8. <i>Spathodea campanulata</i>	30. <i>Chlorophona excelsa</i>
9. <i>Cordia africana</i>	31. <i>Fucus thonningii</i>
10. <i>Brachystegia div.sp.</i>	32. <i>Ensete ventricosum</i>
11. <i>Harungana madagascariensis</i>	33. <i>Syzygium parvifolium</i>
12. <i>Symphonia globulifera</i>	34. <i>Syzygium cordatum</i>
13. <i>Combretum molle</i>	35. <i>Phytolacca dodecandra</i>
14. <i>Bridellia bridelifolia</i>	36. <i>Arundinaria alpina</i>
15. <i>Euphorbia candelabrum</i>	37. <i>Faurea saligna</i>
16. <i>Bridellia micrantha</i>	38. <i>Hagenia abyssinica</i>
17. <i>Eriosema lebrunii</i>	39. <i>Parinari curatellifolia</i>
18. <i>Milletia dura</i>	40. <i>Prunus africana</i>
19. <i>Pericopsis angolensis</i>	41. <i>Zanthoxylum chalybeum</i>
20. <i>Pterocarpus tinctorius</i>	42. <i>Solanum aculeastrum</i>
21. <i>Anthocleista schweinfurthii</i>	43. <i>Smilax kraussiana</i>
22. <i>Strychnos spinosa</i>	44. <i>Sterculia quinqueloba</i>
Niveau 2	
1. <i>Dracaena afromontana</i>	27. <i>Ficus congensis</i>
2. <i>Lanea schimperi</i>	28. <i>Ficus Vallis-chaudae</i>
3. <i>Steganothaenia araliacea</i>	29. <i>Olea europea</i>
4. <i>Hyphaene benguelensis</i> var. <i>vantrivosa</i>	30. <i>Eleusine indica</i>
5. <i>Raphia regalis</i>	31. <i>Phragmites mauritanicus</i>
6. <i>Crassocephalum mannii</i>	32. <i>Clematis hirsuta</i>
7. <i>Vernonia amygdalina</i>	33. <i>Maesopsis eminii</i>
8. <i>Balanites aegyptiana</i>	34. <i>Syzygium mucronota</i>
9. <i>Isoblerina angolensis</i>	35. <i>Parinari excelsa</i>
10. <i>Tamarindus indica</i>	36. <i>Rubus punantus</i>
11. <i>Cyperus distans</i>	37. <i>Pappia capensis</i>
12. <i>Cyperus latifolius</i>	38. <i>Chrysophyllum gorungoramum</i>
13. <i>Cyperus papyrus</i>	39. <i>Withania somnifera</i>
14. <i>Euclia schimperi</i>	40. <i>Ficalhoa laurifolia</i>
15. <i>Macaranga neomildbraediana</i>	41. <i>Grewia similis</i>
16. <i>Phyllanthus muelleranus</i>	42. <i>Triumfetta tomentosa</i>
17. <i>Sapium ellipticum</i>	43. <i>Urtica massaica</i>
18. <i>Erythrina abyssinica</i>	44. <i>Ureca cameroonensis</i>
19. <i>Dalbegia nitidula</i>	45. <i>Vitex doniana</i>
20. <i>Lobelia gibberoa</i>	46. <i>Cissus Olivetti</i>
21. <i>Dissotis calameura</i>	47. <i>Tecllea nobilis</i>
22. <i>Carapa grandiflora</i>	48. <i>Gardenia imperialis</i>
23. <i>Bersama abyssinica</i>	49. <i>Typha domengensis</i>
24. <i>Albizia versicolor</i>	50. <i>Bridellia scleroneura</i>
25. <i>Dichrostachys cinerea</i>	51. <i>Scolopia rhamnaphylla</i>
26. <i>Xymalos monospara</i>	
Niveau 3	
1. <i>Acanthus pubescens</i>	45. <i>Asparagus africanus</i>
2. <i>Dracaena steudneri</i>	46. <i>Nuxia floribunda</i>
3. <i>Ozoroa reticulata</i>	47. <i>Sida alba</i>

Les familles ou les genres monotypiques doivent avoir la priorité sur les polytypiques. L'espèce menacée au premier niveau a la priorité sur le niveau 2, le deuxième niveau sur le niveau 3.

**Tableau 4: Formule pour la détermination des espèces autochtones menacées prioritaires pour la conservation.**

	Imminence de disparition →		
	Niveau 3	Niveau 2	Niveau 1
↑ Ampleur de vulnérabilité	Familie	Genre	Espèces

Ainsi les différents niveaux de priorités de conservation sont les suivants :

- : 1<sup>re</sup> priorité
- : Priorité intermédiaire
- : Faible priorité

A l'aide de la formule, on a identifié : 31 espèces de première priorité de conservation, 51 espèces de priorité intermédiaire et 102 espèces de faible priorité.

Il a été constaté un transfert des espèces du niveau 3 vers le niveau 2, du niveau 2 vers le niveau 1 ou vice-versa.

Somme toute, quoiqu'il existe une divergence entre priorités par migration de certaines espèces très menacées vers les priorités inférieures de conservation, il est indispensable d'accorder une première priorité à toutes les espèces qui ont migré vers les niveaux inférieurs ainsi que toutes les espèces déjà signalées par d'autres auteurs comme nécessitant des mesures de conservation importantes (espèces en \*).

En conclusion, les différents modèles utilisés ont permis de dénombrer au niveau national 67 espèces de première priorité pour la conservation, 33 espèces de priorité intermédiaire et 84 de faible priorité (Tableau 5).

• **Priorités de conservation des espèces végétales exploitées au niveau national**

A partir des priorités établies au niveau des espèces identifiées, des mesures de conservation ont été établies :

**Espèces de haute priorité**

- l'établissement, le maintien et la surveillance rigoureuse d'aires protégées ou d'autres zones spéciales de protection comprenant des espèces autochtones de très haute priorité. Des mesures de préservation des espaces qui ne le sont pas encore doivent être prises aussitôt qu'ils contiennent des espèces de haute priorité. Au niveau des aires protégées, ces espèces doivent être soustraites de l'exploitation.

- Pour sauvegarder les activités traditionnelles liées à ces espèces, il faudrait envisager et encourager leur domestication.

**Espèces de priorité moyenne**

- Des méthodes d'exploitation rationnelle doivent être introduites dans le système d'utilisation des espèces autochtones de priorité moyenne. Aussi, il faut une promotion de la mise en culture de ces essences autochtones d'intérêt reconnu par la population

Pour toutes les priorités établies, il faut encourager les méthodes traditionnelles de conservation notamment l'agroforesterie sur base des espèces autochtones reconnues par la population.

**Tableau 3 : Catégorisation des espèces autochtones menacées au Burundi**

Niveau 1	
1. <i>Alangium chinense</i>	23. <i>Entandrophragma excelsum</i>
2. <i>Pseudospondias microcarpa</i>	24. <i>Acacia hockii</i>
3. <i>Voacanga africana</i>	25. <i>Acacia polyacantha</i>
4. <i>Polyscias fulva</i>	26. <i>Acacia sieberana</i>
5. <i>Phoenix reclinata</i>	27. <i>Albizia gummifera</i>
6. <i>Microglossa pyriformis</i>	28. <i>Entada abyssinica</i>
7. <i>Markhamia lutea</i>	29. <i>Newtonia buchananii</i>
8. <i>Spathodea campanulata</i>	30. <i>Chlorophona excelsa</i>
9. <i>Cordia africana</i>	31. <i>Fucus thonningii</i>
10. <i>Brachystegia div.sp.</i>	32. <i>Ensete ventricosum</i>
11. <i>Harungana madagascariensis</i>	33. <i>Syzygium parvifolium</i>
12. <i>Symphonia globulifera</i>	34. <i>Syzygium cordatum</i>
13. <i>Combretum molle</i>	35. <i>Phytolacca dodecandra</i>
14. <i>Bridellia bridelifolia</i>	36. <i>Arundinaria alpina</i>
15. <i>Euphorbia candelabrum</i>	37. <i>Faurea saligna</i>
16. <i>Bridellia micrantha</i>	38. <i>Hagenia abyssinica</i>
17. <i>Eriosema lebrunii</i>	39. <i>Parinari curatellifolia</i>
18. <i>Milletia dura</i>	40. <i>Prunus africana</i>
19. <i>Pericopsis angolensis</i>	41. <i>Zanthoxylum chalybeum</i>
20. <i>Pterocarpus tinctorius</i>	42. <i>Solanum aculeastrum</i>
21. <i>Anthocleista schweinfurthii</i>	43. <i>Smilax kraussiana</i>
22. <i>Strychnos spinosa</i>	44. <i>Sterculia quinqueloba</i>
Niveau 2	
1. <i>Dracaena afromontana</i>	27. <i>Ficus congensis</i>
2. <i>Lanea schimperi</i>	28. <i>Ficus Vallis-chaudae</i>
3. <i>Steganothaenia araliacea</i>	29. <i>Olea europea</i>
4. <i>Hyphaene benguellensis</i> var. <i>vantriosa</i>	30. <i>Eleusine indica</i>
5. <i>Raphia regalis</i>	31. <i>Phragmites mauritianus</i>
6. <i>Crassocephalum mannii</i>	32. <i>Clematis hirsuta</i>
7. <i>Vernonia amygdalina</i>	33. <i>Maesopsis eminii</i>
8. <i>Balanites aegyptiana</i>	34. <i>Syzyphus mucronota</i>
9. <i>Isoblerinia angolensis</i>	35. <i>Parinari excelsa</i>
10. <i>Tamarindus indica</i>	36. <i>Rubus punantus</i>
11. <i>Cyperus distans</i>	37. <i>Pappea capensis</i>
12. <i>Cyperus latifolius</i>	38. <i>Chrysophyllum gorungoranum</i>
13. <i>Cyperus papyrus</i>	39. <i>Withania somnifera</i>
14. <i>Euclea schimperi</i>	40. <i>Ficalhoa laurifolia</i>
15. <i>Macaranga neomildbraediana</i>	41. <i>Grewia similis</i>
16. <i>Phyllanthus muelleranus</i>	42. <i>Triumfetta tomentosa</i>
17. <i>Sapium ellipticum</i>	43. <i>Urtica massaica</i>
18. <i>Erythrina abyssinica</i>	44. <i>Urea cameroonensis</i>
19. <i>Dalbegia nitidula</i>	45. <i>Vitex doniana</i>
20. <i>Lobelia gibberoa</i>	46. <i>Cissus Olivetti</i>
21. <i>Dissotis calameura</i>	47. <i>Teclea nobilis</i>
22. <i>Carapa grandiflora</i>	48. <i>Gardenia imperialis</i>
23. <i>Bersama abyssinica</i>	49. <i>Typha domengensis</i>
24. <i>Albizia versicolor</i>	50. <i>Bridelia scleroneura</i>
25. <i>Dichrostachys cinerea</i>	51. <i>Scolopia rhamnaphylla</i>
26. <i>Xymalos monospora</i>	
Niveau 3	
1. <i>Acanthus pubescens</i>	45. <i>Asparagus africanus</i>
2. <i>Dracaena steudneri</i>	46. <i>Nuxia floribunda</i>
3. <i>Ozoroa reticulata</i>	47. <i>Sida alba</i>

4. <i>Rhus natalensis</i>	48. <i>Ficus gnaphalocarpa</i>
5. <i>Annona senegalensis</i>	49. <i>Myrianthus arboreus</i>
6. <i>Uvaria angolensis</i>	50. <i>Myrianthus holstii</i>
7. <i>Heteromorpha trifoliata</i>	51. <i>Pycnanthus angolensis</i>
8. <i>Carissa edulis</i>	52. <i>Maesa lanceolata</i>
9. <i>Rauwolfia obscura</i>	53. <i>Ochna holstii</i>
10. <i>Ilex mitis</i>	54. <i>Strombosia scheffleri</i>
11. <i>Botriocline spissa</i>	55. <i>Hyparrhenia div.sp.</i>
12. <i>Crassocephallum vitellinum</i>	56. <i>Muscantidium violaceum</i>
13. <i>Dicoma anomala</i>	57. <i>Securidaca longepedunculata</i>
14. <i>Senecio hodensis</i>	58. <i>Protea mediensis</i>
15. <i>Vernonia auriculifera</i>	59. <i>Pteridium aquilinum</i>
16. <i>Lantana camara</i>	60. <i>Gouania longispicata</i>
17. <i>Erlangia cordifolia</i>	61. <i>Anisophylla boehmii</i>
18. <i>Basella alba</i>	62. <i>Rubus sp.</i>
19. <i>Stereospermum kunthianum</i>	63. <i>Myragyna rubrostipulata</i>
20. <i>Commiphora africana</i>	64. <i>Pavetta termifolia</i>
21. <i>Cassia didymobotrya</i>	65. <i>Rytigynia castanea</i>
22. <i>Cassia occidentalis</i>	66. <i>Vitex sp.</i>
23. <i>Piliostigma thonningii</i>	67. <i>Clausena anusata</i>
24. <i>Chenopodium ugandae</i>	68. <i>Dodonia viscosa</i>
25. <i>Psorospermum febrifugum</i>	69. <i>Aningeria adolphi-frederici</i>
26. <i>Garcinia huillensis</i>	70. <i>Physalis angulata</i>
27. <i>Combretum collinum</i>	71. <i>Solanum nigrum</i>
28. <i>Terminalia mollis</i>	72. <i>Dombeya bagshawei</i>
29. <i>Iponnea involucrata</i>	73. <i>Trema orientalis</i>
30. <i>Kalanchoe integra</i>	74. <i>Vitex mombassae</i>
31. <i>Cyperus articulatus</i>	75. <i>Cissus cyphapelata</i>
32. <i>Cyperus laevigatus</i>	76. <i>Afromomum sanguineus</i>
33. <i>Alchornea cordifolia</i>	77. <i>Hymenodictyon floribundum</i>
34. <i>Hymenocardia acida</i>	78. <i>Acokanthera schimperi</i>
35. <i>Synadenium grantii</i>	79. <i>Teclea grandiflora</i>
36. <i>Uapaca nitida</i>	80. <i>Ximenia coffra var. natalensis</i>
37. <i>Erythrina orophila</i>	81. <i>Gardenia termifolia</i>
38. <i>Kotshya africana</i>	82. <i>Ficus exasperata</i>
39. <i>Kotshya sp.</i>	83. <i>Maytenus heteromorpha</i>
40. <i>Pseudarthria hoockeri</i>	84. <i>Maytenus Acuminatus</i>
41. <i>Sesbania sesban</i>	85. <i>Hypericum. sp.</i>
42. <i>Apodytes dimidiata</i>	86. <i>Ficus sp.</i>
43. <i>Plectractus barbarleus</i>	87. <i>Clerodendrum johnstonii</i>
44. <i>Tetradenia riparia</i>	88. <i>Geranium aculeastrum</i>

Tableau 5 : Espèces autochtones menacées prioritaires pour la conservation au niveau national

