



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



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

Bulletin n°6



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

Bujumbura, Août 2008

BULLETIN 6

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

Siège de publication :

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

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

© INECN-CHM

B.P. 2757 Bujumbura

Tél.: (257)234304

E-mail : inecn.biodiv@cbinf.com

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

Rédacteur en Chef:

NZIGIDAHERA Benoît

Comité scientifique

NTUNGUMBURANYE Adelin

BARARWANDIKA Astère

FOFO Alphonse

BIGAWA Samuel

YENGAYENGE Diomède

RUSHEMEZA Jean

NYAMUYENZI Séverin

NTAKIMAZI Gaspard

BANDUSHUBWENGE Denis

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. Diversité floristique du Parc National de la Ruvubu (Burundi)

Par Tatién MASHARABU, Jean LEJOLY, Marie-José BIGENDA KO, Jan BOGAERT Marie-François GODART3-7

2. Analyse comparée de composition floristique des forêts claires de Nkayamba et Nyamirambo

Par HABONIMANA Bernadette, BOGAERT Jan, NZIGIDAHERA Benoît, NAHIMANA Gregoire8-12

3. Quelques considérations écologiques pour la protection du complexe marécageux de la Malagarazi, à l'Est du Burundi

Par NZIGIDAHERA, Benoît et NJEBARIKANUYE Aline.....13-21

4. Vers une compréhension de la composition des meules supports de *Termitomyces robustus*, champignon termitophile comestible au Burundi

Par Gérard RUSUKU, Samuel BIGAWA, Benoît NZIGIDAHERA et Alexis NIKIZA22-27

Diversité floristique du Parc National de la Ruvubu (Burundi)

Par

Tatien MASHARABU^{1&2}, Jean LEJOLY², Marie-José BIGENDA KO¹, Jan BOGAERT²
& Marie-François GODART³

¹Université du Burundi, B.P. 2700 Bujumbura- Burundi. E-mail : masharabin@yahoo.fr

²Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie.
CP 169. 50 Avenue F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles

³Université Libre de Bruxelles, Institut de gestion de l'Environnement et d'Aménagement du
Territoire, 13 Avenue A. Depage, B-1050 Bruxelles

RESUME

Mots-clés : Aire protégée, Diversité, Flore, Parc, Ruvubu

L'objectif principal de la présente étude est de contribuer à la connaissance de la diversité floristique du Parc National de la Ruvubu, la plus grande aire protégée du Burundi. L'échantillonnage a porté sur tous les types d'écosystèmes du parc à savoir les savanes, les galeries forestières et les marais. 492 espèces et taxons infrasécifiques répartis dans 91 familles 289 genres ont été inventoriés. Une comparaison de la richesse floristique de ce parc avec tout le pays et la sous-région a été aussi effectuée.

ABSTRACT

Key words: Protected area, Diversity, Flora, Park, Ruvubu

The main objective of the present study is to contribute to the knowledge of the floristic diversity of the Ruvubu National Park, the biggest protected area of Burundi. The sampling carried on all types of ecosystems of the park: the savannahs, the forest galleries and swamps. 492 species distributed in 91 families and 289 genera has been inventoried. A comparison of the floristic richness of this park with the whole country and the sub-region has also been done.

1. INTRODUCTION

Le Burundi possède 14 aires protégées réparties dans 4 catégories de l'Union mondiale pour la Conservation de la Nature (IUCN 1994, MINATE 2001) : Parcs Nationaux, Réserves Naturelles, Paysages Protégés et Monuments Naturels. Dans l'ensemble, ces aires ont une superficie d'environ 127 662,85 ha soit 4,6 % du total du pays. Les espaces non protégés comprennent la forêt de montagne de Mpotsa, les forêts claires de l'Est du Burundi, la savane à Acacia et les bosquets xérophiles de Murehe au Nord du pays ainsi que les lacs et les marais. Il faut aussi noter l'existence d'autres espaces non protégés non cités ici. Beaucoup moins connues sont les nombreuses régions plus petites et dispersées, protégées contre la chasse et l'exploitation agricole par la force des croyances locales.

Les parties correspondant actuellement aux parcs nationaux et aux différentes autres aires protégées ont jusqu'à maintenant été très peu étudiées Bizuru (2005).

Dès lors dans un contexte de bonne gestion, d'aménagement et de sauvegarde de la biodiversité en général et de la diversité floristique en particulier, il est nécessaire de procéder à une évaluation des ressources végétales. Cela justifie le choix du thème de la présente étude sur le Parc National de la Ruvubu (PNR) qui est une contribution à la connaissance de l'état des lieux de la flore de cette aire protégée.

L'importance d'une telle étude n'est plus à démontrer car les inventaires floristiques et l'étude des groupements végétaux constituent l'une des plus importantes sources de données de base notamment pour des recherches portant sur la diversité spécifique, le développement de systèmes de gestion forestière, de l'aménagement et de la conservation de la nature (Lubini, 1982). On ne peut donc pas prétendre faire de la conservation des zoocénoses, de la gestion des réserves naturelles, etc., sans connaître la structure, la dynamique et le fonctionnement des phytocénoses. Notre contribution se limitera aux inventaires pour le présent travail.

Etant la plus grande parmi toutes les aires protégées du pays, le PNR est aussi le dernier représentant des écosystèmes qui, il y a quelques temps, couvrait une grande partie de l'Est du Burundi. Peu d'études y ont été conduites et les données relatives à sa composition floristique et à sa phytosociologie manquent ou sont insuffisantes. Nzigidahera (2000) note que la végétation du Parc de la Ruvubu reste mal connue dans son ensemble.

Vande Weghe et Kabayanda (1992) ont décrit la physionomie de la végétation de ce Parc. Le paysage est composé de savanes arbustives, de savanes herbeuses, de galeries forestières et de grands marais à Papyrus (Tableau 1). Le reste du parc est occupé par les eaux de la Ruvubu, des étangs, des bras morts (600 ha = 1.4 %), des sols rocheux (90 ha = 0.2 %) ainsi que des cultures abandonnées sur les collines (2870 ha = 6.6 %).

Ces cultures abandonnées ne sont plus observables sur les collines.

Cette aire protégée, considérée comme une « Réserve de faune » est en effet, un sanctuaire et un refuge des animaux disparus ailleurs dans le pays : le buffle (*Syncerus caffer*), le Cobe defassa (*Kobus ellipsyprimnus defassa*), l'antiloppe rouane (*Hippotragus equinus*), le Cobe redunca (*Redunca redunca*) et le colobe rouge (*Ptilocolobus pennantii*) (Nzigidahera, 2000). Cela confère à ce parc une particularité touristique.

L'objectif global du présent travail est de contribuer à la connaissance de la flore des aires protégées du Burundi en général qui, jusqu'à maintenant, restent mal connues dans l'ensemble et du PNR en particulier. Il s'agira d'analyser la diversité floristique de ce parc par rapport au reste du pays et à la sous région.

Tableau 1: Les principaux types de végétation du PNR (Vande Weghe et Kabayanda, 1992)

Habitat-type	Superficie en ha	Pourcentage
Savanes arborées	34140	78
Savanes boisées (forêts claires)	3480	8
Marais	1710	3,9
Galerie forestières	740	1,7
Papyraies	570	1,2
Total	40640	92,8

2. METHODOLOGIE

Le PNR est situé à l'Est du Burundi entre les latitudes 2°54' et 3°22' Sud et les longitudes 30°06' et 30°33' Est. Sa superficie est de 50800 ha, soit environ 1,8 % du territoire national burundais. Suivant un axe orienté Sud Ouest- Nord Est, le PNR s'étend sur 62 Km. Sa largeur varie de 5 Km au niveau des communes de Nyabikere et Butezi, et de 13 Km à proximité de la frontière Tanzanienne L'altitude varie entre 1350 m et 1836 m (Vande Weghe et Kabayanda, 1992). La figure 1 montre la situation géographique du Parc National de la Ruvubu. L'hydrographie de la rivière Ruvubu (« Rivière des hippopotames ») qui a donné le même nom au parc est également indiquée. Cette rivière constitue l'affluent le plus méridional du bassin de l' Akagera et donc du Nil.