Première priorité	
1. <i>Alangium chinense</i>	34. <i>Phoenix reclinata*</i>
2. <i>Voacanga africana</i>	35. <i>Harungana madagascariensis*</i>
3. <i>Microglossa pyriformis</i>	36. <i>Symphonia globulifera</i>
4. <i>Markhamia lutea *</i>	37. <i>Pericopsis angolensis*</i>
5. <i>Spathodea campanulata *</i>	38. <i>Anthocleista schweinfurthii</i>
6. <i>Cordia africana *</i>	39. <i>Entandrophragma excelsum*</i>
7. <i>Brachystegia div.sp *</i>	40. <i>Newtonia buchananii *</i>
8. <i>Combretum molle</i>	41. <i>Chlorophora excelsa</i>
9. <i>Bridellia micrantha</i>	42. <i>Ensete ventricosum*</i>
10. <i>Euphorbia candelabrum</i>	43. <i>Phytolacca dodecandra</i>
11. <i>Bridellia bridelifolia</i>	44. <i>Arundinaria alpina*</i>
12. <i>Eriosema lebrunii</i>	45. <i>Hagenia abyssinica*</i>
13. <i>Milletia dura</i>	46. <i>Prunus africana*</i>
14. <i>Pterocarpus tinctorius *</i>	47. <i>Isobertinia angolensis*</i>
15. <i>Strychnos spinosa*</i>	48. <i>Myrianthus arboreus*</i>
16. <i>Acacia hockii</i>	49. <i>Cyperus latifolius*</i>
17. <i>Acacia polyacantha</i>	50. <i>Cyperus papyrus*</i>
18. <i>Acacia sieberana</i>	51. <i>Bersama abyssinica</i>
19. <i>Albizia gummifera *</i>	52. <i>Xymalos monospora</i>
20. <i>Entada abyssinica</i>	53. <i>Hyphaene benguelensis *</i>
21. <i>Syzygium parvifolium</i>	54. <i>Raphia regalis</i>
22. <i>Syzygium cordatum*</i>	55. <i>Tamarindus indica*</i>
23. <i>Faurea saligna *</i>	56. <i>Phragmites mauritanus*</i>
24. <i>Parinari curatellifolia</i>	57. <i>Olea europea*</i>

25. <i>Zanthoxylum chalybeum</i>	58. <i>Maesopsis eminii*</i>
26. <i>Solanum aculeastrum</i>	59. <i>Pappea capensis</i>
27. <i>Smilax kraussiana</i>	60. <i>Ficalhoa laurifolia*</i>
28. <i>Sterculia quinqueloba*</i>	61. <i>Chrysophyllum gorungosanum*</i>
29. <i>Sterculia tragacantha *</i>	62. <i>Urtica mossaiica</i>
30. <i>Balanites aegyptiana*</i>	63. <i>Carapa grandiflora</i>
31. <i>Typha domingensis*</i>	64. <i>Sapium ellipticum</i>
32. <i>Pseudospondias microcarpa</i>	65. <i>Withania somnifera</i>
33. <i>Polyscias fulva</i>	66. <i>Scolopia rhamnophylla</i>
	67. <i>Pycnanthus angolensis</i>
Priorité intermédiaire	
1. <i>Basella alba</i>	17. <i>Dichrostachys cinerea</i>
2. <i>Hymenocardia acida</i>	18. <i>Ficus congensis</i>
3. <i>Steganothaenia araliacea</i>	19. <i>Ficus vallis-chaudae</i>
4. <i>Dracaena afromontana</i>	20. <i>Eleusine indica</i>
5. <i>Lannea schimperi</i>	21. <i>Clematis hirsuta</i>
6. <i>Crassocephallum manii</i>	22. <i>Ziziphus mucronotha</i>
7. <i>Vernonia amygdalina</i>	23. <i>Parinari excelsa</i>
8. <i>Cyperus distans</i>	24. <i>Rubus punnatus</i>
9. <i>Euclea schimperi</i>	25. <i>Grewia similis</i>
10. <i>Macaranga noemildbraediana</i>	26. <i>Triumfetta tomentosa</i>
11. <i>Phyllanthus muelleranus</i>	27. <i>Urera cameroonensis</i>
12. <i>Erythrina abyssinica</i>	28. <i>Vitex domediana</i>
13. <i>Dalbergia nitidula</i>	29. <i>Cissus olivetti</i>
14. <i>Lobelia gibberoa</i>	30. <i>Teclea nobilis</i>
15. <i>Dissotis calameura</i>	31. <i>Gardenia imperialis</i>
16. <i>Albizia versicolor</i>	32. <i>Ficus brachypoda</i>
	33. <i>Bridelia scleroneuna</i>
Faible priorité	
1. <i>Ilex mitis</i>	43. <i>Asparagus africanus</i>
2. <i>Acanthus pubescens</i>	44. <i>Nuxia floribunda</i>
3. <i>Dracaena steudneri</i>	45. <i>Sida alba</i>
4. <i>Ozoroa reticulata</i>	46. <i>Ficus gnaphalocarpa</i>
5. <i>Rhus natalensis</i>	47. <i>Myrianthus holstii</i>
6. <i>Annona senegalensis</i>	48. <i>Maesa lanceolata</i>
7. <i>Uvaria angolensis</i>	49. <i>Strombosia sheffleri</i>
8. <i>Heteromorpha trifoliata</i>	50. <i>Hyparrhenia div sp.</i>
9. <i>Carisa edulis</i>	51. <i>Miscanthidium violaceum</i>
10. <i>Rauwolfia obscura</i>	52. <i>Securidaca longepedunculata</i>
11. <i>Botriocline spissa</i>	53. <i>Protea mediensis</i>
12. <i>Crassocephallum vitellinum</i>	54. <i>Pteridium aquilinum</i>
13. <i>Dicoma anomala</i>	55. <i>Gouania longispicata</i>
14. <i>Senecio hodiensis</i>	56. <i>Anisophylla boehmii</i>
15. <i>Vernonia auriculifera</i>	57. <i>Rubus sp.</i>
16. <i>Lantana camara</i>	58. <i>Myragyna rubrostipulata</i>
17. <i>Erlangia cordifolia</i>	59. <i>Pavetta termifolia</i>
18. <i>Stereospermum kunthianum</i>	60. <i>Rytigynia castanea</i>
19. <i>Commiphora africana</i>	61. <i>Vitex sp.</i>
20. <i>Cassia didymobotrya</i>	62. <i>Clausena anusata</i>
21. <i>Cassia occidentalis</i>	63. <i>Allophyllus angolensis</i>
22. <i>Piliostigma thonningii</i>	64. <i>Dodonia viscosa</i>
23. <i>Chenopodium ugandae</i>	66. <i>Solanum nigrum</i>
24. <i>Psorospermum febrifugum</i>	66. <i>Dombeya bagshawei</i>
25. <i>Garcinia huillensis</i>	67. <i>Trema orientalis</i>
26. <i>Combretum collinum</i>	68. <i>Vitex mombassae</i>
27. <i>Terminalia mollis</i>	69. <i>Cissus cyphapelata</i>
28. <i>Ipomea involucrata</i>	70. <i>Afromomum sanguineus</i>
29. <i>Kalanchoe integra</i>	71. <i>Hymenodictyon floribundum</i>
30. <i>Cyperus articulatus</i>	72. <i>Acokanthera schimperi</i>
31. <i>Cyperus laevigatus</i>	73. <i>Teclea grandiflora</i>
32. <i>Alchornea cordifolia</i>	74. <i>Ximenia coffra var natalensis</i>
33. <i>Synadenium grantii</i>	75. <i>Gardenia termifolia</i>
34. <i>Uapaca nitida</i>	76. <i>Ficus exasperata</i>
35. <i>Erythrina orophila</i>	77. <i>Maytenus heteromorpha</i>
36. <i>Kotshya sp.</i>	78. <i>Maytenus acuminatus</i>
37. <i>Kotshya africana</i>	79. <i>Hypericum sp.</i>
38. <i>Pseudarthria floribunda</i>	80. <i>Ficus sp.</i>
39. <i>Sesbania sesban</i>	81. <i>Clerodendrum johnstonii</i>
40. <i>Apodytes dimidiata</i>	82. <i>Geranium aculeastrum</i>
41. <i>Plectractus barbarleus</i>	83. <i>Aningeria adolphi-frederici</i>
42. <i>Tetradenia riparia</i>	84. <i>Physalis angolensis</i>

REFERENCES SELECTIONNEES

1. **Bukwemu, G. (1991)** : « Paléoenvironnement et Paléoclimats au Burundi occidental au cours des quarante millénaires par analyse palynographique des dépôts tourbeux ». Thèse de doctorat : Université de Liege, 238 p.
  2. **Bugendako, M.J. (1990)** : « Recherche ethnopharmacognosique sur les plantes utilisées en médecine traditionnelle au Burundi occidental ». Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 352 p.
  3. **Lewalle, J. (1972)** : « Les étages de végétation du Burundi occidental » Bulletin du jardin botanique national de Belgique », 247 p.
  4. **Ndikubwayo, J.B. et Feruzi, M. (1999)** : « Contribution à l'étude ethnographique des plantes médicinales vendues au marché central de Gitega et de l'impact environnemental de leur exploitation ». Mémoire. UB (ISA), 136 p.
  5. **Niyonkuru, V. et Sibomana, G. (2001)** : « Contribution à l'étude taxonomique et économique des essences forestières utilisées comme source d'énergie et l'impact de leur exploitation sur l'environnement : cas de la commune Ruyigi ». Mémoire U.B. (ISA), 102 p.
  6. **Nzigidahera, B. (2000)** : Analyse de la diversité biologique végétale nationale et identification des priorités pour la conservation . INECN-PNUD/SNPA-DB, 127 p.
  7. **Nzigidahera, B. (1999)** : « Flore du Sud et de l'Est du Burundi ». Arbres et arbustes. INECN, 155 p.
  8. **UICN (2000)** : « Catégorie et critères de l' UICN pour la liste Rouge » Version 3.1, 36 p.
-



Nos investigations ont porté sur deux premières catégories qui semblent être les plus dominantes et très faciles à localiser.

Trois points ont été abordés. Dans un premier temps, nous avons quantifié la terre transférée par les termites lors de l'édification des timuli. Cela a été fait sur base du calcul du volume apparent et du volume réel des termitières. Dans un second temps, nous avons étudié la phytogéographie des plantes termitophiles des hautes termitières. Dans un troisième temps, nous avons fait des observations sur la répartition des termitières arboricoles en hauteur et en diamètre des espèces végétales. Enfin, nous avons établi la densité de différents types de termitières à l'ha.

### 3. TERMITIERES

#### 3.1. Identification des termites

Au niveau des termitières ciblées, l'identification des termites récoltées a permis d'avoir cinq espèces dont 3 de la sous-famille des Macrotermitinae et 2 autres des Amitermitinae. Toutes ces espèces appartiennent dans une seule famille des Termitidae. Ces espèces ont été récoltées le 7 Mars 1994 (Inkoke, Ingina) et le 9 Mars 1994 (Isana, Intunda) et Décembre 1995 (Ibisindu) (tableau 1). Il serait souhaitable que l'identification jusqu'à l'espèce de nos échantillons soient faites.

Tableau 1: Aperçu systématique des espèces récoltées

Familles	Sous-familles	Espèces	Nom vernaculaire
Termitidae	Amitermitinae	<i>Amitermes</i> sp.	Inkoke
		<i>Microceroterme</i> sp.	Ibisindu
	Macrotermitinae	<i>Cubitermes</i> sp.	Intunda
		<i>Macrotermes</i> sp. <i>Macrotermes falciger</i>	Isana Ingina

#### 3.2. Transfert de terre chez les *Amitermes* et les *Cubitermes*

*Calcul du volume apparent et volume réel des termitières des Amitermes de Rusigabangazi et des Cubitermes de Kabebe*

Différentes méthodes ont été préconisées pour l'établissement du volume apparent des termitières épigées. Le volume apparent résulte de l'estimation à partir des mesures de la termitière sur pied. Il ne tient pas compte des vides parfois abondants et que l'on distingue aisément sur les coupes radiales des termitières.

Dix échantillons de termitières ont été récoltés dont 5 sur le site de Rusigabangazi et 5 de Kabebe. Compte tenu de la forme des termitières qui est à peu près similaire à celle d'un corps rotatif, nous avons songé, en vue de minimiser les erreurs, à déterminer le coefficient de forme de ces dernières.

Cela nous a permis de trouver la forme plus ou moins exacte des termitières et par conséquent la forme à appliquer pour trouver leurs volumes apparents. Après avoir trouvé le coefficient de forme moyen (Tableau 2), les volumes apparents des termites inventoriés sur les sites de Rusigabangazi et de Kabebe, ont été calculés.

La formule utilisée dans le calcul de coefficient de forme  $r$  est:

$$r = \frac{2(\log d_1 - \log d_2)}{\log h_1 - \log h_2}$$

$r$ : coefficient de forme,  $d_1$ : diamètre à la base,  $d_2$ : diamètre à une hauteur considérée sur la termitière,  $h_1$ : Hauteur de la termitière,  $h_2$ : Hauteur quelconque considérée sur la termitière.

La formule utilisée dans le calcul du volume apparent  $v$  des termitières est:

$$v = \frac{1}{r+1} \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d_0^2 \cdot h$$

$v$ : volume apparent,  $r$ : coefficient de forme moyen,  $d_0$ : diamètre à la base de la termitière,  $h$ : hauteur de la termitière.

La valeur moyenne de coefficient de forme  $r$  trouvée est comprise entre 0 et 1 ( $0 < r < 1$ ). Nous en concluons que la forme générale des termitières est celui d'un paraboloïde d'Apollon".

Tableau 2: Coefficient de forme des termitières échantillonnées

Sites	N° d'échant.	$h_1$ (cm)	$h_2$ (cm)	$d_1$ (cm)	$d_2$ (cm)	$r$
Cubitermes de Kabebe	1	45	15	30,25	25,15	0,34
	2	55	26,5	39,01	29,45	0,77
	3	45	18	34,08	25,16	0,67
	4	43	20,5	27,07	21,76	0,58
	5	38	15	24,02	21,02	0,33
Amitermes de Rusigabangazi	1	16	6	15,61	15,61	0,54
	2	5	2,5	12,10	12,10	0,61
	3	6	4,5	14,01	14,01	0,55
	4	13,5	4,5	15,76	15,76	0,58
	5	6	4,5	14,17	14,17	0,38,
						$r = 0.54$

Pour calculer le volume réel, la meilleure méthode consisterait à démolir méthodiquement la matière et à mesurer systématiquement tous les vides rencontrés. Un tel travail serait particulièrement laborieux et trop onéreux pour être envisageable à grande échelle.

La technique adoptée dans ce travail, pour les termitières construites par des *Amitermes* de Rusigabangazi, repose sur le principe d'Archimède. La termitière dont on veut déterminer le volume est plongée dans une cuve graduée pleine d'eau. L'eau déplacée après un temps suffisant d'imbibation de la terre termitique, selon la loi hydrostatique, est égale au volume réel de la termitière. On a eu 8,38 dm<sup>3</sup> (tableau 3).