Dans ce travail, nous avons adopté un plan d'échantillonnage permettant de couvrir de grandes surfaces par des itinéraires recoupant les différentes situations topographiques, mésoclimatiques et géologiques, de manière à traverser les différentes phytocénoses représentées localement (Gillet, 2000). La prospection et la collecte d'herbiers ont été opérées de décembre 2005 à octobre 2006 (Masharabu, 2007) et de avril 2007 à Juin 2008, de façon intermittente. La figure 2 réalisée avec le logiciel ArcView SIG, montre la localisation des nuages de points GPS de 97 sites échantillonnés.

L'échantillonnage a porté sur tous les types d'écosystèmes du parc à savoir les savanes, les galeries forestières et les marais.

La détermination systématique et la vérification ont été réalisées à l'Herbarium de l'Université du Burundi, à l'Herbarium BRLU du Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie de l'Université Libre de Bruxelles ainsi qu'à l'Herbarium BR du Jardin Botanique National de Belgique à Meise par comparaison des spécimens d'herbiers y conservés. Les principales références bibliographiques consultées au cours de l'identification des taxa sont : Lebrun & Stork (1991-1997), Lewalle (1970, 1972), Spichiger et al (2002) et Troupin (1966,1971, 1978, 1982, 1983, 1985, 1988). Afin de dresser une liste floristique la plus complète possible, notre inventaire a été complété par les quelques spécimens d'herbiers faisant référence au PNR conservés à l'Herbarium de l'Université du Burundi.

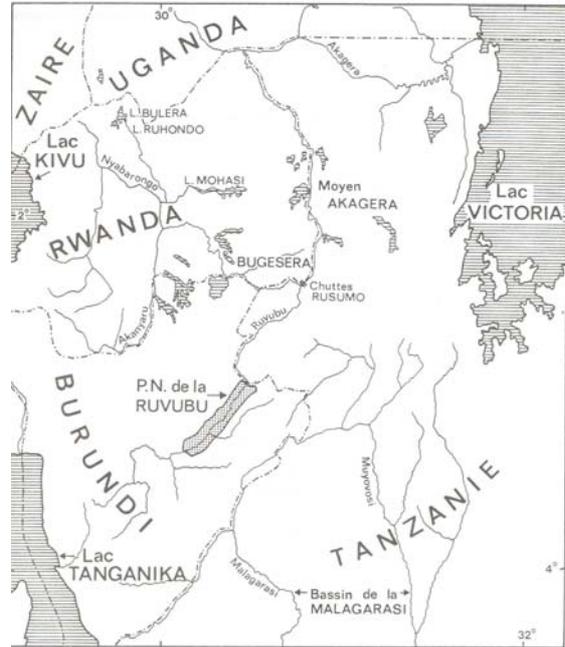


Fig. 1: Situation géographique du Parc National de la Ruvubu (De Vos, 1991)

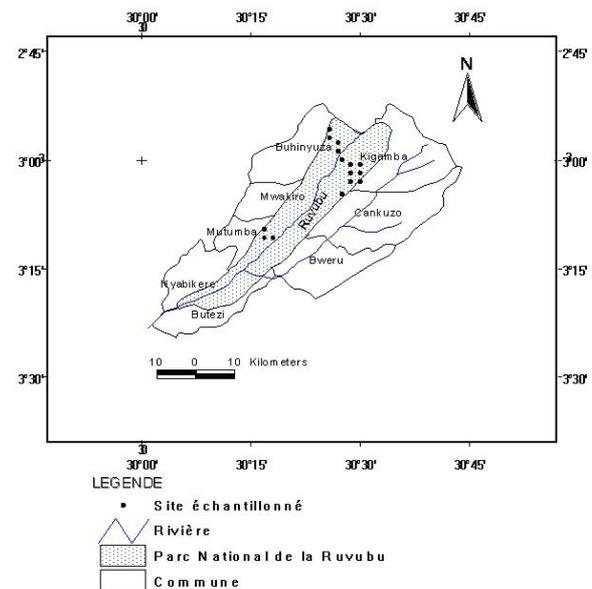


Fig. 2: Localisation des sites échantillonnés

3. RESULTATS

Le cortège floristique compte 492 espèces réparties dans 91 familles et 289 genres (Tableau 2). Le tableau 3 montre l'importance des familles inventoriées en nombre de genres et en nombre d'espèces par ordre décroissant du nombre d'espèces.

Au total, 492 espèces et taxons infraspécifiques ont été inventoriés dans le PNR. Sur base de travaux de mémoires, les chiffres avancés naguère ne dépassaient pas 300 espèces (Nzigidahera, 2000).

Les familles les plus importantes du point de vue numérique c'est-à-dire avec au moins dix espèces sont les Fabaceae (60 espèces, soit 12,2 %), les Asteraceae (56 espèces, soit 11,4%), les Poaceae (39 espèces, soit 7,9 %), les Rubiaceae (27 espèces, soit 5,5 %), les Euphorbiaceae (24 espèces, soit 4,9 %), les Acanthaceae (17 espèces, soit 3,4 %) les Lamiaceae (17 espèces, 3,4%) , les Cyperaceae (13 espèces, soit 2,6 %) , et les Moraceae (11 espèces, soit 2,2 %).

La famille des Fabaceae vient au premier plan suivi de celle des Asteraceae. Ce sont d'ailleurs les familles les plus nombreuses en Afrique centrale (Lisowski, 1991).

Pour l'ensemble de la flore du Burundi, les familles les plus importantes sont les Poaceae, les Fabaceae, les Cyperaceae, les Rubiaceae, les Asteraceae, les Orchidaceae, les Euphorbiaceae, et les Lamiaceae (Ndabaneze 1989, Bigendako 1997, Nzigidahera 2000, Bizuru 2005 ...).

L'abondance relative des Poaceae dans le PNR ne semble pas étrange dans un domaine de savanes à 86 %. Dans la flore du Burundi, les Poaceae représentent 75 % des espèces et 85 % des genres connus (Ndabaneze ,1989). La prédominance des Poaceae réside dans leur tolérance au broutage et aux feux.

La classe des Dicotylédones occupe la première place avec 395 espèces, soit 80,3 % suivie de celle des Monocotylédones avec 86 espèces, soit 17,5 % et enfin les Ptéridophytes avec 11 espèces, soit 2,2 %.

Quant à la diversité générique, les genres les plus diversifiés avec au moins cinq espèces sont : *Crotalaria* (11 espèces), *Ficus* (11 espèces), *Vernonia* (11 espèces), *Acalypha* (7 espèces), *Desmodium* (7 espèces), *Indigofera* (7 espèces), *Solanum* (7 espèces), *Clerodendrum* (6 espèces), *Cyperus* (6 espèces), *Dioscorea* (6 espèces), *Eriosema* (6 espèces), *Hyparrhenia* (6 espèces), *Spermacoce* (5 espèces) et *Crassocephalum* (5 espèces).

La présence des *Ficus* par endroits, une plante à signification socio-culturelle, témoigne de l'emplacement des anciennes habitations avant l'expropriation et le déplacement en 1982-1984 des habitants qui s'étaient installés dans le parc.

La prépondérance du genre *Vernonia* quant à elle est expliquée par la plasticité écologique de la famille des Asteraceae (Lisowski, 1991).

Pour le Rwanda oriental (Mutara-Kagera-Bugesera) appartenant à la même entité phytogéographique que le PNR, Troupin (1966) a inventorié 818 Angiospermes (618 Dicotylédones, 202 Monocotylédones et 5 fougères) réparties dans 96 familles et 309 genres. Le PNR et le Parc National de l'Akagera ont ainsi beaucoup de similitudes du point de vue familles représentées, soit 91 familles pour la Ruvubu et 96 pour l'Akagera ; les Asteraceae, les Fabaceae et les Poaceae occupant une place de choix.

L'écart numérique du point de vue espèces serait dû au fait que le Bugesera compte aussi parmi ses écosystèmes des bosquets xérophiles et des forêts sclérophiles en plus des savanes, galeries forestières et marais.

Tableau 2: Répartition des taxons recensés en familles, genres, espèces et autres niveaux supérieurs

EMBRANCHEMENT Sous-Embranchement Classe	Familles		Genres		Espèces	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
PTERIDOPHYTA	7	7,7	9	3,1	11	2,2
SPERMATOPHYTA						
Angiospermae						
<i>Magnoliopsida</i> (Dicotylédones)	70	76,9	234	81	395	80,3
<i>Liliopsida</i> (Monocotylédones)	14	15,4	46	15,9	86	17,5
Gymnospermae	0	0	0	0	0	0
TOTAL	91	100	289	100	492	100

Tableau 3: Importance des familles inventoriées en nombre de genres et en nombre d'espèces

Famille	Espèces	%	Genres	%	Famille	Espèces	%	Genres	%
Fabaceae	60	12,2	22	7,6	Annonaceae	2	0,4	2	0,7
Asteraceae	56	11,4	31	10,7	Bignoniaceae	2	0,4	2	0,7
Poaceae	39	7,9	19	6,6	Boraginaceae	2	0,4	2	0,7
Rubiaceae	27	5,5	17	5,9	Chrysobalanaceae	2	0,4	2	0,7
Euphorbiaceae	24	4,9	14	4,8	Meliaceae	2	0,4	2	0,7
Acanthaceae	17	3,4	11	3,8	Olacaceae	2	0,4	2	0,7
Lamiaceae	17	3,4	12	4,2	Oleaceae	2	0,4	2	0,7
Cyperaceae	13	2,6	6	2,1	Orchidaceae	2	0,4	2	0,7
Moraceae	11	2,2	1	0,3	Polygalaceae	2	0,4	2	0,7
Malvaceae	9	1,8	4	1,4	Scrophulariaceae	2	0,4	2	0,7
Liliaceae	9	1,8	6	2,1	Ulmaceae	2	0,4	2	0,7
Verbenaceae	8	1,6	3	1,0	Urticaceae	2	0,4	2	0,7
Vitaceae	8	1,6	4	1,4	Adiantaceae	1	0,2	1	0,3
Mimosaceae	8	1,6	5	1,7	Amarylidaceae	1	0,2	1	0,3
Solanaceae	7	1,4	1	0,3	Araliaceae	1	0,2	1	0,3
Dioscoreaceae	6	1,2	1	0,3	Arecaceae	1	0,2	1	0,3
Anacardiaceae	6	1,2	2	0,7	Aspidiaceae	1	0,2	1	0,3
Convolvulaceae	6	1,2	3	1,0	Balsaminaceae	1	0,2	1	0,3
Melastomataceae	6	1,2	3	1,0	Bombacaceae	1	0,2	1	0,3
Myrtaceae	6	1,2	4	1,4	Flacourtiaceae	1	0,2	1	0,3
Caesalpinaceae	5	1,0	2	0,7	Hippocrateaceae	1	0,2	1	0,3
Combretaceae	5	1,0	2	0,7	Hypoxidaceae	1	0,2	1	0,3
Commelinaceae	5	1,0	3	1,0	Leeaceae	1	0,2	1	0,3
Apocynaceae	5	1,0	5	1,7	Loranthaceae	1	0,2	1	0,3
Asclepiadaceae	5	1,0	5	1,7	Meliantaceae	1	0,2	1	0,3
Celastraceae	4	0,8	1	0,3	Monimiaceae	1	0,2	1	0,3
Tiliaceae	4	0,8	1	0,3	Myristicaceae	1	0,2	1	0,3
Loganiaceae	4	0,8	2	0,7	Nephrolepidaceae	1	0,2	1	0,3
Polygonaceae	4	0,8	2	0,7	Nympheaceae	1	0,2	1	0,3
Amaranthaceae	4	0,8	4	1,4	Onagraceae	1	0,2	1	0,3
Apiaceae	4	0,8	4	1,4	Opiaceae	1	0,2	1	0,3
Sapindaceae	4	0,8	4	1,4	Osmundaceae	1	0,2	1	0,3
Thymeleaceae	3	0,6	1	0,3	Passifloraceae	1	0,2	1	0,3
Cucurbitaceae	3	0,6	2	0,7	Pedaliaceae	1	0,2	1	0,3
Cyatheaceae	3	0,6	2	0,7	Pittosporaceae	1	0,2	1	0,3
Iridaceae	3	0,6	2	0,7	Primulaceae	1	0,2	1	0,3
Oxalidaceae	3	0,6	2	0,7	Pteridaceae	1	0,2	1	0,3
Proteaceae	3	0,6	2	0,7	Rhamnaceae	1	0,2	1	0,3
Ranunculaceae	3	0,6	2	0,7	Rhizophoraceae	1	0,2	1	0,3
Zingiberaceae	3	0,6	2	0,7	Rosaceae	1	0,2	1	0,3
Clusiaceae	3	0,6	3	1,0	Rutaceae	1	0,2	1	0,3
Hypolepidaceae	3	0,6	3	1,0	Sapotaceae	1	0,2	1	0,3
Menispermaceae	3	0,6	3	1,0	Smilacaceae	1	0,2	1	0,3
Myrsinaceae	2	0,4	1	0,3	Sterculiaceae	1	0,2	1	0,3
Ochnaceae	2	0,4	1	0,3	Xyridaceae	1	0,2	1	0,3
Agavaceae	2	0,4	2	0,7					
TOTAL						492		289	

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail qu'il nous soit permis d'adresser nos remerciements à toutes les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à sa réalisation. Nous pensons d'abord à l'équipe du Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie de l'Université Libre de Bruxelles ainsi qu'au staff du Jardin Botanique National de Belgique pour sa collaboration. Nos vifs remerciements s'adressent particulièrement à l'Ingénieur Luc PAUWELS, collaborateur au Jardin Botanique National de Belgique pour nous avoir aidé à identifier les Poaceae.

Nous témoignons également notre reconnaissance à Daniel GEERINCK pour nous avoir guidé chaque fois que de besoin à l'Herbarium BR et à la Bibliothèque du Jardin Botanique National de Belgique à Meise ainsi que pour son encadrement.

Que le personnel de l'INECN basé à Kigamba et à Gasave soit également rassuré de notre profonde gratitude pour nous avoir servi de guide au cours de nos missions de terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- Bigendako, M.J., 1989. Recherche Ethnopharmacognosique sur les plantes utilisées en médecine traditionnelle au BURUNDI occidental. Thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles. 352 p.
- Bigendako, M.J., 1997. Biodiversité, Patrimoine culturel et Historique-Tourisme. SNEB-FAO, Bujumbura, 167 p.
- Bizuru, E., 2005. Etude de la flore et de la végétation des marais du Burundi. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles. 297p+Annexes.
- De Vos, L., 1991. Les poissons du Parc National de la Ruvubu (Burundi). Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique. Annales Sciences Zoologiques. Vol 265, 25 p.
- Gillet, F., 2000 - La Phytosociologie synusiale intégrée - Guide méthodologique. 4^{ème} édition revue et corrigée. Documents du Laboratoire d' Ecologie Végétale, 1 : 68 p. Université de Neuchâtel- Institut de Botanique.
- IUCN, 1994. Guidelines for Protected Area Management Categories. CNPPA with the assistance of WCMC. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 261pp.
- Lebrun, J.P. & Stork, A.L., 1991-1997. Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. *Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève*, 4 volumes.
- Lisowski, S., 1991. Les Asteraceae dans la flore d'Afrique centrale. Vol. I. Ed. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Krakow. 462 p.
- Lubini, A., 1982. Végétation messicole et postculturale des sous-régions de Kisangani et de la Tshopo (Haut-Zaïre). Thèse de doctorat. Université de Kisangani. 489 p.
- Masharabu, T., 2007: La biodiversité végétale du Parc National de la Ruvubu (Burundi): flore et végétation des savanes et galeries forestières de l'aire protégée. Mémoire de DEA en Sciences de la Vie-Orientation Biologie végétale. Université Libre de Bruxelles. 43 p.
- MINATE, 2001: Stratégie nationale et plan d'actions en matière de diversité biologique, SNPA-DB. Bujumbura, 112 p.
- Ndabaneze, P., 1989. Catalogue des Graminées du Burundi. Les Editions de Lejeunia, Nouvelle série N°132.127 p.+Annexes.
- Nzigidahera, B., 2000. Analyse de la diversité biologique végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation. I.N.E.C.N ,126 p
- Spichiger, R.-E., Savolainen, V.V., Figeat, M. et Jeanmonod, D., 2002. Botanique systématique des plantes à fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales. II^{ème} Edition. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 413 p.
- Troupin, G., 1966. Etude phytocénologique du Parc National de l'Akagera et du Rwanda Oriental. Recherche d'une méthode d'analyse appropriée à la végétation d'Afrique Intertropicale. INRS, Butare, Publication n° 2, 293 p.
- Troupin, G., 1971. Syllabus de la flore du Rwanda; Spermatophytes. Musée Royal de l'Afrique Centrale. Tervuren (Belgique), 356 p.
- Troupin, G., 1978. Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol.1. Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (Belgique). Série in -8° Sciences Econ. N° 9, 413 p.
- Troupin, G., 1982. Flore des plantes ligneuses du Rwanda. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (Belgique), 747 p.
- Troupin, G., 1983. Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol.2. Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (Belgique). Série in - 8° Sciences Econ. N° 13, 603 p.
- Troupin, G., 1985. Flore du Rwanda. Spermatophytes, Vol.3. Annales Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (Belgique). Série in - 8° Sciences Econ. N° 15, 729 p.
- Troupin, G., 1988. Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol 4. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (Bruxelles), 651 p.
- Vande Weghe, J.P. et Kabayanda, A., 1992. Le Parc National de la Ruvubu et sa région limitrophe : Etude d'identification de la Ruvubu : Etude N°ET/44/2/92-SEP. MINATE-CEE, 195 p.