Pour les termitières construites par des *Cubitermes* de Kabebe, assez grandes, la technique utilisée consiste à mettre à profit le travail des briquetiers. Les briquets sont obtenues en utilisant une presse mécanique qui livre à la fois, deux briques de 25,5 x 11,5 x 10,5 cm soit un volume de 3,08 dm<sup>3</sup>. Après séchage, les mesures trouvées ont conduit à calculer le volume réel de ces termitières à partir du nombre de briques produites. Ainsi, 23,5 briques ont été fabriquées dont le volume était estimé à 72,44 dm<sup>3</sup> (tableau 3).

**Tableau 3: Volume apparent et volume réel des termitières-échantillons**

Espèces	N° échantillons	Volume apparent (dm <sup>3</sup> )	Volume réel (dm <sup>3</sup> )	Différence
<i>Cubitermes</i>	1	37,14	20,82	16,32
	2	24,13	14,28	9,85
	3	24,58	15,40	9,18
	4	15,66	13,20	2,46
	5	13,49	8,74	4,75
Sous-total		72,44		
<i>Amitermes</i>	1	0,55	0,52	0,03
	2	3,39	3,36	0,03
	3	0,83	0,77	0,06
	4	3,15	2,99	0,16
	5	0,76	0,74	0,02
Sous-total		8,83		
Total		123,68	80,82	42,86
Moyenne		12,37		

Le tableau 3 fait apparaître des différences variables entre le volume apparent et le volume réel. Ces différences sont positives, indiquant un déficit du volume réel par rapport au volume apparent. Elles sont dues essentiellement à la porosité termitique ainsi qu'au déblaiement de la couche superficielle trop riche en racines. Malaisse (1978) a montré que 79,4 % du poids des racines séchées étaient compris dans les 40 cm extérieurs.

De ces différences, on peut déjà conclure que les différences entre les volumes apparents et les volumes réels sont petites pour les termitières de petites tailles (en moyenne 26,6 cm de diamètre et 20,2 cm de hauteur) construites par des *Amitermes* de Rusigabangazi.

Or, à Kabebe, les termitières plus ou moins grandes construites par des *Cubitermes*, avec en moyenne 42,9 cm de diamètre et 45,2 cm de hauteur, les différences sont palpables. Ces différences entre ces deux types de termitières résident, si nous prenons le seul principal aspect de porosité termitique, à la compacité de la structure des termitières.

En effet, les petites termitières de Rusigabangazi sont des monticules compacts à structures alvéolaires et à galeries très étroites. Leurs parois ont une consistance rappelant celle d'un carton. Les termitières de Kabebe sont aussi de structure alvéolaire avec des galeries larges.

Partant de ces valeurs obtenues sur le volume apparent et le volume réel, le volume réel de toutes les termitières inventoriées est calculé.

**Pour les termitières de Kabebe**, le volumes total apparent est 6886,77dm<sup>3</sup>/ha = 6,89 m<sup>3</sup>/ha

- Incertitude absolue: 37,14 dm<sup>3</sup> - 20,82 dm<sup>3</sup> = 16,32 dm<sup>3</sup>

- Incertitude relative: 16,32 / 20,82 = 0,78 soit 78 %

- Incertitude relative totale : 0,78 x 171 = 133,38 dm<sup>3</sup>

- Volume réel: 6886,77 dm<sup>3</sup>/ha - 133,38 dm<sup>3</sup> / ha

= 6753,39 dm<sup>3</sup> / ha = 6,75 / ha

**Pour les termitières de Rusigabangazi**, le volume apparent est de 1393,17 dm<sup>3</sup> / ha soit 1,39 m<sup>3</sup> / ha

- Incertitude absolue: 3,15-2,99 = 0,16 dm<sup>3</sup>

- Incertitude relative: 0,16/2,99= 0,05 soit 5%

- Incertitude relative totale: 0,05 x 155 = 7,75 dm<sup>3</sup>

- Volume réel: 1393,17 dm<sup>3</sup> - 7,75 dm<sup>3</sup>= 1385,42 dm<sup>3</sup> /ha

= 1,38 m<sup>3</sup> / ha

En conclusion, sur les deux localités, il y a une nette différence quant à la terre transférée par les termites. Ces différences seraient liées au type de sol, à l'espèce édifiatrice et au type de formation végétale. En effet, à Rusigabangazi, les termitières sont bâties par des *Amitermes* et tapissent un sol rocailleux en pleine forêt claire. A Kabebe, elles sont édifiées par des *Cubitermes* et tapissent un sol argileux dans une savane très découverte.

### 3.3. Phytogéographie des plantes termitophiles sur les hautes termitières

Les hautes termitières ont été rencontrées à Irata dans la plaine d'Irata-Ruguhu. Contrairement aux tumulus de petites tailles des *Amitermes* et *Cubitermes*, ces édifices géants portent une flore différente de celle du milieu environnant et parfois modifiant l'aspect des forêts claires.

#### *Essences termitophiles sur les hautes termitières*

L'inventaire des essences termitophiles a été fait sur 12 termitières réparties sur un hectare. Il consistait à récolter toutes les espèces présentes sur chaque termitière. Le tableau 4 montre 21 familles parmi lesquelles Anacardiaceae, Mimosaceae et Euphorbiaceae sont les plus représentées en espèces.

Par contre dans le miombo du Shaba méridional, les Capparaceae, Vitaceae, Ebenaceae et Celastaceae sont les familles les mieux représentées sur hautes termitières (Malaisse, 1978).

Ces familles (à l'exception des Vitaceae et Ebenaceae non inventoriées sur notre dition) sont présentes dans notre milieu mais avec une représentation petite. Ces résultats nous ont prouvé que les hautes termitières sont pourvues des essences termitophiles variées. Cependant, certaines d'entre elles ont une fréquence élevée par rapport à d'autres. Ici, on peut signaler la grande représentativité de *Markhamia obtusifolia* et la représentativité faible de *Pavetta schumanniana*, *Lannea schimperi*, *Aloe macrosyphon*, etc.

Le même tableau montre que les espèces dominantes de ces forêts claires (*Julbernardia globiflora* et *Brachystegia longifolia*) portent presque la moitié des termitières inventoriées.

En considérant les pourcentages, il y aurait une certaine préférence exprimée à 64% des termitières sur les essences: *Julbernardia globiflora* avec plus de 1/4 du total, *Brachystegia longifolia* avec 1/5 du total et *Combretum binderanum* avec 1/8 du total.

Le tableau 8 montre que la classe modale est de 36 % et se situe entre 4 et 4,9.

**Tableau 7: Répartition en hauteur des termitières arboricoles par ordre d'importance décroissante des essences.**

Espèces végétales	Hauteur (m)	Fréquences absolues	Fréquences relatives
<i>Julbernardia globiflora</i>	4,75	7	28
	7		
	4,95		
	4,60		
	4,10		
	3,30		
3,15			
<i>Brachystegia longifolia</i>	6,30	5	20
	4,80		
	3,75		
	1,75		
	3,75		
<i>Combretum binderanum</i>	4,95	4	16
	4,75		
	6,10		
	5,95		
<i>Anisophyllea boehmii</i>	5,50	2	8
	6,60		
<i>Albizia antunesiana</i>	4,43	2	8
	5,20		
<i>Pavetta schumanniana</i>	4,10	1	4
<i>Kigelia africa</i>	2,48	1	4
<i>Monotes elegans</i>	5,25	1	4
<i>Lannea schimperi</i>	5,35	1	4
<i>Brachystegia microphylla</i>	3,30	1	4
<b>Total</b>	-	<b>25 %</b>	<b>100 %</b>

**Tableau 8: Pourcentage des termitières arboricoles suivant les classes des hauteurs**

Classes des hauteurs (en m)	Effectifs %
1 - 1,9	4
2 - 2,9	4
3 - 3,9	20
4 - 4,9	36
5 - 5,9	20
6 - 6,9	12
7 - 7,9	4

Le tableau 9 montre que plus de la moitié des essences dominantes du miombo échantillonnées (*Julbernardia globiflora*, *Brachystegia longifolia*) se situent dans la classe (4 - 4,9) avec *Julbernardia globiflora* occupant, en lui seul, 44 % de la hauteur de la classe modale.

De même, la classe (3 - 3,9) comprend presque en totalité les essences les plus dominantes (*Julbernardia globiflora* et *Brachystegia longifolia*).

Le tableau 10 montre également que le petit nombre de termitières, situées à plus de 5 m de hauteur, semble préférer d'autres essences plutôt que celles dominantes. De plus, ces mêmes espèces dominantes ont, dans la quasi totalité des cas, une hauteur comprise entre 3 et 4,9 (tableau 11).

Le tableau 28 montre que l'essentiel des termitières est compris entre 3 et 5,9 et que la 1/2 des termitières se trouve sur *Julbernardia globiflora* et *Brachystegia longifolia* parmi les 10 espèces végétales inventoriées.

**Tableau 9: Répartition des termitières arboricoles en fonction des classes des hauteurs des essences supports**

Espèces	Classes des hauteurs (en m)					
	1-2,9	3-3,9	4-4,9	5-5,9	6-6,9	7-7,9
<i>Julbernardia globiflora</i>	-	2	4	-	-	1
<i>Brachystegia longifolia</i>	1	2	1	-	1	-
<i>Combretum binderanum</i>	-	-	2	1	1	-
<i>Anisophyllea boehmii</i>	-	-	-	1	1	-
<i>Albizia antunesiana</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Pavetta schumanniana</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Kigelia africana</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Monotes elegans</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Lannea schimperi</i>	-	-	-	1	-	-
<i>Brachystegia microphylla</i>	-	1	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

**Tableau 10: Répartition des termitières arboricoles en fonction des classes des hauteurs dominantes**

Espèces	Classes des hauteurs (en m)		
	3 - 4,9	3 - 5,9	5 - 7,9
<i>Julbernardia globiflora</i>	6	6	1
<i>Brachystegia longifolia</i>	3	3	1
<i>Combretum binderanum</i>	2	3	2
<i>Anisophyllea boehmii</i>	-	1	2
<i>Albizia antunesiana</i>	1	2	1
<i>Pavetta schumanniana</i>	1	1	-
<i>Kigelia africana</i>	-	-	-
<i>Monotes elegans</i>	-	1	1
<i>Lannea schimperi</i>	-	1	1
<i>Brachystegia microphylla</i>	1	-	-
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>9</b>

Si nous retenons les classes qui détiennent le plus grand nombre de termitières suivant les essences dominantes ou non dominantes (tableau 11), la question est de savoir si réellement les termitières préfèrent une hauteur de 3 - 4,9 pour les essences dominantes et une hauteur de 5 - 7,9 pour les essences non dominantes. Si cette préférence est vraie, cela signifie que les espèces dominantes et non dominantes n'ont pas la même chance de porter les termitières à la même hauteur. Il y aura par conséquent une différence entre les dominants et les dominés quant à la répartition en hauteur, des termitières.

Nous avons emprunté une voie statistique pour vérifier cette hypothèse.

**Tableau 11: Répartition des hauteurs des termitières suivant les essences dominantes et non dominantes**

Espèces	Classes des hauteurs (en m)		
	3 - 4.9	5 - 7.9	Total
Dominantes	9	2	11
Non dominantes	5	7	12
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>23</b>

Définissons  $H_0$  : hypothèse nulle: les espèces dominantes et non dominantes ont la même chance de porter les termitières à la même hauteur.

Donc, si cela est vrai 23 on a:

$$\frac{9}{23} \approx \frac{2}{23} \approx \frac{7}{23} \approx \frac{14}{23}$$

9/23 est la probabilité pour que les termitières se répartissent à la même hauteur sur les dominants comme sur les non dominés.

Il faut alors trouver le nombre attendu si notre hypothèse nulle  $H_0$  est juste.

Au cours du test de cette hypothèse, la probabilité maximale que nous acceptons de faire une erreur de première espèce, c'est-à-dire au niveau de signification de ce test est fixé à 0,05 ou 5 %. Cela signifie que nous acceptons d'avoir 5 chances sur 100 de rejeter l'hypothèse et nous serons sûrs à 95 % d'avoir pris la bonne décision.

Calcul de  $X^2$ .

$$X^2 = \frac{(9 - 6,71)^2}{6,71} + \frac{(2 - 4,29)^2}{4,29} + \frac{(5 - 7,32)^2}{7,32} + \frac{(7 - 4,68)^2}{4,68} = 3,74$$

$$dl = (R - 1) \times (C - 1) = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1.$$

$$P(X^2 > 3,74) = 0,05 \text{ soit } 5 \%$$

La probabilité est supérieure à 5 %, donc nous acceptons notre hypothèse.

En conclusion, il n'y a pas de différence entre les dominants et les non dominants quand à la distribution en hauteur des termitières. Cet aspect donnant l'impression de la distribution des termitières sur les hauteurs des arbres suivant certaines préférences est certainement un fait de hasard dans l'échantillonnage.

La comparaison de la répartition en hauteur des termitières du Paysage Protégé de Gisagara et de la forêt claire de la Luiswishi montre que les termitières préfèrent certains niveaux de hauteur à partir de 3 m de hauteur. A Murangu, le niveau privilégié est de 4 - 5 m de hauteur. A Luiswishi, la hauteur 3 - 10 m renferme l'essentiel des termitières sans qu'un niveau privilégié ne se dégage.

En conclusion, l'absence de termitières dans les premiers mètres serait liée à la lutte contre les feux de brousses. La diminution du nombre des termitières à partir de 8 m de hauteur serait nécessairement liée à la hauteur des plantes. Pour les dominants, la physionomie a montré que le feuillage (cime) commence à partir de 6 - 8 m de hauteur. Il est alors évident que les termites qui sont des insectes lucifuges préfèrent s'abriter sous l'ombre de ce feuillage.

#### *Répartition des termitières arboricoles en fonction du diamètre du support*

Même si les termitières arboricoles s'observent presque sur toutes les catégories de grosseurs dans la formation végétale étudiée, les épaisseurs préférentielles sont comprises entre 20 et 34 cm de diamètre à 1,30 m de hauteur. La classe (45 - 49) enregistre aussi un nombre non négligeable des termitières (tableau 12).

Malaisse (1982) a trouvé, lors de la détermination de la répartition des termitières arboricoles en forêt claire à la Luiswishi, que les épaisseurs préférentielles sont comprises entre 10 et 45 cm de diamètre à 1,30 m de hauteur avec une préférence relative de 78,5 % tandis qu'elle est de 64 % sur notre milieu d'étude (tableau 13).

**Tableau 12: Pourcentage des termitières arboricoles suivant les classes diamétriques.**

Classes diamétriques (en cm)	Effectifs (%)
15 - 19	8
20 - 29	28
25 - 29	24
30 - 34	12
35 - 39	4
40 - 44	4
45 - 49	24
	<b>100 %</b>

La comparaison de la répartition des termitières arboricoles en fonction des diamètres des essences à Murangu et de la forêt claire de Luiswishi montre que les termitières préfèrent certains niveaux (15 - 45 cm).

L'absence des termitières sur des arbres à petit diamètre (5 - 15 cm) serait liée toujours à la sécurité des termites. En effet, les petits arbres ne peuvent pas soutenir le poids des termitières. De plus, ces arbres de petits diamètres sont toujours de petite taille et par conséquent sont les plus touchés par le feu.

On constate sur le tableau 14 que sur la classe (20 - 34) des essences privilégiées sont celles dominantes des forêts claires (*Julbernardia* et *Brachystegia longifolia*) avec plus de la moitié du total.

Le tableau 15 montre que le petit nombre de termitières situé entre 35 et 49 cm de diamètre semble préférer d'autres essences plutôt que celles dominantes. Ce tableau regroupe, en deux, les espèces dominantes et les espèces non dominantes suivant les deux classes: (20 - 34) et (35 - 49).

Tableau 13: Répartition des termitières arboricoles en fonction des diamètres des espèces végétales

Espèces végétales	Diamètres (cm)	Fréquence relative (%)
<i>Julbernadia globiflora</i>	28,7	24
	31,8	
	25,5	
	23,9	
	20,7	
	19,0	
<i>Brachystegia longifolia</i>	25,5	12
	31,8	
	46,2	
	36,6	
	20,7	
<i>Combretum binderanum</i>	25,5	8
	47,8	
	22,3	
	40,5	
	27,1	
<i>Anisophyllea boehmii</i>	47,8	4
	22,3	
<i>Albizia antunesiana</i>	39,8	0
	15,9	
<i>Pavetta schumanniana</i>	25,5	4
<i>Kigelia africana</i>	47,8	0
<i>Monotes elegans</i>	30,3	4
<i>Lannea schimperii</i>	23,9	4
<i>Brachystegia microphylla</i>	23,9	4
		64 %

Tableau 14: Répartition en classes de diamètres des termitières arboricoles en fonction des espèces végétales

Espèces	Classes des diamètres (en cm)			
	15 - 19	20 - 34	35 - 44	45 - 49
<i>Julbernadia globiflora</i>	1	6		
<i>Brachystegia longifolia</i>		3	1	1
<i>Combretum binderanum</i>		2	1	1
<i>Anisophyllea boehmii</i>		1		1
<i>Albizia antunesiana</i>	1		1	
<i>Pavetta schumanniana</i>		1		
<i>Kigelia africana</i>				1
<i>Monotes elegans</i>		1		
<i>Lannea schimperii</i>		1		
<i>Brachystegia microphylla</i>		1		
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Tableau 15: Regroupement des espèces dominantes et non dominantes respectivement suivant les classes (20-34) et (35-49)

Espèces	Classes des diamètres (en cm)		
	20 - 34	35 - 49	Total
Dominantes	9	2	11
Non dominantes	7	5	12
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>23</b>

Comme pour les hauteurs, nous avons voulu vérifier statistiquement que la distribution des termitières sur les essences dominantes ou non dominantes serait liée aux diamètres de ces dernières.

Définissons Hypothèse nulle Ho: les essences dominantes et les essences non dominantes, de même diamètres, ont la même chance de porter les termitières.

Si cela est vrai : 23  $\nearrow$  9 on a:  
 $\searrow$  16

9/23 est la probabilité que les termitières se répartissent au même diamètre des dominants et des dominés. Alors, il faut trouver le nombre attendu si notre hypothèse nulle Ho est juste.

Pourcentage (%) du grand diamètre =  $9/23 = 0,39$  soit 39 % de la répartition. Si ce pourcentage est vrai, nous nous attendons que sur 12, nous avons  $9/23 \times 12 = 4,68$ .

Calcul de  $X^2$

$$X_1^2 = \frac{(9-6,71)^2}{6,71} + \frac{(2-4,29)^2}{4,29} + \frac{(7-9,29)^2}{9,29} + \frac{(5-2,71)^2}{2,71} = 4,5$$

$$dl = (R - 1)(C - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1$$

$P(X_1^2 > 4,5) = 0,025$  c'est à dire 2,5 %; la probabilité est < à 5 % d'où la probabilité d'accepter l'hypothèse est de 97,5 %.

Donc, notre hypothèse est acceptée.

Conclusion: Les espèces dominantes et les espèces non dominantes, de même diamètre ont la même chance de porter les termitières.

**Emplacements et orientations des termitières arboricoles**

L'importance relative des trois emplacements distingués se répartit de la manière suivante: nids situés au niveau d'une ramification, ceux situés sur une branche et ceux situés sur le tronc.

Le tableau 16 montre que la quasi- totalité (88 %) des termitières arboricoles se répartissent sur les ramifications. Le tableau 17 montre que 60 % des termitières sont placées vers le haut, précédant ceux orientés vers l'Est (24 %) tandis que ceux orientés vers l'Ouest sont estimés à 16 %.

Le tableau 18 renfermant les orientations et les emplacements des termitières montre que 88 % sont placées sur des ramifications dont 63,63% sont tournées vers le haut.

En bref, nous pouvons dire que l'emplacement d'un grand nombre de termites sur les ramifications est lié à 3 facteurs : Stabilité des termitières, milieu ombragé et hauteur des arbres.

En effet, la termitière établie dans une fourche est plus stabilisée que celle suspendue sur une seule branche. En outre, les fourches ont été signalées à une hauteur variant entre 4 - 8 m sous l'ombrage des cimes. Cela est très intéressant toujours pour les espèces lucifuges. Compte tenu de l'orientation, les 60 % de termitières placées vers le haut sont toutes pratiquement établies sur les ramifications. Cela est expliqué par la stabilité de l'abri et la lutte contre le feu de brousse fréquent dans ces milieux.

**Tableau 16: Emplacements des termitières arboricoles en fonction des essences**

Espèces végétales	Au niveau d'une ramification	Tronc	Branche
<i>Julbernardia globiflora</i>	6	1	
<i>Brachystegia longifolia</i>	5		
<i>Combretum binderanum</i>	4		
<i>Anisophyllea boehmii</i>	2		
<i>Albizia antunesiana</i>	2		
<i>Pavetta schumanniana</i>			1
<i>Kigelia africana</i>	1		
<i>Monotes elegans</i>	1		
<i>Lannea schimperi</i>	1		
<i>Brachystegia microphylla</i>			1
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>%</b>	<b>88 %</b>	<b>4 %</b>	<b>8 %</b>

**Tableau 17: Orientations des termitières arboricoles en fonction des essences**

Espèces végétales	Vers l'Ouest	Vers l'Est	Vers le haut
<i>Julbernardia globiflora</i>	1	1	5
<i>Brachystegia longifolia</i>		1	4
<i>Combretum binderanum</i>		1	3
<i>Anisophyllea boehmii</i>	1	1	1
<i>Albizia antunesiana</i>	1		
<i>Pavetta schumanniana</i>		1	1
<i>Kigelia africana</i>			1
<i>Monotes elegans</i>			1
<i>Lannea schimperi</i>	1		
<i>Brachystegia microphylla</i>		1	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
<b>%</b>	<b>16 %</b>	<b>24 %</b>	<b>60 %</b>

**Tableau 18: Orientations des termitières arboricoles par rapport à leurs emplacements**

Orientations	Emplacements		
	Ramification	Tronc	Branche
Vers le haut	14	0	1
Vers l'Est	4	2	0
Vers l'Ouest	4	0	0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>%</b>	<b>88 %</b>	<b>8 %</b>	<b>4 %</b>

### 3.5. Densité des termitières à l'ha

La densité des termitières semble dépendre de plusieurs facteurs tels que leur taille, la structure du sol, le type de formation végétale et les espèces constructrices.

Dans notre milieu d'étude, les termitières édifiées par *Amitermes* sp. de Rusigambangazi sont de petite taille (26,6 cm de hauteur et 20,2 cm de diamètre) et sont abondantes (155/ha). Elles tapissent le milieu graveleux (sableux) avec un pH de 4,3.

Par contre, dans le même type de formation végétale à Irata les termitières sont de grande taille.

Construites par des *Macrotermes falciger* et sont en nombre très réduit (12/ha) sur un sol argilo-sableux (rouge) avec un pH de 5,7.

Dans la savane herbeuse de Kabebe, les termitières, au nombre de 171/ha, ont 45,2 cm de hauteur et de 42,9 cm de diamètre et sont bâties par des *Cubitermes* sp.. Elles tapissent un sol argileux avec un pH de 4,37.

Les termitières arboricoles des forêts claires, au nombre de 25/ha, bâties par des *Microcerotermes* sp sont localisées sur des arbres des milieux très rocheux avec un pH de 4,58.

Tenant compte du milieu environnant des termitières, on remarque une nette différence entre le pH des hautes termitières (5,7) et leur milieu d'alentour (4,2). Par contre cette différence n'est pas apparente sur les autres types de termitières. Selon Malaisse (1979), les hautes termitières sont constituées d'une terre à pH plus élevé que le sol environnant.

Notons encore que seules les hautes termitières développent des essences termitophiles. La flore termitophile est constituée d'une mosaïque de groupes écologiques parmi lesquels dominent les tendances xérophile et eutrophe.

La xérophilie serait due à la haute teneur en argile des termitières. L'eutrophie est à rapprocher au fait que les termitières sont constituées d'une terre à pH élevé que le sol environnant (Malaisse, 1979).

En conclusion, les divers types de termitières habitent des biotopes différents. D'après les constatations sur terrain, ces termitières ne se superposent pas dans une localité. Cela est à rapprocher certainement aux stratégies des termites dans l'occupation de l'espace. En effet, chaque espèce de termites se serait spécialisée dans un milieu donné pour diminuer la concurrence pour la nutrition et la reproduction avec les autres espèces. Il n'y a donc pas de chevauchement dans les niches écologiques de ces insectes sociaux.

### REMERCIEMENT

Nous remercions Monsieur BUYCK Bart, Maître de Conférences et Conservateur de l'Herbier Mycologique au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris pour les nombreux conseils et observations qu'il ne cesse de nous faire et pour l'intérêt qu'il nous témoigne toujours tout au long de nos recherches.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Germain, R (1952)** - Les associations végétales de la plaine de la Rusizi (Congo Belge) en relation avec le milieu. Publ. I.N.E.:A/C/, ser. Sc. 52:391
- Lebrun, J. (1956)** - La végétation et les territoires botaniques du Ruanda-Urundi. Nat.Belges 37:230-256. 1 carte. 12 phot.
- Liben, L., (1960)** - Les bosquets xérophiles du Bugesera (Rwanda). Bull. soc. Roy. Bot. Bel. Tom 93 Fasc. 1 et 2: 93-111.
- Malaisse, F. (1978)** - High termitaria. In J.M.A Werger (ed): Biography and Ecology of Souther Africa
- Malaisse, F. (1979)** - L'écosystème miombo. Dans: Ecosystèmes forestiers tropicaux. Un rapport sur l'état des connaissances préparé par l'UNESCO, le PNUE et la FAO, PP 632-657.
- Malaisse, F. & Anastassiou- Socquet, F. (1977)** - Phytogéographie des hautes termitières du Shaba méridional (Zaïre). Extrait du bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique Tome 110, 85-95.
- Malaisse, F. (1982)** - Comparison of the woody structure in regressive zambezian succession: Dry evergreen forest - open forest - wooded savana (Luiswishi, Shaba, Zaïre)
-

# Etude de l'exploitation et de la conservation d'*Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* KIRK. de la Plaine de la basse Rusizi

Par

Benoît NZIGIDAHERA<sup>1</sup>, Bernadette HABONIMANA<sup>2</sup> et Séverin NIJIMBERE<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Faculté d'Agronomie de l'Université du Burundi

<sup>3</sup> Faculté d'Agronomie de l'Université du Burundi

## RESUME

**Mots-clés :** *Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* kirk., Palmeraie, Ecologie, Exploitation, Conservation.

*Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* kirk., espèce spectaculaire de la plaine de la basse Rusizi sinon de tout le Burundi présente des intérêts divers à la population environnante. L'exploitation de ce palmier, dont la multiplication se fait par rejets de souche et par germination des graines, concerne les prélèvements des stipes et des palmes. Il en résulte une disparition progressive de cette espèce bien que les palmeraies gardent le caractère forestier. Le facteur principal de sa vulnérabilité est la croissance lente des plantules qui ne permet pas le remplacement des sujets abattus. Il y a donc nécessité d'une gestion rationnelle de cette espèce impliquant la population bénéficiaire, ainsi que des mesures de conservation *ex-situ*.

## ABSTRACT

**Key-Words:** *Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* kirk., Palmeraie, Ecology, Exploitation, Conservation.

*Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* kirk, a spectator species of the low Rusizi plain offers various advantages to the population. The exploitation of palm tree concerns cuttings of palm leaves and stems. The propagation follows two ways: coppice regeneration and germination of walnuts. These acts lead to a progressive disappearance of this species even if the palm vegetation keeps forest characteristics. However, the main cause of its vulnerability is the young palm trees's slow growth in height. It deserves then sustainable management based on involvement of the population and some *ex situ* conservation aspects.

## 1. INTRODUCTION

La plaine de la basse Rusizi comme la plupart des régions du Burundi est confrontée à un réel problème d'adéquation entre la démographie sans cesse croissante et la disponibilité des ressources ligneuses fortement sollicitées comme source d'énergie mais aussi pour d'autres usages.

Cette région présente des conditions climatiques et édaphiques très dures pour la végétation. Cependant, les palmiers sauvages du genre *Hyphaene* ont pu supporter ces conditions (Walter, 1966) (Fig. 1). Ce palmier endémique de cette plaine dont la formation végétale est la plus belle et la plus originale de la région se trouve alors sollicité pour la satisfaction des besoins sans cesse croissants de la population locale.

Une forte exploitation d'une espèce endémique la soumet à une tendance à la disparition surtout si elle est confinée dans une aire réduite. La préservation des palmiers *Hyphaene* revêt donc une importance capitale.



Fig. 1 : Palmeraie de la plaine de la Rusizi

## 2. ZONE D'ETUDE

La plaine de la basse Rusizi, qui constitue notre zone d'étude, se situe dans l'Imbo, c'est-à-dire dans la région naturelle la plus occidentale et la plus basse en altitude du pays (775 m à 1000 m). Cette zone est située dans deux communes administratives à savoir celle de Gihanga en province Buzanza et celle de Mutimbuzi en province Bujumbura. Elle comprend en son sein le secteur palmeraie de la Réserve Naturelle de la Rusizi ainsi que la palmeraie de Vugizo (Fig. 2). Les conditions édaphiques de cette région sont particulières.

En effet, le terrain est plat, la nappe phréatique est très proche, le sol sableux ou argileux est complètement gorgé d'eau en saison des pluies et complètement aride en saison sèche (Lewalle, 1972). De plus, la forte teneur en ions basiques dont le sodium est toxique pour de nombreuses plantes.