Analyse comparée de composition floristique des forêts claires de Nkayamba et Nyamirambo

Par

HABONIMANA Bernadette¹, BOGAERT Jan², NZIGIDAHERA Benoît³, NAHIMANA Gregoire²

¹Université du Burundi, B.P. 2700 Bujumbura- Burundi.

²Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie.
CP 169. 50 Avenue F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles

³Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), B.P. 2757 Bujumbura- Burundi

RÉSUMÉ

Mots-clés : Forêt claire, Miombo, composition floristique, flore

Cette étude cherche à faire une comparaison de la forêt claire de Nkayamba et celle de Nyamirambo à Rumonge. A travers des transects, la composition floristique de ces deux forêts claires a été déterminée. La comparaison a porté sur les différents taxons inventoriés dans les deux forêts claires ainsi que celles décrites au Shaba (Congo) du même domaine Zambézien.

ABSTRACT

Key- Words : Key words: Woodland, Miombo, floristic composition, flora

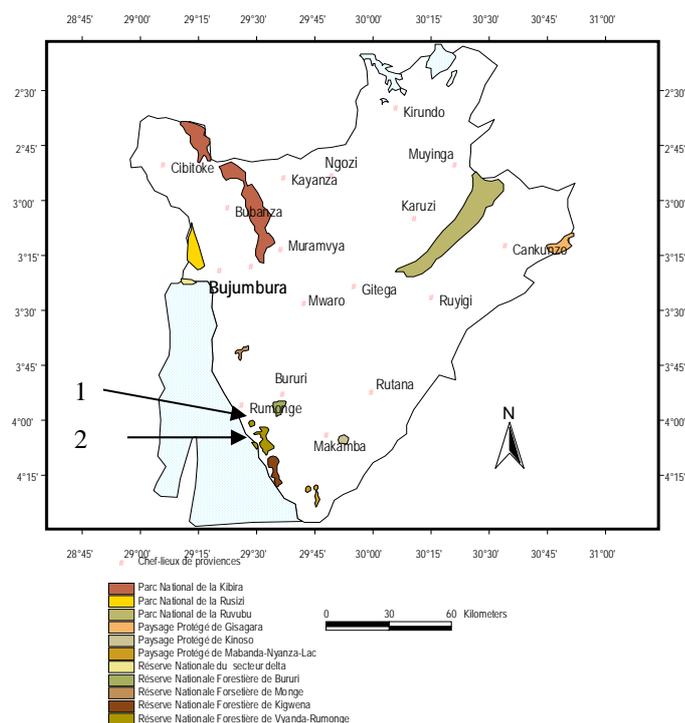
This study seeks to make a comparison of the woodlands of Nkayamba and Nyamirambo at Rumonge. Through transects, the floristic composition of these two woodlands has been given. The comparison has related to the different taxas inventoried in the two woodlands of Rumonge and those described in Shaba (Congo) in the same Zambezi domain.

1. INTRODUCTION

Au Burundi, la dégradation des ressources floristiques et faunistiques est réelle. La pression démographique élevée, la pauvreté et le sous-développement de la population constituent des facteurs fondamentaux de leur dégradation (Bigawa et Ndorere, 2002). Les conséquences d'une pression humaine régulière et excessive dépassant la capacité de régénération de la végétation se remarquent aujourd'hui par des successions régressives de la végétation allant du climax vers un sol nu. Les forêts claires du Burundi constituent un exemple où les conséquences de pression humaine sont manifestes.

Ainsi, les forêts claires rencontrés du Burundi en général, et celles de Nkayamba et de Nyamirambo en particulier, se réduisent à grande vitesse en faveur des cultures itinérantes sur brûlis. Actuellement, ces forêts de Nkayamba et de Nyamirambo protégées sous formes de Réserves Naturelles Forestières de Rumonge depuis 1972 connaissent une forte pression anthropique (Fig. 1).

Malheureusement, ces forêts claires en dégradation n'ont jamais fait l'objet d'études approfondies. Or, leur protection doit s'appuyer sur des études montrant leur richesse en espèces, le degré de leur menace. Ce travail vient comparer la comparaison floristique de deux forêts claires ayant été soumises à des influences anthropiques aux différents degrés.



1 : Forêt claire de Nkayamba

2 : Forêt claire de Nyamirambo

Fig. 1 : Carte des aires protégées du Burundi (MINATTE, 2000)

2. METHODOLOGIE

Pour mener une comparaison des forêts claires de Nkayamba et de Nyamirambo, la composition floristique a été analysée sur des espèces récoltées à travers les transects tracés suivant la méthode de Malaisse (1974) en période pluvieuse. Le transect de Nkayamba est de 20 m x 120 m et celui de Nyamirambo est de 20 m x 110 m.

3. RESULTATS

3.1. Composition floristique

Pour l'ensemble des forêts claires de Nyamirambo et de Nkayamba, 113 espèces réparties dans 42 familles ont été inventoriées (Tableaux 1 et 2). Les dicotylédones sont les plus représentatifs avec 82% et les ptéridophytes peu représentés avec une seule espèce. Les Bryophytes sont représentés par des mousses du tapis muscinal malheureusement non déterminées. Les familles les plus riches en espèces sont

les Rubiaceae avec 16 espèces réparties dans 11 genres, les Caesalpiniaceae avec 9 espèces et 4 genres, les Euphorbiaceae avec 8 espèces et 6 genres, les Fabaceae avec 7 espèces et 6 genres et enfin les Asteraceae avec 5 espèces réparties dans 4 genres. Les Dicotylédones dominent sur les Monocotylédones. Cela se justifie par le fait que dans les forêts claires, le tapis graminéen n'est pas densément représenté. En effet, quand le couvert des espèces ligneuses atteint 6 à 16 m de hauteur et plus, la strate herbacée est réduite à une herbe courte clairsemée, largement recouverte d'une litière de feuilles (Malaisse, 1979 et Nzigidahera, 1996, 2000).

Tableau 1: Bilan floristique des forêts claires de Nyamirambo et de Nkayamba

Taxons	Familles	Genres	Espèces
Dicotylédones	32	71	91
Monocotylédones	9	16	21
Ptéridophytes	1	1	1
Total	42	88	113

Tableau 2 : Composition floristique des forêts claires de Nyamirambo et de Nkayamba