Cette plaine jouit des conditions climatiques sévères qui révèlent une tendance à la sécheresse. Les précipitations sont faibles et c'est la région la plus chaude du pays. Le soleil fournit dans cette région une énergie abondante (1700kcal/cm<sup>2</sup>/an) bien supérieure à celle de la plupart des régions équatoriales (Bidou et Al.,1991).

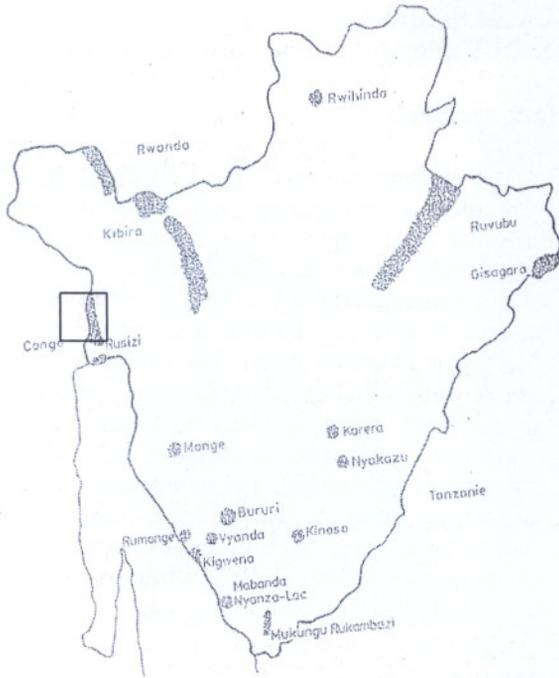


Fig. 2: Carte des aires protégées du Burundi, Réserve Naturelle de la Rusizi (Secteur Palmeraie encadré)

### 3. MATERIEL ET METHODES

Pour évaluer l'exploitation du palmier de la plaine de la basse Rusizi, des critères établis sur base des données de FAO (2001) ont été utilisés. Il s'agit de l'abondance relative, du rythme de croissance, du mode de reproduction, de la forme de l'habitat et des organes prélevés.

Du point de vue pratique, les trois étapes suivantes ont été suivies :

- i) L'analyse documentaire sur l'écologie de l'espèce et sur la zone à étudier ;
- ii) L'enquête auprès de la population locale pour appréhender qualitativement et quantitativement les différents usages ainsi que les informations relatives à l'écologie de l'espèce et à ses menaces.
- iii) L'évaluation expérimentale des caractéristiques écologiques de l'espèce étudiée (surface terrière, hauteurs des pieds et modes de régénération).

L'analyse des surfaces terrières s'est appuyée sur les mesures des circonférences à hauteur d'homme réalisées avec un mètre ruban dans trois parcelles expérimentales (deux parcelles à Buringa et une à Vugizo) de 45m x15m.

L'analyse des modes de génération a été menée par des observations des plants dans la palmeraie et à travers un test de germination réalisé à Gatumba. Au cours de ce test, les fruits utilisés subissaient des traitements simples et faciles à réaliser ci-après :

- Tr 1=Fruits non épluchés et préalablement imbibés dans l'eau pendant une semaine avant le semis ;
- Tr 2=Fruits épluchés et préalablement imbibés dans l'eau pendant une semaine avant le semis ;
- Tr 3=Fruits non épluchés et semés avec la bouse de vache fraîche ;
- Tr 4=Fruits épluchés et semés avec la bouse de vache fraîche ;
- Tr 5=Fruits non traités ;
- Tr 6=Fruits épluchés et semés directement ;
- Tr 7=Fruits non épluchés et trempés dans l'eau bouillante jusqu'au refroidissement ;
- Tr 8=Fruits épluchés et trempés dans l'eau bouillante jusqu'au refroidissement.

Après le semis et le sarclage, l'opération suivante était le comptage des individus ayant germé. On comptait l'individu remplissant le critère de germination véhiculé par la définition agronomique donnée par Come et al (1982). Celle-ci considère qu'une semence a germé quant elle a donné une jeune plante autotrophe.

L'analyse des résultats obtenus consistait, à calculer pour chaque traitement la capacité de germination et deux grandeurs exprimant la vitesse de germination (le temps de latence(Tl) et le temps moyen de germination (Tm).

Les mesures des hauteurs des palmiers ont été aussi prises dans ces trois parcelles expérimentales à l'aide d'un dendromètre SUUNTO. Elles ont permis de caractériser la physionomie des palmeraies.

### 4. DESCRIPTION D'*HYPHAENE BENGUELLENSIS* VAR. *VENTRICOSA*

Le palmier de la plaine de la Rusizi, dénommé *Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* kirk. est une monocotylédone de la famille des Arecaceae et de la tribu des Borasseae. Sa synonymie est *Hyphaene petersiana* var. *ventricosa* kirk. *Hyphaene benguellensis* kirk. compte parmi les espèces mal distribuées sur le globe terrestre. En effet, elle n'est représentée qu'au Burundi et au Congo

(dans la plaine de la Rusizi), en Tanzanie, au Mozambique, au Zimbabwe, et en Angola (LEWALLE, 1971).

Au Burundi, *Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* est une variété endémique de la plaine de la Rusizi. Son nom kirundi est «Umuko» qui a donné naissance à «Urukoko» qui signifie palmeraie dominée par cette même espèce.

Morphologiquement, le système racinaire du palmier de la Rusizi est constitué par des racines fasciculées, caractéristiques des monocotylédones, partant d'un bulbe racinaire. Ces racines descendent profondément (jusqu'à 5 m) pour puiser aisément l'eau de la nappe phréatique.

Le tronc est un stipe qui peut atteindre 20 m de haut et 30 à 40 cm de diamètre. C'est une tige simple (très exceptionnellement bifurquée), verticale et cylindrique. Elle possède à la partie supérieure des sujets âgés un renflement.

Un panache d'une trentaine de feuilles, chacune mesurant 2 à 3 cm de long, couronne le stipe d'un *Hyphaene* adulte. La feuille, ou palme, comprend un fort pétiole épineux se continuant par un rachis et de nombreuses folioles insérées sur ce dernier.

Ce palmier est une espèce dioïque. Chaque individu ne porte que des inflorescences de même sexe. Les inflorescences mâles sont des épis axillaires de 20 cm de long alors que les inflorescences femelles sont des racèmes axillaires pendants, atteignant 1 m de long (Lewalle, 1971). Son fruit est une drupe monosperme, c'est à dire renfermant une seule graine entourée d'un endocarpe (coque) et d'un mésocarpe charnu.

## 5. ANALYSE DE LA REGENERATION D'HYPHAENE BENGUELLENSIS VAR. VENTRICOSA

Les prospections menées dans les palmeraies ont permis d'observer beaucoup de jeunes plantules d'*Hyphaene* autour des pieds, même autour des pieds mâles. Ces observations ont poussé à penser à l'existence d'une régénération végétative. Cette hypothèse a été confirmée par des observations des rejets déterrés à Buringa précisément aux sites où on extrait du sable destiné à la construction des maisons.

Le test de germination réalisé à Gatumba a permis de confirmer la multiplication par germination des graines. Il a aussi permis d'infirmer l'hypothèse d'endozoochorie via le tube digestif de l'éléphant répandue dans l'opinion populaire comme seule voie de germination des fruits. Les résultats obtenus (Tableau 1) laissent voir que le temps de latence (Tl) est d'au moins 69 jours et que la capacité de germination (Cg) varie entre 20 et 75%; la meilleure valeur étant observée chez les drupes préalablement épluchées et imbibées dans l'eau pendant une semaine. Cependant, la vitesse de germination reste faible pour tous les traitements réalisés. Ainsi, le temps moyen de germination (Tm) oscille autour de 100 jours.

Concernant la croissance des plantules et des rejets, celle-ci s'opère lentement. En effet, lors de la réalisation du test de germination, la deuxième feuille a apparu trois mois après la germination ; et la troisième, un mois après.

**Tableau 1 : Caractéristiques germinatives d'*Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa***

	Tr 1	Tr 2	Tr 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	Tr 7	Tr 8
Tl (j)	83	90	90	69	104	90	97	97
Cg (%)	41.67	75	62.5	45.83	58.33	33.33	37.50	20.83
Tm (j)	104.7	117.8	107.27	102.09	113	113.5	109.44	101.2

## 6. ANALYSE DES CARACTERISTIQUES STRUCTURALES DES PALMERAIES

### Surface terrière

Les surfaces terrières, de 26.59 m<sup>2</sup>/ha et 27.35 m<sup>2</sup>/ha, calculées respectivement pour les deux parcelles expérimentales de Buringa, classent ces dernières dans les marges des forêts denses humides dans le classement des forêts selon Mosango (1991) et Lejoly (1994) cités par Habiaryemye (1995); c'est-à-dire des surfaces terrières comprises entre 23 et 50 m<sup>2</sup>/ha. Par contre, celle de la palmeraie de Vugizo qui est de 16.80 m<sup>2</sup>/ha la classe dans la série des forêts claires au sens de Malaisse (1979); c'est-à-dire une surface terrière comprise entre 12 et 25 m<sup>2</sup>/ha. On note que, malgré les perturbations d'origine anthropique que subissent les palmeraies, elles gardent quand même le caractère forestier. Cela va dans le même sens que Reekmans (1980) qui leur attribue l'appellation de «forêts sclérophylles d'origine édaphique».

### Densité

Abstraction faite des sujets de hauteurs inférieures à 1.30m, les parcelles de Buringa et Vugizo présentent respectivement des densités de peuplement de 474 palmiers/ha, 533 palmiers/ha et 296 palmiers/ha. On remarque que la densité de peuplement de Vugizo est la plus faible que celles des palmeraies de Buringa. Cette situation est la conséquence des prélèvements des stipes qui s'y opèrent au grand jour malgré la surveillance des agents de l'INECN.

### Hauteurs des palmiers

L'analyse de la représentation des classes des hauteurs des palmiers des trois parcelles expérimentales montre un surprenant déséquilibre des classes des hauteurs (Fig. 3). On remarque une surabondance des plantules de moins de 2 m de haut (plus de 60% des palmiers), un manque des sujets des hauteurs comprises entre 2 et 5 m (moins de 10%) et une bonne représentation des palmiers de plus de 5 m (plus de 25 %). Cette situation s'expliquerait par la lenteur de la croissance des plantules et des rejets dont la quasi-totalité reste nains et gardent des tiges souterraines.

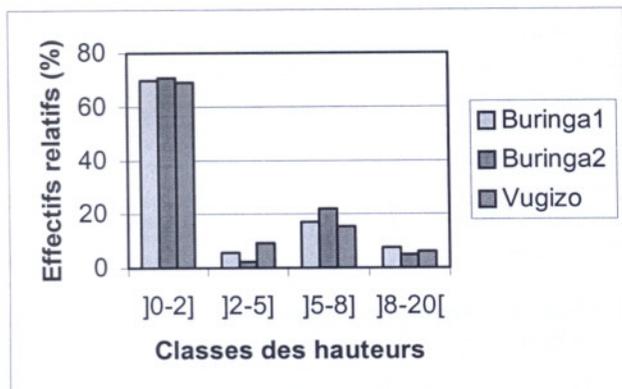


Fig. 3. Distribution des hauteurs des palmiers

7. USAGES D’HYPHAENE BENGUELLENSIS VAR. VENTRICOSA

Outre les utilités écologiques qu’offre cette plante (stabilisation des sols, filtration des alluvions et colluvions,...), elle est fortement exploitée par l’homme. Les prélèvements se font sur presque tous les organes et leurs utilisations sont fréquentes à Gatumba, à Gihanga et en Mairie de Bujumbura. Le tableau 2 condense les différents usages inventoriés. Les figures 4, 5, 6, 7 illustrent également quelques usages.

Tableau 2 : Les usages des différents organes d’*Hyphaene benguelensis* var. *ventricosa*

Organes	Usages
1. Plantes entières	Ornementation Agroforesterie (ombrage, brise- vent)
2. Tronc ou stipe	Pieux pour la construction de bistrotts Pieux pour la clôture de parcelles Pieux pour la construction d’étables Réalisation de traverses, de berges de rivières Bornage de parcelles Fabrication d’outils rustiques (auges, pirogues de pêche, ruches, cuves d’extraction du jus de banane)
a) Bûches non débitées en planches	
b) Bûches débitées en planches	Pieux pour l’érection des murs de maison Perches pour la charpente de maison Couverture des fosses d’aisance Pieux pour la clôture de parcelles Pieux et perches pour la construction de kiosques
c) Stipe incinéré	Source de minéraux utilisés dans l’alimentation du bétail
3. Pétioles	Clôture de parcelles, de cabarets,... Chauffage domestique Confection de portières d’enclos Confection de meubles rustiques (lits, étagères)
4. Folioles	Vanneries diverses (corbeilles, nattes, paniers,...) Cordages (nasses, carcasse de maison, fagots,...) Construction des abris rustiques Clôture de sanitaires rustiques
5 Fruits	Consommation par les enfants (albumen solide et liquide) Chauffage domestique Traitement de la cécité (albumen liquide)

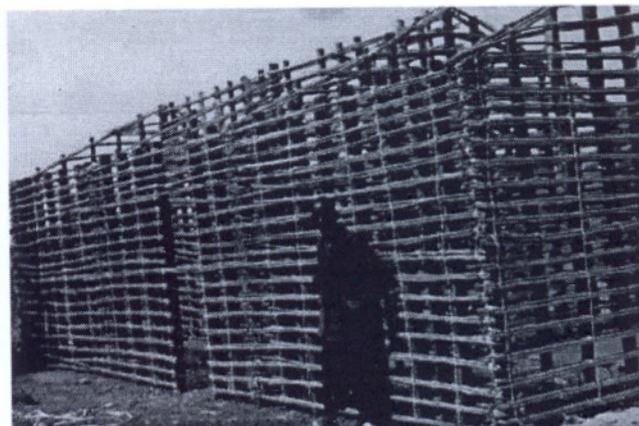


Fig. 4: Construction à base des stipes d’*Hyphaene* : Maison à mur de planches d’*Hyphaene* soutenues par *Phragmites*



Fig. 5: Folioles d’*Hyphaene* entassées au marché de Gatumba



Fig. 6 : Vannerie à base des folioles d’*Hyphaene*



Fig. 7 : Couffins exposés pour la vente en ville de Bujumbura

L'exploitation du palmier de la Rusizi s'opère avec une grande ampleur. Les prélèvements les plus dommageables sont les coupes des stipes suivies de celles des palmes (Fig. 8). Ces stipes sont plus préférés grâce à leur durabilité naturelle (10 ans), de leur disponibilité et de leur résistance à la salinité et à l'attaque des termites. Découpés en bûches de 2 m ou débités en planches de 4 m, ces stipes sont plus utilisés dans les constructions que tout autre type végétal à Gatumba. Leur intervention dans l'érection des murs de maisons et dans la clôture de parcelles et des étables est beaucoup plus remarquable de part les quantités utilisées. Les dommages qui en résultent sont très énormes. L'effectif des palmiers coupés ces 10 dernières années pour être utilisé à Gatumba et au large du lac Tanganyika est estimé à 21447 palmiers (Tableau 3).

Bien que ce chiffre n'inclue pas les palmiers coupés pour servir à la confection des pirogues, des auges, des ruches, des ponts, etc., celui-ci est suffisant pour tirer la sonnette d'alarme en vue d'une gestion conservatoire de cette espèce très convoitée.

Tableau 3 : Effectifs des palmiers coupés ces dix dernières années

Usages	Effectifs des palmiers coupés
Clôture de parcelles	13039
Construction des maisons	7803
Clôture d'étables	565
<b>Total</b>	<b>21447</b>

#### 8. COMMERCIALISATION D'*HYPHAENE BENGUELLENSIS* VAR. *VENTRICOSA*

L'exploitation des organes d'*Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* constitue une source de revenu incontestable pour plusieurs ménages. Les hommes sans emploi prélèvent les stipes et les palmes pour les vendre sur les marchés locaux à des prix promettant (Tableau 4).

L'utilisation de ces matières premières ne se limite pas à Gihanga et à Gatumba. En effet, des camions garnis de bûches ou de pétioles approvisionnent les habitants de la capitale en ces ressources dont ils se servent pour la construction des étables et des cabarets mais aussi

pour les clôtures des maisons. De même, une quantité importante de palmes est transportée en fagots sur des bicyclettes pour la vente à Ruvumera (en Mairie de Bujumbura) tous les mardi et samedi. Sur ce marché se côtoient chaque jour de marché 4 à 6 vendeurs des quelques 400 à 500 palmes et une cinquantaine d'acheteurs composés essentiellement les vanniers consacrés de la colline Buzige (Commune Kanyosha, province Bujumbura).

Tableau 4 : Organes d'*Hyphaene* commercialisables et leurs prix

Organes	Prix (FBu)
Bûche de 2 m	2000
Planche	300
Fagots de 50 pétioles	500
Palme	50
Sac de 500 drupes	500

#### 9. STRATEGIES DE CONSERVATION D'*HYPHAENE BENGUELLENSIS* VAR. *VENTRICOSA*

La conservation du palmier de la Rusizi est une nécessité. En effet, il possède toutes les quatre catégories de valeurs permettant de démontrer l'importance d'un élément de la biodiversité dans l'économie. Il s'agit de la valeur d'usage, de la valeur d'option, de la valeur d'existence et de la valeur écologique (Levêque et Glachant, 1992 cités par Nkikumako, 1999)

Par ailleurs, les éléments suivants prouvent l'importance de sa menace de disparition :

1° C'est la seule espèce du genre *Hyphaene* qui est présente parmi les espèces autochtones du Burundi. Si elle disparaît un jour, c'est un taxon qui sera éteint ;

2° Il est confiné dans la seule plaine de la Rusizi ;

3° Ses plantules ont une croissance si lente que le rythme de prélèvement des stipes dépasse de loin celui de leur remplacement ;

4° Cette espèce connaît beaucoup de menaces d'origine anthropique comme le prélèvement des stipes et des feuilles ; les feux de brousse, les pâtures, les déterrages des touffes lors de l'extraction du sable, etc.

Prenant conscience de ces menaces, l'INECN a interdit toute coupe de stipe et de palme ; la seule exploitation autorisée restant le ramassage des pétioles qui tombent par terre. Néanmoins cette mesure policière s'est révélée complètement inefficace. Beaucoup de stipes et de palmes continuent à être coupés clandestinement. Il faudrait alors explorer d'autres stratégies dont l'approche participative basée sur la participation de la population environnante à la préservation de la palmeraie à *Hyphaene*. De même l'existence des deux modes de régénération constitue un atout à la conservation *ex situ*.

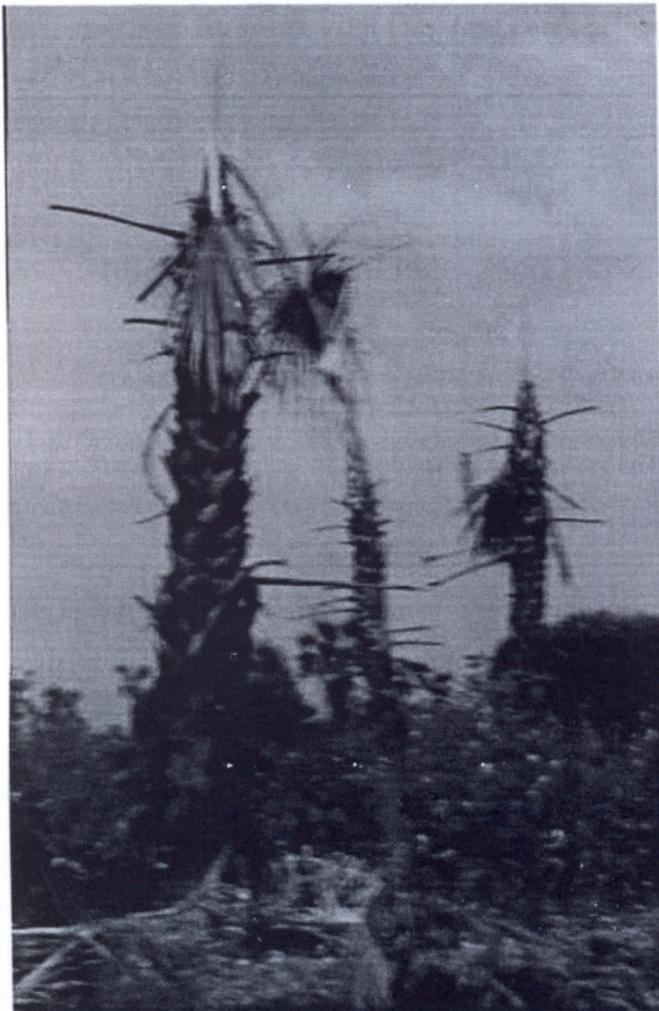


Fig 7. 28 : Palmiers dégradés par le prélèvement des feuilles

#### REMERCIEMENT

Nous adressons nos sincères remerciements au personnel de la Réserve Naturelle de la Rusizi pour le rôle de guide lors de l'enquête et au cours des différentes prospections expérimentales. Nos remerciements sont

également adressés à toute personne qui a voulu nous fournir des réponses à nos interrogations.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Bidou, J-C , Ndayikengurukiye, S., Ndayishimiye , J-P et Sirven , P., (1991) :** Géographie du Burundi. Hâtier, France, 288 p.
2. **Côme, D ; Durand ,R. et B. ; Jacques ,R.; Penon ,P; Roland, J-C et Maziliak ,P.(1982) :** Croissance et développement : Physiologie végétale II. Collection Méthodes, Hermann, Paris, 465 p.
3. **Habiyaremye , F-X.(1995) :** Etude phytocoenologique de la dorsale orientale du lac Kivu (Rwanda). Thèse de doctorat, ULB, 376 p.
4. **Lewalle, J.(1971) :** Arbres du Burundi. I<sup>ère</sup> série : Essences autochtones. ISABU, Bujumbura, 61 p.
5. **Lewalle, J.(1972) :** Les étages de la végétation du Burundi occidental. Université Officielle de Bujumbura, Faculté des Sciences, 173 p.
6. **Malaisse, F.(1979) :** Ecosystèmes forestiers tropicaux : Ecosystèmes miombo. Un rapport sur l'état des connaissances préparé par l'UNESCO, le PNUD et la FAO ,pp 632-657.
7. **Nijimbere, S.(2006) :** Etude de l'exploitation et de la conservation d'*Hyphaene benguellensis* var. *ventricosa* Kirk. Mémoire, UB (FACAGRO), 82 p.
8. **Reekmans, M.(1980) :** La végétation de la plaine de la basse Rusizi (Burundi) ; UB (Faculté des Sciences), Bujumbura, pp 402-404.
9. **Walter, H. (1966) :** The role of ecology in the development of tropical and sub-tropical regions, Edinburgh, 69 p.

# Etude systématique de l'ichthyofaune de la rivière Kinwa du bassin de la Malagarazi

Par  
FOFO Alphonse

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

## RESUME

**Mots-clés :** Rivière Kinwa, bassin de la Malagarazi, ichthyofaune, inventaire, poisson, distribution géographique

La présente étude a pour objectif la connaissance de différentes espèces de poissons qui peuplent la rivière Kinwa en vue d'améliorer les connaissances systématiques sur l'ichthyofaune du bassin de la Malagarazi. Pour mener à bout cette étude, une méthodologie basée sur l'observation, comptage et mensurations a été utilisée. A la fin, 17 espèces ont été recensées dont certaines avaient été déjà identifiées dans ce même bassin ; 5 autres sont décrites pour la première fois tandis que 2 ont apparu comme nouvelles.

## ABSTRACT

**Key-words :** Kinwa river, Malagarazi basin, ichthyofauna, inventory, fish, geographic distribution

The current study objective is to know different species of fish that populate the Kinwa river with the idea of improving the systematic knowledge on the overall Malagarazi Basin ichthyofauna. To achieve the study until the end, a method based on observation, count and measurements has been used. At the end, 17 species have been registered whose some of them are also identified during similar studies in the basin; 5 others are described for the first time while 2 appeared new.

## 1. INTRODUCTION

Le Burundi possède quatre zones écologiques à savoir la plaine de l'Imbo localisée dans la région naturelle de l'Imbo, la crête Congo-Nil occupant les hauts sommets, les plateaux centraux du Burundi central, la dépression de Bugesera au Nord du Burundi et la dépression de Kumoso à l'Est (Fig. 1).

La région de Kumoso est frontalière avec celles de Buyogoma à l'Ouest et de Buragane au Sud-Ouest. Elle est localisée à l'Est du pays et s'étend du Sud-Est jusqu'au Nord-Est. C'est une zone présentant une dépression étirée le long de la frontière tanzano-burundaise. Cependant, cette dépression n'occupe pas toute la région de Kumoso : à l'Est de Cankuzo, dans les contrées de Murore et Gisagagra, elle disparaît pour faire place à un plateau assez élevé dont l'altitude moyenne est d'environ 1600 m. La région de Kumoso se présente donc comme une plaine étirée et drainée par la rivière Malagarazi et ses affluents.

La région de Kumoso est essentiellement dominée par des sols bruns dans les parties les plus basses et par des matériaux ferrisoliques dans les zones hautes du paysage. On y trouve des sols relativement fertiles.

La dépression du Kumoso connaît un climat chaud et humide avec des températures relativement élevées par rapport à celles du reste du pays hormis la région de l'Imbo. Ce climat est un facteur remarquable ayant participé à l'installation des conditions écologiques favorables au développement des organismes tant terrestres qu'aquatiques.

Dans toutes les stations de la région (station Bukemba et station Kinyinya), les précipitations annuelles oscillent en moyenne autour de 1200 mm. Concernant la température, elle est très élevée compte tenu de la basse altitude. La moyenne annuelle oscille autour de 21°C avec une faible amplitude. Le maximum annuel est enregistré au début de la saison sèche.

Le Burundi possède plusieurs rivières regroupées dans ses deux principaux bassins hydrographiques à savoir les bassins du Congo et du Nil. La rivière Kinwa est un affluent de la rivière Malagarazi, l'une d'importantes rivières du bassin du Congo s'étendant de l'Ouest au Sud-Est du pays et dont les eaux se déversent dans le lac Tanganyika. On la retrouve précisément dans la région des dépressions de Kumoso.

La rivière Kinwa est petite et se déverse dans la rivière Malagarazi. Elle prend sa source en commune Giharo, juste en bas des massifs de l'Ouest sur le côté oriental. Elle draine les eaux de plusieurs ruisseaux dont le principal est le Mugenda. C'est un cours d'eau situé entre les rivières Muyovozi au Sud et Ndanga au Nord et dont la largeur dépasse généralement 2 m à certains endroits. Ses eaux sont légèrement acides avec un pH qui n'a jamais atteint le seuil de la neutralité durant toute la période de collecte des échantillons ; pH=6,11.

Malgré que l'étude de l'ichthyofaune du Burundi soit assez avancée, il faut reconnaître néanmoins que plusieurs cours d'eau ne sont toujours pas prospectés afin de savoir quels types d'espèces peut-on y rencontrer. C'est pour cela que la présente étude va certainement apporter une contribution, pour améliorer la connaissance de l'ichthyofaune du Burundi.

Etude systématique de l'ichthyofaune

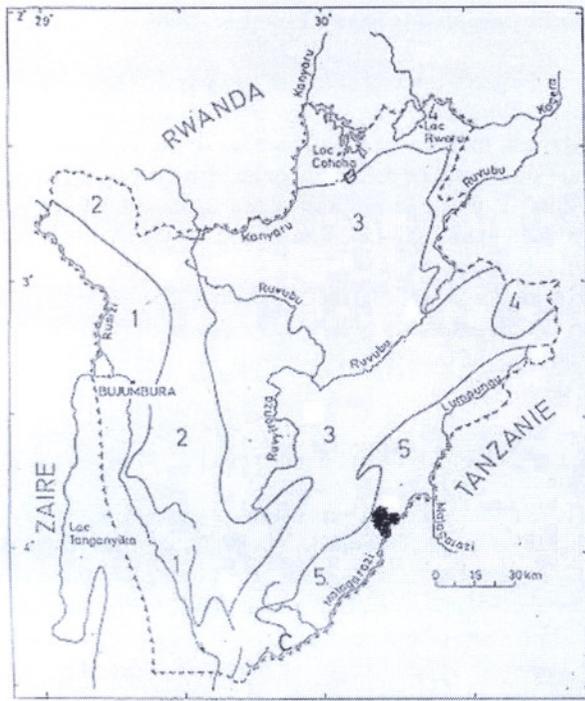


Fig. 1: Carte des zones écologiques du Burundi; 1) Plaine de l'Imbo, 2) Crête Congo-Nil, 3) Plateaux centraux, 4) Dépression du Nord-Est, 5) Dépression de Kumoso (zone d'étude, en noir)

## 2. MATERIEL ET METHODE

Etant donné que la rivière en soi n'est pas si grande et si longue, le piégeage s'est effectué sur plusieurs points. Les outils utilisés, dans le souci de capturer différentes espèces, étaient notamment l'épuisette, la ligne à la main et l'appareil électrique. Les poissons pêchés sont ensuite placés dans des bocaux contenant du formol pour les travaux ultérieurs comprenant entre autre la description systématique, le comptage et les mensurations.

## 3. DESCRIPTION SYSTEMATIQUE

La systématique, un principe qui préside au classement d'une population donnée, consiste à faire un échantillonnage de tous les poissons récoltés. Cependant, le travail va toucher uniquement les trois rangs systématiques à savoir la famille, le genre et l'espèce.

### 3.1. Ordre des Cypriniformes

#### Famille des Cyprinidae

Poissons au corps comprimé latéralement, fusiformes et écailleux. Leur tête osseuse et nue ne porte au plus que 2 paires de barbillons, avec une bouche plus ou moins protractile et un œil à bord libre. La nageoire dorsale, simple ou double, multirayonnée, est opposée ou pas du tout à la nageoire anale. Pas de nageoire dorsale adipeuse tandis que la caudale est généralement échancrée. Les nageoires pectorales et ventrales sont également rayonnées, écartées, souvent même rapprochées. La ligne latérale est présente, complète ou incomplète. Pas de dents mandibulaires (Poll, 1957).