Familles	Espèces	Nkayamba	Nyamirambo
DICOTYLEDONES			
Acanthaceae	<i>Asystesia gangetica</i> (L.) T. Anders.	x	x
	<i>Blepharis buckneri</i> Lind.		x
	<i>Phaulopsis imbricata</i> (Fask) Sweet		x
Amaranthaceae	<i>Achyroopsis laniceps</i> C.B.Cl.	x	x
	<i>Psilotricum</i> cf. <i>schimperi</i>	x	x
Anacardiaceae	<i>Lannea schimperi</i> (Hochst.ex A. Rich.) Engl.	x	x
	<i>Ozoroa insignis</i> Del	x	
	<i>Rhus longipes</i> Engl.	x	x
Apocynaceae	<i>Landolphia kirkii</i> Dyer	x	x
Asclepiadaceae	<i>Gomphocarpus fructosa</i> (L.) Ait.f.		x
	<i>Periploca linearifolia</i> Dill & A. Rich.		x
Asteraceae	<i>Aspilia pluriseta</i> Schweinf.	x	x
	<i>Aspilia kotschy</i> (Sch. Bip) Oliv.		x
	<i>Bidens grantii</i> (Oliver) Scherff		x
	<i>Pleiotaxis pulcherima</i> Steetz		x
	<i>Vernonia aemulans</i> Vatke	x	x
Caesalpiniaceae	<i>Brachystegia boehmii</i> Harms	x	
	<i>Brachystegia bussei</i> Harms	x	x
	<i>Brachystegia manga</i> De Wild.	x	x
	<i>Brachystegia microphylla</i> Harms	x	x
	<i>Brachystegia spiciformis</i> Benth.	x	x
	<i>Brachystegia utilis</i> Burt Davy et Hutch	x	x
	<i>Cassia mimosoides</i> L.	x	
	<i>Isoberlinia angolensis</i> (Benth) Hoyle et Brenan	x	x
	<i>Piliostigma thonningii</i> (Schum) Milne-Redhead		x
Capparaceae	<i>Capparis fascicularis</i> DC. De Wolf	x	
Celastraceae	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	x	x
Chrysobalanaceae	<i>Parinari curatelifolia</i> Planchon ex Benth	x	x
Clusiaceae	<i>Garcinia huillensis</i> Welw. ex Oliv		x
	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir		x
	<i>Psorospermum febrifugum</i> Spath.		x
Combretaceae	<i>Combretum molle</i> R. Br. ex G. Don.	x	x
Convolvulaceae	<i>Dichondra micrantha</i> Urban.		x
Cuscutaceae	<i>Cuscuta kyalina</i> Roth.	x	x
Dilleniaceae	<i>Tetracera massuina</i> De Wild.et Th. Dur.	x	x
Euphorbiaceae	<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.)Baillon	x	x
	<i>Bridelia scleroneura</i> Muell. Arg.	x	
	<i>Erythrococca bongensis</i> Pax	x	
	<i>Margeritaria discoidea</i> (Baillon) Webster	x	x
	<i>Phyllanthus muelleranus</i> (Kuntze) Exell	x	x
	<i>Phyllanthus ovalifolius</i> Forsskal	x	x
	<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i> Pax	x	x
	<i>Uapaca nitida</i> Müll. Arg.		x
	<i>Uapaca sansibarica</i> Pax		x

Tableau 2 : Composition floristique des forêts claires de Nyamirambo et de Nkayamba (Suite)

Familles	Espèces	Nkayamba	Nyamirambo
Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i> L.	x	x
	<i>Dalbergia nitidula</i> Bah.	x	x
	<i>Indigofera emarginella</i> Steud.ex A. Rich.	x	x
	<i>Desmodium velutinum</i> (Wild) D.C.		x
	<i>Indigofera paracapitala</i> Gillett		x
	<i>Tephrosia nana</i> Schweinf.		x
	<i>Tephrosia purpurea</i> (L.) Pers		x
Lamiaceae	<i>Hoslundia opposita</i> Vahl	x	x
Loganiaceae	<i>Anthocleista schweinfurthii</i> Gilg		x
	<i>Strychnos innocua</i> Delile	x	x
	<i>Strychnos spinosa</i> Lam.	x	x
Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i> L.	x	x
Moraceae	<i>Ficus ovata</i> Vahl	x	x
	<i>Ficus sansibarica</i> Warb.	x	
	<i>Ficus</i> sp.	x	x
Ochnaceae	<i>Ochna schweinfurthiana</i> F. Hoffm.	x	x
Oleaceae	<i>Jasminum eminii</i> Gilg.	x	x
Oxalidaceae	<i>Biophytum helenae</i> Burscal.et Muschl.		x
Ranunculaceae	<i>Clematis hirsuta</i> Guill.et Pers		x
Rhizophoraceae	<i>Anisophyllea boehmii</i> Engl.	x	x
Rosaceae	<i>Magnistipula butayi</i> De Wild		x
Rubiaceae	<i>Canthium guenzii</i> Sonder	x	x
	<i>Canthium huillense</i> Hiern	x	x
	<i>Fadogia obovatus</i> Robyns	x	x
	<i>Pavetta schumanniana</i> F. Hoffm.ex K. Schum.	x	x
	<i>Psychotria eminiiana</i> Kuntze	x	x
	<i>Psychotria spithamea</i> S. Moore	x	x
	<i>Rytiginia monantha</i> (Schumann) Robyns	x	x
	<i>Tapiphyllum cinerascens</i> (Welw) Robyns	x	x
	<i>Temnocalyx obovatus</i> (N.E. Br) Robyns	x	x
	<i>Canthium crassum</i> Hiern		x
	<i>Canthium venosum</i> Hiern		x
	<i>Hymenodictyon floribundum</i> B. L. Robinson		x
	<i>Rothmarmia whitfieldii</i> (Lindl.) Dandy		x
	<i>Tapiphyllum fadogia</i> Bulluk		x
	<i>Tricalysia coriacea</i> (Benth.) Hiern		x
<i>Virectaria major</i> (K.Schum.) Verdc		x	
Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i> L.		x
Tiliaceae	<i>Grewia mollis</i> Juss		x
	<i>Triumfetta cordifolia</i> A. Rich		x
Verbenaceae	<i>Vitex doniana</i> Sweet.	x	
	<i>Vitex madiensis</i> (Britten) Pierper		x
Vitaceae	<i>Cissus petiolata</i> Hook.f.		x
	<i>Cissus rubiginosa</i> (Welw. ex Baker) Planchon		x
	<i>Cyphostemma heterotrichum</i> (Gilg et R.Fries) D.		x
MONOCOTYLEDONES			
Asparagaceae	<i>Asparagus africanus</i> Lam.	x	x
	<i>Asparagus falcatus</i> L.		x
	<i>Asparagus flagellaris</i> (Kunth) Bak.		x
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i> L.		x
	<i>Commelina erectosa</i> Hassk		x
Cyperaceae	<i>Bulbostylis holotricha</i> A. Peter	x	x
	<i>Mariscus cylindritachyus</i> Steud	x	x
	<i>Scleria bulbifera</i> Hochst. Ex A. Rich	x	x
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea schimperianum</i> Hochst.ex Kunt	x	
Liliaceae	<i>Chlorophytum campanulatum</i> (Bak) Engl.	x	x
	<i>Eriospermum abyssinicum</i> Bak.		x
Orchidaceae	<i>Eulophia streptocephala</i> Lindl.f.	x	
	<i>Bulbophyllum</i> sp. 1		x
	<i>Bulbophyllum</i> sp. 2		x
	<i>Eulophia streptopetala</i> Lindl.f.		x
Poaceae	<i>Loudetia simplex</i> (Ness) Hubb	x	x
	<i>Brachiaria brizantha</i> (Hoch.ex A. Rich.) Stapf.		x
	<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.		x
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.		x
Smilacaceae	<i>Smilax kraussiana</i> Meisn ex Krauss		x
Zingiberaceae	<i>Costus spectabilis</i> K. Schum.	x	x
PTERIDOPHYTES			
Davalliaceae	<i>Arthropsis orientalis</i> (J.F.Gnel) Posth	x	x

3.1. Composition floristique de la forêt claire de Nkayamba

Dans la forêt claire de Nkayamba, 63 espèces réparties dans 51 genres et 33 familles ont été recensées à Nkayamba (Tableaux 2 et 3). Les Angiospermes comprennent 64 dont 56 espèces de Dicotylédones et 9 espèces de Monocotylédones. Les Ptéridophytes ne sont représentés que par une seule espèce. On y trouve également des espèces de mousses non déterminées.

La famille des Rubiaceae est la plus représentée en espèce avec 9 espèces, soit 14,28% de toutes les espèces inventoriées. Les autres familles importantes en espèces sont celle des Caesalpiniaceae avec 8 espèces et celle des Euphorbiaceae avec 7 espèces.