## Genre *Barbus* (CUVIER et CLOQUET, 1916)

Poissons dont la bouche est terminale, supère ou infère, plus ou moins protractile, à maxillaire presque horizontal et à mâchoire inférieure jamais proéminente. Les barbillons sont présents; cependant aucun d'entre eux n'est inséré au bout de la mâchoire inférieure. La ligne latérale à position variable mais médiane ou presque le long du pédoncule caudal. Les infraorbitaires postérieurs sont étroits et ne couvrent jamais la joue. A l'anale, le nombre des rayons branchus est inférieur à 7 (POLL, 1957).

### 1. *Barbus apleurogramma* BOULENGER, 1911

Poisson de petite taille caractérisée par la présence d'une seule paire de barbillons très réduits. Il n'a pas de vraie ligne latérale; la nageoire dorsale compte 8 rayons dont le dernier, épineux, présente une serrature tandis que l'anale compte 6 rayons. Sur son corps uniformément argenté, on trouve une tache noire à l'extrémité du pédoncule caudal. Hauteurs du corps : 23,5-28,6% LS (par rapport à la longueur standard); Longueur de la tête : 11,4-15,6% LS.

**Distribution géographique :** rivière Kinwa, lacs Victoria et Edward (Ouganda), lacs Kivu et Mohasi.

### 2. *Barbus cercops* WHITEHEAD, 1960

Poisson dont l'origine de la nageoire dorsale est placée au même niveau que celle de la nageoire pelvienne. La ligne latérale est légèrement incurvée. La nageoire caudale est fourchue et homocerque. Présence de deux paires de barbillons dont la postérieure dépasse largement l'œil alors que l'antérieure dépasse le milieu de l'œil. La dorsale compte 8 rayons dont le dernier est flexible et non denticulé; l'anale compte 6. La ligne latérale compte environ 28 écailles. Sur son corps argenté, on trouve 3 taches noires alignées longitudinalement: l'une à l'extrémité du pédoncule caudal et deux autres situées de part et d'autre de l'origine de la nageoire dorsale et au dessus de la ligne latérale. Hauteurs du corps : 24,3-28,6% LS; Longueur de la tête : 12,7% LS.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, dans la province de Nyanza (Kenya), lacs Edward et Victoria, lac Tanganyika.

### 3. *Barbus oligogrammus* DAVID, 1937

Poisson caractérisé par la présence de 2 paires de barbillons dont la postérieure dépasse largement le bord arrière de l'œil et l'antérieure atteint presque son milieu. La ligne latérale est incurvée, incomplète et compte 24-25 écailles. La nageoire dorsale a 8 rayons et possède un rayon dur, ossifié et présentant une serrature; l'anale a 6 rayons tandis que la caudale est fourchue et homocerque. Présence d'une tache orange et brillante sur son opercule. Son corps est brunâtre au dessus de la ligne longitudinale très fine et débouchant sur une tache noire placée à l'extrémité du pédoncule caudal; il est plus ou moins blanchâtre sous cette ligne. Hauteurs du corps : 27,6-30% LS; Longueur de la tête : 13,1-16,8% LS.

**Distribution géographique :** affluent du lac Tanganyika

**4. *Barbus pellegrini* POLL, 1939**

Poisson avec 2 paires de barbillons très développés dont la postérieure atteint le début de l'opercule et l'antérieure le bord postérieur de l'œil. La nageoire caudale est échancrée et homocerque. La dorsale a 8 rayons dont le dernier, épineux, présente une serrature tandis que l'anale a 6 rayons. La ligne latérale est incurvée et compte 28-29 écailles. Son corps est brun-verdâtre au dessus de la ligne latérale et un peu argenté en dessous de cette ligne. Hauteurs du corps : 25-31,4% LS ; Longueur de la tête : 15,5-24,6% LS.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, bassin du Kivu, lacs Edward et Tanganyika.

**5. *Barbus radiatus* PETERS, 1853**

Poisson avec une seule minuscule paire de barbillons et dont la ligne latérale est plus ou moins droite avec 28 écailles. Présence de stries verticales en dessous de l'œil. La dorsale a 9 rayons dont l'extérieur n'est ni denticulé ni flexible. La pectorale a 15 rayons, l'anale 6 et la pelvienne 8. Son corps est uniformément argenté avec une ligne longitudinale foncée et confondue vers l'arrière avec la ligne latérale. Hauteurs du corps : 26,6% LS ; Longueur de la tête : 16,7% LS.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, dans le zambèze, lacs Malawi et Bangweulu, dans la province de Nyanza.

**6. *Barbus lineomaculatus quadrilineatus* DAVID, 1937**

Poisson avec 2 paires de barbillons dont la postérieure dépasse le bord postérieur et l'antérieure dépasse le bord antérieur de l'œil. La nageoire caudale est échancrée et homocerque. La dorsale a 9 rayons dont le dernier est très dur mais non denticulé et l'anale a 6. La ligne latérale compte 26-27 écailles. Son corps est grisâtre au dessus de la ligne foncée et plus ou moins blanchâtre en dessous de la ligne latérale ; 4 lignes superposées sur les flancs dont une est épaisse, noire, discontinue et placée au dessus de la ligne latérale. Hauteurs du corps : 22,4-29,3% LS ; Longueur de la tête : 11,8-15,7% LS.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi

**3.2. Ordre des Siluriformes**

- **Famille des Clariidae**

Poissons au corps déprimé, nu et plus ou moins allongé. Présence de barbillons développés dont les mentonniers et les nasaux. La nageoire adipeuse est présente ou absente ; la pectorale seule est adipeuse ; les nageoires ventrales sont écartées des pectorales ; les nageoires verticales (dorsale et anale) sont très longues (Poll, 1957).

**Genre *Clarias* SCOPOLI, 1777**

Corps avec une coloration brunâtre, nu et plus ou moins allongé. Les yeux sont petits et ont un bord libre. Le crâne est osseux. Présence de 4 paires de barbillons dont 1 nasale et 3 circumorales (Poll, 1957).

**1. *Clarias liocephalus* BOULENGER, 1898**

Poisson dont la tête est osseuse et large ; la ligne latérale est médiane de la tête à la caudale. La nageoire caudale est monolobée. L'orifice anal est équidistant des origines de l'anale et de la pelvienne. Présence de 4 paires de barbillons dont 1 nasale, 1 maxillaire, 1 mandibulaire interne et 1 mandibulaire externe. Son ventre est blanc alors que le reste du corps est brunâtre.

**Distribution géographique :** bassins de la Malagarazi, Kagera et Bangweulu, rivière Rusizi, lacs Victoria, Edward, Tanganyika, Kive, George et petits lacs d'Ouganda et du Rwanda.

- **Famille des Amphiliidae**

Poissons dont le corps est nu et plus ou déprimé. Les barbillons circumorales dont les mentonniers mais absence de barbillons nasaux. L'œil est petit. La nageoire dorsale est rayonnée et dépourvue d'un rayon ossifié. Présence d'une nageoire dorsale adipeuse. Les nageoires paires pectorales et ventrales sont généralement écartées les unes des autres, souvent elles sont rapprochées (POLL, 1957).

**Genre *Amphilius* GUNTHER, 1864**

Poissons dont le corps est nu et les narines postérieures éloignées de l'œil ; la dorsale adipeuse est écartée de la caudale ; la pectorale atteint le niveau de la dorsale ; le pédoncule caudal est court et élevé tandis que le rayon externe des pectorales est plus ou moins épais (Poll, 1957).

**1. *Amphilius jacksonii* BOULENGER, 1912**

Corps nu avec 3 paires de barbillons dont 1 sur la mâchoire supérieure et 2 sur la mâchoire inférieure. Toutes les nageoires sont également tachetées et la caudale longue et fourchue est homocerque. Deux paires de narines : 1 paire de chaque côté de la tête. L'origine de la dorsale adipeuse est légèrement placée avant celle de l'anale. La dorsale et l'anale compte chacune 8 rayons. Son corps a des taches brun-noirâtre mélangées avec des taches blanchâtres sur les flancs et du côté dorsal. La partie ventrale antérieure est blanchâtre tandis que la postérieure reste tachetée.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, rivières Hima, Aduka et Agoye (Ouganda), Rutshuni (RDC).

**2. *Amphilius uranoscopus* PFEFFER, 1989**

Poisson avec 3 paires de barbillons circumorales dont 1 sur la mâchoire supérieure et 2 sur la mâchoire inférieure. Les origines de la dorsale adipeuse et de l'anale sont au même niveau. Les 2 types de nageoires sont presque de même longueur. La caudale est courte, large, légèrement échancrée et homocerque. La dorsale et l'anale compte chacune 7 rayons. Son corps a des taches brun clair mélangées à des taches blanches sur les flancs et du côté dorsal. La partie ventrale est blanche et les nageoires toutes claires.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, à l'Est et au Sud-Est de l'Afrique : de la rivière Tana (Kenya) à la rivière Pongolo (Natal).

### 3.3. Ordre des Cyprinodontiformes

#### Famille des Cyprinodontidae

Poissons généralement de petite taille dont la tête est aplatie du côté dorsal. Les yeux sont grands et latéraux. La bouche est terminale. Le corps est couvert d'écailles cycloïdes souvent ctenoïdes. Absence de vraie ligne latérale. Nageoire pectorale et pelvienne avec rayons mous sont écartées les unes des autres. La dorsale est plus ou moins reculée par rapport à l'anale. La coloration est uniformément argentée (Poll, 1957).

#### Genre *Aplocheilichthys* BLEEKER, 1863

Corps plus ou moins allongé avec des écailles cycloïdes. Les nageoires pelviennes sont écartées des pectorales ; ces dernières insérées au milieu des flancs (Poll, 1957).

#### 1. *Aplocheilichthys* sp. nov.

Poisson de petite taille, à tête plus ou moins dressée vers le haut et dont la partie supérieure pré-dorsale est aplatie. La ligne latérale est invisible à l'œil nu. La bouche est subsupère et la ligne longitudinale compte 28-29 écailles ; la ligne transversale a 8,5-9,5 écailles ; 12 écailles autour du pédoncule caudal ; la dorsale prend son origine très en arrière de celle de l'anale ; la caudale est monolobée et plus ou moins arrondie à son extrémité ; le dernier rayon de la dorsale est flexible ; plus de rayons à l'anale qu'à la dorsale. Son corps est plus ou moins jaunâtre sur les flancs et grisâtre du côté dorsal de la tête.

**Distribution géographique :** rivière Kinwa.

#### Mesures biométriques sur 3 échantillons :

Mesure (mm)	% LS (min - max)	% LT (min - max)
LT	26,1 - 33,3	-
HC	23,5 - 28,6	-
LD	20-2 - 3,8	-
LP	15,2 - 19,6	-
LPC	20,4 - 27,4	-
HPC	11,4 - 13,7	-
DO	-	20 - 30
EIO	-	37,5 - 55,5

LT : longueur de la tête, HC : hauteur du corps, LD : longueur de la dorsale, LP : longueur de la pectorale, LPC : longueur du pédoncule caudal, HPC : hauteur du pédoncule caudal, DO : diamètre de l'œil, EIO : espace interorbitaire

### 3.4. Ordre des Synbranchiformes

#### Famille des Mastacembelidae

Poissons dont le corps est anguilliformes et le museau pourvu ou pas d'un appendice rostral. Écailles minuscules cycloïdes ou ctenoïdes ou remplacées par de petites épines érectiles. La tête osseuse, longue et conique. Pas de nageoire adipeuse et de barbillons buccaux. Les nageoires dorsale, anale et caudale sont toutes confluentes. La nageoire anale est courte par rapport à la dorsale.

Les nageoires ventrales sont absentes. La ligne latérale marquée et plus ou moins médiane sur les flancs (POLL, 1957).

#### Genre *Caecomastacembelus* POLL, 1958

Poissons au corps allongé, à hauteur presque identique de la tête à l'extrémité postérieure ; caudale, dorsale et anale confluentes ; première épine dorsale située en arrière des pectorales ; 8 à 10 principaux rayons à la nageoire caudale.

#### *Caecomastacembelus frenatus* BOULENGER, 1901

Corps allongé et effilé vers l'extrémité antérieure. La tête conique est terminée par un rostre. La ligne latérale est située plus du côté ventral vers l'avant et médiane vers la partie postérieure. La caudale est confluyente avec la dorsale et l'anale. 31 épines alignées du début de la dorsale jusque peu après la tête. De la tête à la première épine, il y a une ligne dorsale médiane en forme de canal touchant l'occipital. Le dos et les flancs sont brunâtres tandis que le ventre est blanchâtre.

**Distribution géographique :** Ouganda, Rwanda, Burundi, Tanzanie, RDC, Angola, Zambie, Zimbabwe et Afrique australe.

### 3.5. Ordre des Mormyriiformes

#### Famille des Mormyridae

Poissons dont le corps est soit plus ou moins comprimé soit plus ou moins allongé, recouvert de petites écailles cycloïdes à rodä disposés en réseau. La tête est nue ; les yeux sans bord libre et généralement petits ; le cervelet est extraordinairement développé et recouvre tout le reste de l'encéphale. La bouche, petite, est entourée du prémaxillaire souvent porté par un museau tubiforme. Les mâchoires sont pourvues de dents. Il existe chez ces poissons des organes électriques allongés de chaque côté dans le pédoncule caudal. Corrélativement, des baguettes osseuses particulières, les os de Gemminger, au nombre de 2 de chaque côté, renforcent la liaison entre les muscles de la nageoire caudale et certains muscles de l'extrémité du tronc. Il existe aussi des organes sensoriels tégumentaires particuliers dits mormyromastes répartis sur la tête, le dos et le ventre. Présence d'une paire de diverticules intracrâniens issus de la vessie natatoire et situés entre les canaux semi-circulaires de l'oreille interne. Toutes les nageoires sont molles et sans épines. Les ventrales sont écartées des pectorales. Absence de nageoire adipeuse ; pédoncule caudal souvent étroit avec une caudale fourchue et peu développée (Durand et Levêque, 1981).

#### • Genre *Petrocephalus* MARCUSEN, 1854

Poissons dont la bouche est infère et située sous l'œil ; le museau raccourci et busqué. Présence de 2 narines rapprochées de l'œil ; absence d'un appendice mentonnier. Les frontaux sont 2 grands os ; forte apophyse latérale pointue sur le frontal. Cette apophyse soutient l'extrémité postérieure du nasal. Les pariétaux sont petits et interviennent pour élaborer la crête supraoccipitale. Les nasaux très fortement développés forment une gouttière recourbée qui encadre à droite et à gauche l'ethmoïde médian. Ce dernier

est orienté verticalement et son extrémité inférieure est bilobée. Les dents sont bicuspidées et insérées dans une même cavité. Les maxillaires édentés sont composés d'une grande branche ventrale et 2 petites branches dorsales. Une 3<sup>e</sup> petite branche s'ébauche sur la petite branche dorsale antérieure. Présence de 6 os circumorbitaires, 1 orbito-sphénoïde, 1 basisphénoïde; ectoptérygoïde courts et larges; dentaires puissants et massifs; réparation du dermentoglosse et du dermobasibranchial; nageoire dorsale : 32 rayons; nageoire anale : 35 rayons (Taverne, 1969).