Tableau 3: Répartition de la flore de Nkayamba en genres et en nombres d'espèces par famille

Familles	Nbre genre	Nbre d'espèces	%
Acanthaceae	1	1	1,58
Amaranthaceae	2	2	3,17
Anacardiaceae	3	3	4,76
Apocynaceae	1	1	1,58
Asparagaceae	1	1	1,58
Asteraceae	2	2	3,17
Caesalpiniaceae	3	8	12,69
Capparaceae	1	1	1,58
Celastraceae	1	1	1,58
Crysobalanaceae	1	1	1,58
Combretaceae	1	1	1,58
Cuscutaceae	1	1	1,58
Cyperaceae	3	3	4,76
Davalliaceae	1	1	1,58
Dilleniaceae	1	1	1,58
Dioscoreaceae	1	1	1,58
Euphorbiaceae	5	7	11,11
Fabaceae	3	3	4,76
Lamiaceae	1	1	1,58
Liliaceae	1	1	1,58
Loganiaceae	1	2	3,17
Malvaceae	1	1	1,58
Moraceae	1	3	4,76
Ochnaceae	1	1	1,58
Oleaceae	1	1	1,58
Orchidaceae	1	1	1,58
Poaceae	1	1	1,58
Rhizophoraceae	1	1	1,58
Rubiaceae	7	9	14,28
Verbenaceae	1	1	1,58
Zingiberaceae	1	1	1,58
Total:	51	63	100

3.2. Composition floristique de la forêt claire de Nyamirambo

A Nyamirambo, la forêt claire comprend 101 espèces réparties dans 76 genres et 40 familles (Tableaux 2 et 4). Parmi ces 101 espèces, 82 sont des Dicotylédones, 19 des Monocotylédones, une espèce de Ptéridophyte et

beaucoup d'espèces de mousses indéterminées qui constituent le tapis muscinal.

Le tableau 4 met en évidence les familles les plus représentées en espèces notamment celle des Rubiaceae avec 16 espèces, soit 16% des espèces totales identifiées. Les familles des Euphorbiaceae et des Fabaceae et des Caesalpiniaceae ont chacune 7 espèces.

Tableau 4 : Répartition de la flore de Nyamirambo en genres et en nombres d'espèces par famille

Familles	Nbre de genre	Nbre d'espèces	%
Acanthaceae	2	3	2,97
Amaranthaceae	2	2	1,98
Anacardiaceae	2	2	1,98
Apocynaceae	1	1	0,99
Asclepiadaceae	2	2	1,98
Asparagaceae	1	3	2,97
Asteraceae	4	5	4,95
Caesalpiniaceae	3	7	6,93
Celastraceae	1	1	0,99
Chrysobalanaceae	1	1	0,99
Clusiaceae	3	3	2,97
Combretaceae	1	1	0,99
Commelinaceae	1	2	1,98
Convolvulaceae	1	1	0,99
Cuscutaceae	1	1	0,99
Cyperaceae	3	3	2,97
Davalliaceae	1	1	0,99
Dilleniaceae	1	1	0,99
Euphorbiaceae	5	7	6,93
Fabaceae	6	7	6,93
Lamiaceae	1	1	0,99
Liliaceae	1	2	1,98
Loganiaceae	1	3	2,97
Malvaceae	1	1	0,99
Moraceae	1	2	1,98
Ochnaceae	1	1	0,99
Oleaceae	1	1	0,99
Orchidaceae	2	3	2,97
Oxalidaceae	1	1	0,99
Poaceae	4	4	3,96
Rhizophoraceae	1	1	0,99
Ranunculaceae	1	1	0,99
Rosaceae	1	1	0,99
Rubiaceae	10	16	15,84
Smilacaceae	1	1	0,99
Sterculiaceae	1	1	0,99
Tiliaceae	2	2	1,98
Vitaceae	2	3	2,97
Verbenaceae	1	1	0,99
Zingiberaceae	1	1	0,99
Total:	77	101	100

3.3. Analyse comparative des forêts claires de Nkayamba et de Nyamirambo

Pour l'ensemble de 113 espèces inventoriées dans les forêts claires de Rumonge, 63 sont identifiées à Nkayamba, soit 50,8% du total et 101 espèces à Nyamirambo, soit 80,6% du total.

De plus, les familles des Asclepiadaceae, des Smilacaceae, des Commelinaceae, des Convolvulaceae, des Oxalidaceae, des Sterculiaceae, des Tiliaceae, etc. sont absentes dans la forêt claire de Nkayamba. Les familles de Caparaceae et de Dioscoreaceae sont présentes dans la seule forêt claire de Nkayamba. On pourrait donc croire que la forêt claire de Nyamirambo serait plus riche que celle de Nkayamba. Cependant, cette richesse d'espèces et des familles en Nyamirambo est certainement liée à la secondarisation. En effet, des espèces comme *Bidens grantii* (Asteraceae), *Biophytum helenae* (Oxalidaceae), *Commelina erectosa* (Commelinaceae), *Smilax kraussiana* (Smilacaceae), etc.

sont des espèces des milieux hautement anthropisés. Certes, la forêt de Nyamirambo a subi plusieurs fois les activités agricoles.

La comparaison des familles les plus représentées à Nkayamba et à Nyamirambo avec celles trouvées par Lewalle (1972) pour l'ensemble des écosystèmes du Burundi occidental montre que les familles des Rubiaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Asteraceae, etc. qui sont actuellement dominantes dans les deux forêts claires l'étaient également dans toute la région dont elles font partie, il y a 35 ans.

La comparaison des forêts claires de Rumonge à celles décrites par Malaisse (1979) au Shaba (Congo) et de Muhinyuza (1994) à Nkayamba, fait ressortir des familles les mieux représentées dans le Miombo avec presque le même nombre d'espèces.

Tableau 5 : Comparaison des familles les mieux représentées à Nkayamba et à Nyamirambo à celles qui le sont dans le Miombo

Familles	Nombre d'espèces (Nkayamba)	Nombre d'espèces (Nyamirambo)	Nombre espèces Nkayamba (Muhinyuza, 1994)	Nombre d'espèces dans le Miombo (Malaisse, 1979)
Rubiaceae	11	16	12	16
Asteraceae	-	6	10	11
Fabaceae	3	7	8	18
Euphorbiaceae	7	7	8	5
Caesalpiniaceae	6	6	7	4
Poaceae	1	4	4	14
Liliaceae	1	2	4	-
Anacardiaceae	4	2	4	-
Dipterocarpaceae	-	-	-	3

BIBLIOGRAPHIE

BIGAWA, S. et NDORERE, V., (2002) : Evaluation des besoins en matière de formation forestière au Burundi. Réseau des institutions de formation forestière et environnementale de l'Afrique, RIFFEAC/ FAO. Bujumbura, Burundi. 32 p.

LEWALLE J., (1972) : Les étages de la végétation du Burundi Occidentale, Université Officielle de Bujumbura, Fac.Sc., 173 p.

MALAISSÉ, F., (1974) : Quelques méthodes d'étude de la structure en forêt. Exemple d'application au miombo zaïrois, écosystème tropical. Dans : La pratique de l'écologie. Place du champ de Mars, Bruxelles, pp. 104-118.

MALAISSÉ, F., (1979) : Ecosystème Miombo. Dans « Ecosystèmes forestiers tropicaux », un rapport sur l'état des connaissances préparé par l'UNESCO, le PNUE et la FAO, recherches sur les ressources naturelles XIV, pp. 641-659

MUHINYUZA J-B., (1994) : Identification et caractérisation des essences principales de la forêt claire de Nkayamba (Rumonge, Burundi), U.B., Fac.Sc., Mémoire, 63 p.

NZIGIDAHÉRA, B. (1996) : Paysage protégé de Gisagara – Plan de gestion, INECN, Gitega- Burundi, 172 p.

NZIGIDAHÉRA, B., (2000) : Forêt claire du Burundi : Conditions écologiques, végétation, termitières et champignons ectomycorrhiziques. INECN-Gitega, 135 p

Quelques considérations écologiques pour la protection du complexe marécageux de la Malagarazi, à l'Est du Burundi

Par

NZIGIDAHERA, Benoît et NJEBARIKANUYE Aline

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

RÉSUMÉ

Mots-clés :

Cette étude donne des considérations écologiques susceptibles de susciter l'attention pour une prise de décision pour la protection du complexe marécageux de la Malagarazi. La méthodologie utilisée consistait à parcourir les marais de la rivière Malagarazi et ses grands affluents de la localité. Les systèmes d'occupation des terres et systèmes cultureux dans les marais ont été décrits. La biodiversité des marais a été analysée et des espèces les plus représentatives ont été notées. Des fonctions écologiques des marais de la Malagarazi ont été mises en relief. L'état de dégradation des marais et la nécessité de protection de tout complexe marécageux de la Malagarazi ont été soulevés.

ABSTRACT

Key-Words :

This study gives ecological considerations being able to allow the decision making for the protection of the marshy complex of Malagarazi. Methodology used consisted in traversing the marshes of the Malagarazi river and its large affluents of the locality. The systems of the grounds occupation and regimes in the marshes were described. The biodiversity of the marshes was analyzed and the most representative species were noted. The ecological functions of the marshes of Malagarazi were highlighted. The state of degradation of the marshes and the need for protection of very complex marshy of Malagarazi were raised.

1. INTRODUCTION

Le complexe marécageux de la Malagarazi se localise dans la dépression de Kumoso centre en communes de Bukemba et Giharo de la province de Rutana et en commune de Kayogoro de la province de Makamba. La dépression de Kumoso se situe à Est du pays à des altitudes comprises entre 1150 et 1400 m (Fig. 1). Le complexe marécageux de la Malagarazi est localisé à des altitudes variant entre 1150 et 1200 m sur des sols hygromorphes constitués des alluvions de la rivière Malagarazi et ses affluents.

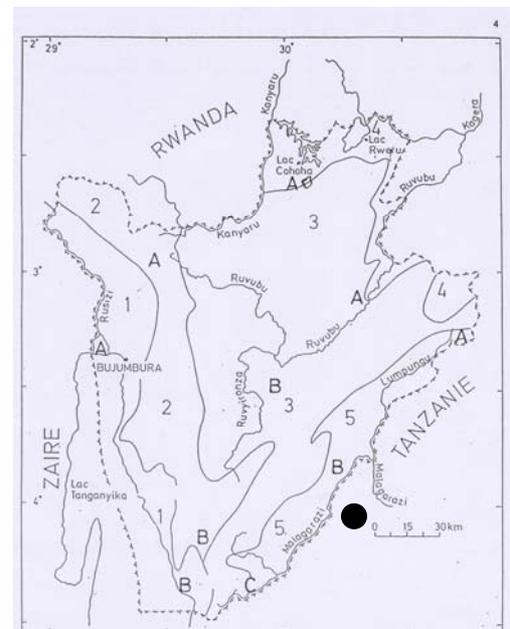
Le complexe marécageux de la Malagarazi fait partie du sous-bassin du Kumoso du Bassin du Congo. La Malagarazi draine les eaux de la région de Kumoso et constitue la frontière entre le Burundi et la Tanzanie au Sud-Est. Après sa rencontre avec son affluent important, la Rumpungwe, la Malagarazi pénètre en Tanzanie, reçoit des cours d'eau en provenance du Nord-Est de ce pays pour gagner le lac Tanganyika au Sud de l'Ujiji.

Le complexe marécageux de la Malagarazi n'est pas représenté dans le système national d'aires protégées au Burundi. La dynamique de ce système hydrologique n'a pas été aussi bien étudiée, mais son importance dans le stockage, la régulation de l'écoulement des eaux et comme réserve de terres exploitables pendant la saison sèche est évidente. Le complexe marécageux de la Malagarazi est également très riche en biodiversité aussi bien faunistique que floristique et la nécessité de sa protection a été longtemps reconnue au Burundi.

2. METHODOLOGIE

La méthodologie utilisée dans cette étude est très simple. Il s'agissait de parcourir les marais de la rivière Malagarazi et ses grands affluents de la localité à savoir la

Mutsindozi et la Muyovozi. Dans nos parcours, des milieux encore intacts, des activités humaines en pleins marais, des espèces les plus représentatives ont été notés. Des enquêtes auprès de la population ont été menées dans le but de savoir les peuplements végétaux et animaux de la localité, les espèces les plus menacées, etc.



LES CINQ ZONES ÉCOLOGIQUES DU BURUNDI :

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

Fig. 1 : Carte illustrant les cinq domaines morphologiques du Burundi (Zone d'étude, en point noir) (Bikwemu, 1991).

3. RESULTATS

3.1. Occupation des terres et systèmes culturels dans les marais

Avant la mise en culture des marais, l'aménagement consiste au drainage des marais et on procède aux feux de défrichement suivi par le labour par déracinement des papyrus (Fig. 2-5).

Le drainage consiste au traçage des canaux d'environ 3m de large en pleine papyrus en début de la saison sèche. Dans l'ensemble, les marais de la Malaragazi et ses affluents en communes Kayogoro, Bukemba et Giharo sont considérés comme des zones d'extension des plantations de canne à sucre de SOSUMO (Société Sucrière de Mosso). La taille des parcelles occupées par cette culture varie d'une année à l'autre, elle était de 2378 ha en 2001 et 2867 ha en 2005 (Ministère de la Planification du Développement et de la Reconstruction Nationale, 2006). Le constat est que la SOSUMO continue à étendre la superficie à cultiver dans les marais. La SOSUMO creuse des canaux pour atténuer le système hydrique du lieu. Les agriculteurs suivent donc pour défricher et labourer. C'est donc une agriculture répétée sur un même espace pendant une période de 2 à 3 ans qui prépare le terrain pour l'implantation de canne à sucre. Actuellement des étendues défrichées depuis 2006 portent encore des cultures vivrières. Selon les agriculteurs, leur période culturale prend fin en 2009 et la SOSUMO pourra installer les plantations de canne à sucre.

- Marais de Kayogoro

Le marais dont il est question ici se trouve dans la vallée de la Colline Buga. Elle est intercalée entre la rivière Kirombwe, branche de la Mutsindozi, et la Malagarazi. Pendant la saison pluvieuse, l'eau de ces rivières monte et inonde toute la vallée. C'est donc en Mai que les activités agricoles commencent, après le recul des eaux d'inondation. Après le mois d'Octobre, les activités agricoles sont abandonnées et l'espace est envahi par l'eau. Les cultures qu'on trouve dans ce marais sont le riz, les patates douces, le maïs, l'arachide, les haricots, les oignons ainsi que des légumes.

- Marais de Bukemba

Le marais de Kumutongotongo est très vaste sur une plaine très large jusqu'en bordure des plantations de canne à sucre à la hauteur de l'usine de SOSUMO. Malheureusement, ce marais est en destruction massive au profit des cultures vivrières et maraîchères. De très grandes canalisations y sont faites dans le but de drainer le maximum d'eau. Après la canalisation des eaux, le système cultural consiste à l'utilisation des feux pour détruire les papyrus et les typhaies et l'agriculteur procède au labour et à l'installation des cultures. C'est dans cette localité qu'une palmeraie à *Raphia farinifera*, unique au Burundi est en train d'être carbonisée par la SOSUMO. Un défrichement

dévastateur est également fait dans une galerie forestière où les arbres subissent l'action de la hache et du feu en faveur des cultures du haricot. Dans des localités longtemps défrichées et où l'atterrissement avait été intense, on y trouve beaucoup de bananeraies. Durant la période sèche de l'année, des cultivateurs séjournent dans des huttes temporaires qu'ils ont construites en plein marais.

Au niveau du marais de Rwabira, les cultivateurs brûlent la papyrus et puis défrichent pour mener des cultures. Pendant la saison des pluies, cette partie est inondée de façon que personne ne puisse s'y rendre. Ce marais est traversé par un canal des déchets de la SOSUMO qui se déverse dans la rivière Malagarazi. Etant donné que la SOSUMO veut y implanter des plantations de canne à sucre, une grande main d'œuvre y est déployée pour tracer des canaux afin d'assécher le marais.

Au niveau de la rivière Kinwa, le marais est très défriché au profit de différentes cultures telles que le maïs, le riz, le haricot, la pomme de terre, l'arachide, la colocase, etc. Le marais de la rivière Muyovozi est également très envahi et plusieurs plantations de canne à sucre y sont installées.

Vers l'aval, les agriculteurs brûlent l'abondante papyrus puis défrichent pour mettre des cultures vivrières. Ce marais est traversé par un grand canal creusé par la SOSUMO qui rencontre la rivière Kinwa, elle-même coulant à travers un canal de déviation avant de se jeter dans la Malagarazi. Tous ces canaux ont été creusés dans le but d'accroître la surface irrigable pour les plantations de canne à sucre.