***Petrocephalus catostoma* GUNTHER, 1866**

Poisson plus ou moins allongé dont les 2 narines de chaque côté sont rapprochées de l'œil et alignées; la bouche est infère. La ligne latérale bien droite mais asymétrique de la tête au début du pédoncule caudal a 39 écailles en ligne latérale; l'anale et la dorsale sont plus ou moins égales, incurvées et opposées; les nageoires sont toutes claires; la dorsale a 18 rayons tandis que l'anale a 26. Le corps est brunâtre sur les flancs et au niveau dorsal de la tête; jaunâtre aux alentours de la bouche et du côté ventral.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi et du Victoria, lacs Malawi et Nabugabo, plusieurs rivières orientales africaines et affluents de la Chilwa.

• **Genre *Gnathonemus* GILL, 1862**

Poissons dont le corps est modérément allongé, comprimé et plus haut que large. Le museau est modérément allongé et aminci à son extrémité. Les 2 narines sont éloignées des lèvres. L'ethmoïde médian, les os nasaux, les dentaires, les angulaires, les frontaux, les ectoptérygoïdes et les parasphénoïdes sont allongés. L'ethmoïde latéral est absent. Les dents sont bicuspidées et peu nombreuses; présence de 4 os circumorbitaires; 8 rayons branchiostèges de chaque côté du crâne; 8 ou 9 paires de côtes dorsales et 17 ou 18 paires de côtes ventrales; 44-46 vertèbres. Nageoire dorsale légèrement plus courte que l'anale; 22-28 rayons doubles à la nageoire dorsale et 29-35 rayons doubles à la nageoire anale; 38-42 rayons caudaux (Taverne, 1968).

***Gnathonemus longibarbis* HILGENDORF, 1888**

Présence d'appendice mentonnier; les 2 narines de chaque côté plus ou moins écartées et presque superposées l'une de l'autre et éloignée des yeux; ligne latérale symétrique au niveau du pédoncule caudal et asymétrique le reste du corps. Yeux petits; environ 47 écailles en ligne latérale; 18-19 rayons à la dorsale, 24-25 à l'anale et l'œil n'a pas de bord libre. Son corps est grisâtre avec 2 bandes blanchâtres situées vers l'arrière.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, lacs Victoria et Tanganyika.

• **Genre *Pollimyrus* TAVERNE, 1971**

Poissons dont le corps est modérément court à allongé; le museau plus court que le segment postorbitaire du crâne; pas d'appendice mentonnier; mâchoire supérieure haute, busquée; bouche terminale, infère ou subinfère. Nageoire dorsale plus courte que l'anale, rarement égale ou plus longue; 15 à 35 rayons à la nageoire dorsale; 21-31 rayons à l'anale; 37-46 rayons à la caudale; 35-70 écailles en ligne latérale; ethmoïde médian plus ou moins recourbé

verticalement selon les espèces; 6 os circumorbitaires; orbitosphénoïde à bord antérieur sans relief particulier. Os gemmingériens bien développés; 7-9 paires de côtes dorsales; 8 à 13 paires de côtes ventrales; 39-45 vertèbres rattachées aux centres vertébraux (Taverne, 1971).

***Pollimyrus nigricans* BOULENGER, 1906**

Poissons dont les yeux sont petits; les 2 narines de chaque côté écartées entre elles et éloignées de l'œil; ligne latérale asymétrique de la tête au pédoncule caudal et symétrique au niveau de ce dernier; caudale bilobée; pédoncule caudal étroit; anale et dorsale presque de même taille; 49 écailles en ligne latérale; 14-15 rayons à la dorsale et 21 à l'anale. Son corps est gris-bleuté.

**Distribution géographique :** bassin de la Malagarazi, lacs Victoria, Nabugabo et Kioga, rivière Kirumi.

### 3.6. Ordre des Percomorphes

#### Famille des Cichlidae

Ce sont des poissons dont le corps de forme variable est plus ou moins comprimé et recouvert d'écailles bien développées. La bouche est assez grande, protractile ou pas du tout. Présence de narine de chaque côté du museau. Ce dernier est dépourvu d'un appendice rostral. La dentition est variable suivant le régime. La ligne latérale est généralement double et incomplète; la nageoire anale pourvue de 3 épines ou plus; nageoire dorsale continue à rayons antérieurs épineux et rayons postérieurs mous; nageoire ventrale pourvue d'une épine (Poll, 1957).

• **Genre *Haplochromis* HILGENDORF, 1888**

Poissons aux dents disposées en série peu nombreuses (au plus 7) cuspidées ou coniques; dents buccales en partie cuspidées ou coniques; moins grandes en avant, ni incurvées dans la rangée externe; dents pharyngiennes fines. Présence d'écailles sur la joue; au plus 3 épines à l'anale. Toujours 2 lignes latérales; ligne latérale supérieure bien écartée de la base de la nageoire dorsale; absence d'ocelle noir dorsal à l'origine de la dorsale molle; mais souvent des ocelles anaux (Poll, 1957).

***Haplochromis* sp. nov.**

Poisson au corps comprimé avec une tête arrondie souvent moins arrondie; 3 à 4 lignes d'écailles sur la joue; 2 lignes latérales. Deux rangées de dents coniques; 2-3 taches ocellaires à l'anale. Dents externes plus ou moins grandes par rapport aux dents de la rangée interne. Corps brun-rosâtre sur les flancs; présence d'une petite bande noire verticale, épaisse et partant du bord antérieur de l'œil jusqu'à l'arrière de la bouche. la nageoire d'une tache **Distribution géographique :** rivière Kinwa

## Mesures biométriques sur 10 échantillons :

Mesure (mm)	% LS (min - max)	% LT (min - max)
HC	30,8 - 35,3	-
LT	34,6 - 41,7	-
LP	21,1 - 25	-
LC	21,9 - 25,9	-
LPC	12 - 14,7	-
HPC	9,5 - 13,7	-
LgT	-	44,4 - 58,5
HT	-	68,9 - 88
LM	-	29,6 - 43,5
LgM	-	26,2 - 40,7
DO	-	18,9 - 24,1
LgPO	-	33,3 - 41,6
LgIO	-	23,6 - 32,5
LLED	-	33,3 - 41,7
LLEA	-	31 - 41,7

HC : hauteur du corps, LT: longueur de la tête, LP : longueur de la pectorale, LC : Longueur de la caudale, LPC : longueur du pédoncule caudal, HPC : hauteur du pédoncule caudal, LgT : largeur de la tête, HT : hauteur de la tête, LM : longueur du museau, LgM : largeur du museau, DO : diamètre de l'œil, LgPO : largeur pré-orbitaire, LgIO : largeur interorbitaire, LLED : longueur de la plus longue épine dorsale, LLEA : longueur de la plus longue épine anale.

- Genre *Astatoreochromis* PELLEGRIN, 1904

Poissons aux dents en partie cuspidés, en partie coniques ; dents pharyngiennes molariformes. Au moins 3 épines à la nageoire anale ; ventrale à rayons variablement allongés dont les externes sont plus longs ; présence de 2 lignes latérales incomplètes (Poll, 1957).

- Espèce *Astatoreochromis straeleni* POLL, 1944

Poisson à tête légèrement arrondie, et au corps faiblement comprimé. La bouche est protractile ; dents disposées en deux rangées. Ligne latérale supérieure écartée de la nageoire dorsale ; caudale plus ou moins arrondie à son extrémité ; 2, 5 écailles sur la joue.

Corps brun-jaunâtre ; présence de petits traits roses entre les rayons caudaux ; une tache noire dans le coin supérieur de l'opercule.

**Distribution géographique :** rivières Kinwa, Lukuga et Rusizi.

- Genre *Pseudocrenilabrus* FOWLER, 1934

- *Pseudocrenilabrus multicolor* SCHOELLER, 1903

Poisson au corps comprimé ; tête arrondie ; nageoire caudale plus ou moins rectangulaire et placée au même niveau que le pédoncule caudal ; traits alignés entre les rayons de la caudale, de l'anale et de la dorsale molle. Ligne latérale supérieure écartée de la base de la nageoire dorsale ; la bouche est protractile. Corps brun-bleuâtre ; présence d'une tache noire dans le coin supérieur de l'opercule.

**Distribution géographique :** bassins du Nil et de la Malagarazi, lacs Albert Victoria, Kioga, George et Nabugabo, lacs marécageux de Kachira, Kijanebaloba et Nakavali ; rivières Semliki, Malawa.

## 4. ANALYSE

Les pêches répétées nous ont permis d'accumuler des prises presque similaires en grand nombre et de mettre en évidence l'existence d'une faune ichthyologique comprenant en grande majorité les familles des Cyprinidae, des Amphiliidae, des Mormyridae, des Clariidae, des Mastacembelidae et des Cyprinodontidae. Ces résultats ont été réalisés indépendamment des périodes et des localités d'exploitation.

En effet, la rivière Kinwa est d'une richesse ichthyologique impressionnante tant en qualité qu'en quantité. Après une étude systématique, les échantillons ont été répartis en 7 familles, 11 genres et 17 espèces.

La famille des Cyprinidae donne à cette faune un cachet particulier. Elle a réussi à coloniser la rivière Kinwa dans une mesure très supérieure à celle des autres (plus de la moitié de tous les spécimens récoltés). Si ce n'était pas l'usage in extremis de l'appareil électrique, les 3 échantillons des Cyprinodontidae n'auraient pas été récoltés. Cette famille est donc faiblement représentée dans la rivière Kinwa.

En définitive, notre étude s'est soldée sur la description de 8 espèces déjà connues dans le bassin de la Malagarazi (*Barbus oligogrammus*, *Barbus cercops*, *Barbus pellegrini*, *Barbus lineomaculatus quadrilineatus*, *Barbus radiatus*, *Amphilius jacksonii*, *Clarias liocephalus*, *Caecomastacembelus frenatus*) ; 7 espèces nouvellement citées dans ce bassin dont 5 par nous même (*Barbus apleurogramma*, *Amphilius uranoscopus*, *Pollimyrus nigricans*, *Pseudocrenilabrus multicolor*, *Astatoreochromis straeleni*) et 2 autres déjà citées dans la rivière Rumpungwe (*Petrocephalus catostoma* et *Gnathonemus longibarbis*). Cependant, 2 autres espèces de notre collection ne sont pas encore décrites. Il s'agit de *Aplocheilichthys* sp. nov. et de *Haplochromis* sp. nov. Il est très utile que des noms spécifiques soient accordés à ces espèces jusqu'ici méconnues par la science.

## REMERCIEMENT

Nous adressons nos remerciements au Professeur Docteur Louis Taverne, pour avoir énormément contribué à la détermination des ces poissons.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Banister, K.E (1973) :** A revision of the large Barbus (Pisces Cyprinidae) of East and Central Africa. Part II, Bull. Mus. Nat. (Hist. Nat.) Zool., Vol. 26, n°1, p. 1-14.

**Bitangishaka, J-C (1992) :** Contribution à l'étude de l'ichthyofaune du bassin de la Malagarazi : inventaire des poissons de la rivière Musasa, Mémoire. U.B. Fac. Sciences, Bujumbura, 191 p.

**Daget, J ; Gosse, J.P ; et Thys Van Den Audenaerde, D.E.F (1984) :** Catalogue des poissons d'eau douce d'Afrique, Check list of the freshwater fishes of Africa, Cloffa, Vol. I, O.R.S.T.O.M., Paris, 410 p.

**Daget, J ; Gosse, J.P ; et Thys Van Den Audenaerde, D.E.F (1986) :** Catalogue des poissons d'eau douce d'Afrique, Check list of the freshwater fishes of Africa, Cloffa, Vol. II, O.R.S.T.O.M., Paris, 520 p.

- Daget, J ; Gosse, J.P ; et Thys Van Den Audenaerde, D.E.F (1991)** : Catalogue des poissons d'eau douce d'Afrique, Check list of the freshwater fishes of Africa, Cloffa, Vol. IV, O.R.S.T.O.M., Paris, 740 p.
- De Vos, L. (1991)** : Les poissons du parc national de la Ruvubu. M.R.A.C., Tervuren, Belgique, 25 p.
- De Vos, L. et Thys Van Den Audenaerde, D.E.F (1990)** : Description de *Barbus claudinae* sp.n. (Cyprinidae) avec synopsis des grandes espèces de Barbus du Rwanda, p. 3-25.
- Fofo, A; (1993)**: Contribution à l'étude de l'ichthyofaune du bassin de la Malagarazi: inventaire des poissons de la rivière Kinwa, Mémoire, U.B. Fac. Sciences, Bujumbura, 57 p.
- Poll, M. (1973)** : Nombre et distribution géographique des poissons d'eau douce africains, Bull.Mus.Nat.Hist., 150 ;6 : 113-128.
- Poll, M. (1953)** : Poissons non cichlidae, in exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947), Inst.Roy.Sci.Nat.Berg., Bruxelles, Vol.III, Fasc.5A, 251p.
- Taverne, L. (1968)** : Etude ostéologique du genre *Gnathonemus* GILL, sensu stricto ( Pisces, Mormyriiformes), M.R.A.C., Tervuren, Belgique, Sér.in 8°, Sci.Zool.,n°170, 91 p., 41 fig., 4 pl.
- Taverne, L. (1969)** : Etude ostéologique des genres *Boulengeromyrus* TAVERNE et GERY, *Genyomyrus* BOULENGER, *Petrocephalus* MARCUSEN ( Pisces, Mormyriiformes), M.R.A.C., Tervuren, Belgique, Sér.in 8°, Sci.Zool.,n°174, 85 p., 46 fig., 2 pl.
- Taverne, L. (1969)** : Etude ostéologique des genres *Marcusenius* GILL, *Hippopotamyrus* PAPPENHEIM, *Cyphomyrus* MYRES, *Pollimyrus* TAVERNE et *Brienomyrus* TAVERNE, ( Pisces, Mormyriiformes), M.R.A.C., Tervuren, Belgique, Sér.in 8°, Sci.Zool.,n°189, 144 p., 80 fig., 3 pl.
- Taverne, L. (1969)** : Etude ostéologique des genres *Mormyrus* LINNE, *Mormyrops* MULLER, *Hyperopisus* GILL, *Isichthys* GILL, *Myomyrus* BOULENGER, *Stomatorhinus* BOULENGER et *Gymnarchus* CUVIER. Considérations générales des poissons de l'ordre des Mormyriiformes, M.R.A.C., 200 : 194 p., 116 fig., 2 pl.
- Van Der Velpen, Cl. (1970)**: Géographie du Burundi. Edition A. De Boeck, Bruxelles, 131 p.
-