Fig. 2: Un canal tracé par la SOSUMO pour drainer les eaux du marais de Kumutongotongo



Fig. 3 : L'allure actuelle de défrichements culturaux est à l'origine des pertes des espèces des papyrus

3.2. Biodiversité du Complexe marécageux de la Malagarazi

3.2.1. Végétation

La végétation du complexe marécageux de la Malagarazi se résume à des marais et des galeries forestières de bordure. Il s'agit d'une végétation continue depuis la branche de Kirombwe de la rivière Mutsindozi et la rivière Malagarazi à Kayogoro (Alt. 1171, S04.11524°, E030.15636°) jusqu'à Giharo au niveau de la colline Muvumu (Alt. 1160, S03.87750°, E030.26545°). Nous distinguons ainsi :

- le sous-complexe marécageux de Mutsindozi-Malagarazi partant de la première branche de la Mutsindozi au niveau de l'alt. 1171 m, S0411524, E03015636, jusqu' à Rwabira (Nyabihori), l'ancienne entrée de la Muyovozi dans la rivière Malagarazi (actuel canal des déchets industriel de SOSUMO).

- le sous-complexe marécageux de Muyovozi-Malagarazi débutant dans la localité de Rwabira à l'alt. 1662 m, S 03.99216°; E 030.20301° jusqu'au niveau de la colline Muvumu, à l'alt. 1160m, S 03.87750°; E 030.26545°.

3.2.1.1. Sous-complexe marécageux de Mutsindozi-Malagarazi

Le sous-système marécageux de Mutsindozi-Malagarazi est formé par deux zones schématisées par deux branches de la rivière Mutsindozi, toutes se jetant dans la rivière Malagarazi. La première branche est celle de la rivière Kirombwe qui traverse une grande papyrus dans son cours inférieur au niveau de l'alt. 1171, S0411524, E03015636, avant de se jeter dans la rivière Malagarazi.

- **Marais de Kirombwe**

Dans son cours inférieur, la branche de Kirombwe de la rivière Mutsindozi est une rivière assez importante qui coule au cœur d'un marais à *Cyperus papyrus*

parallèlement à la rivière Malagarazi avant de se jeter dans cette dernière. La localité dessine une très grande plaine de papyrus, malheureusement très fortement entrecoupée par l'agriculture de la saison sèche. Des masses importantes de papyrus se maintiennent autour de la rivière Kirombwe. En bordure de la rivière Malagarazi, des galeries forestières fortement modifiées par la houe et le feu laissent voir des espèces comme *Syzygium cordatum*, *Phoenix reclinata* et *Aframomum angustifolium*. On y observe également une roselière dominée par des touffes dispersées de *Pennisetum*. Par endroit, dans des zones mises en culture chaque année, *Mimosa pigra* y crée des fourrés au moment où les autres endroits sont caractérisés par des touffes de *Phoenix reclinata*. En sortant de la papyrus, une prairie basse entrecoupée par des arbustes d'*Acacia polyacantha* abondent la zone inondable jusqu'à 1174 m d'altitude. Au niveau du cours inférieur de la Malagarazi avant d'atteindre la deuxième branche de Mutsindozi, une bonne partie de papyrus a été drainée en faveur des plantations de canne à sucre.

En bordure de la plaine marécageuses de Kayogoro, quand la pente devient de plus en plus importante une savane boisée peu perturbée occupe une grande étendue délimitant ainsi la zone inondable.

- **Marais de Kumutongotongo**

Le cours inférieur de la deuxième branche de Mutsindozi est entouré par un grand marais connecté à celui de la Malagarazi au niveau de Kumutongotongo (Alt. 1168, S04.03941, E030.21011). Dans un milieu assez profond, le marais est dominé par *Cyperus papyrus*. *Typha domingensis* qui occupe une grande étendue vient délimiter la papyrus sur une eau moins profonde.

C'est au niveau de l'alt. 1169 m, S04.02727, E030.20572 en pleine typhaie que nous avons trouvé une palmeraie à *Raphia farinifera*, espèce connue en Tanzanie et au Kenya et identifiée ici pour la première fois au Burundi.

En bordure de papyrus, on observe encore une galerie forestière avec une dominance bien nette d'un ficus à racines échasses dans la vase à la manière de mangrove. On y observe également *Syzygium cordatum*, *Aframomum angustifolium*. Malheureusement, cette galerie forestière est en train d'être défrichée en faveur de l'agriculture.

- **Marais de Rwabira**

En progressant vers l'aval, le marais continue jusqu'au niveau du canal des déchets industriels de SOSUMO à Rwabira. C'est toujours la dominance bien nette de *Cyperus papyrus* qui marque la localité. On y observe également des touffes de *Typha domingensis* dispersées en bordure de la papyrus. Au niveau du canal, c'est *Enydra fluctuans* et *Nymphaea nouchalii* qui semblent supporter cette eau polluée entravant parfois l'écoulement des déchets.

A l'ancien point de rencontre de Muyovozi et Malagarazi (Alt. 1164 m, S03.99020°, E030.21345°), l'atterrissement a été intense créant ainsi un surélévement de terres sableuses colonisées par *Phragmites mauritianus*.

3.2.1.2. Sous-complexe marécageux de Muyovozi-Malagarazi

- **Marais de Muyovozi et de Kinwa**

A partir de la localité de Rwabira, *Cyperus papyrus* continue à dominer le marais jusqu'au lieu de rencontre du canal de déviation de la rivière Muyovozi et celui de la rivière Kinwa. La déviation de la rivière Muyovozi a été faite à Rusabagi (Alt. 1160 m, S 0399108° et E 030.11589°). Il s'est ainsi créé un grand étang dominé par *Cyperus papyrus* ceinturée par *Typha domingensis* et où *Vossia cupidata* affiche une abondance marquée.

Les deux canaux de Muyovozi et de Kinwa se croisent à l'alt. 1163 m, S03.96046° et E 030.20504° pour former un grand canal qui s'achemine vers la Malagarazi à travers une papyrus immense. Ces canaux sont également utilisés par la population pour irriguer les rizicultures. Dans cette localité, la végétation se répartit en plusieurs bandes variant suivant le degré d'humectation du sol. De la bordure de la rivière Malagarazi, on a une papyrus immense avec une dominance bien nette de *Cyperus papyrus* sur un sol organique. Cette végétation reste sous l'eau pendant une bonne partie de l'année. Plusieurs autres espèces viennent enrichir la papyrus notamment *Aspilia africana*, *Ludwigia abyssinica*, *Polygonum pulchrum*, *Mimosa pigra*, *Impatiens irvingii* et *Dryopteris gongyloides*. On y observe également des touffes de *Typha domingensis* dispersées dans la papyrus.

Dans des endroits connaissant un recul rapide de l'eau en début de la saison sèche, la papyrus est entourée par plusieurs faciès de végétation. D'une part, *Kotschyia* forme des populations abondantes par localité. D'autres part, on remarque une reforestation du marais avec une végétation comprenant *Phoenix reclinata*, *Syzygium cordatum*, *Sesbania sesban* et quelques autres espèces de la papyrus notamment *Aspilia africana*, *Ludwigia abyssinica* auxquelles viennent s'ajouter des individus d'*Acacia polyacantha*.

Au niveau du canal traversant la papyrus, se développent des plantes nageantes notamment *Nymphaea nouchallii*, *Azolla nilotica* et surtout *Potamogeton thunbergii* qui couvre une bonne partie du canal. En bordure du canal, il se développe plusieurs espèces notamment *Oryza barthii*, *Vossia cupidata*, *Dryopteris gongyloides*, etc.

En progressant vers la terre ferme, les eaux d'inondation n'ont pas le temps d'y rester longtemps (Alt. : 1162 m, S 03.96707° ; E 030.20301°), il se développe ainsi plusieurs types de savanes dont la composition floristique est liée au degré des influences anthropiques. En effet, sur certaines localités, on y

remarque une savane arborée avec des arbustes comme *Combretum molle*, *Piliostigma thonningii*, *Margaritaria discoidea* dispersées dans une masse graminéenne à *Hyparrhenia*. Sur des zones cultivées chaque année, c'est la savane à *Hyparrhenia* qui s'y développe durant cette partie de l'année.

- **Marais de Nyabutanga**

Le marais de Nyabutanga n'est autre que la continuité du marais de Kinwa qui descend jusqu'à l'alt. 1167 m, S03.93180° E030.21529°. A cet endroit, *Cyperus papyrus* domine à partir de la bordure de la rivière Malagarazi dans des eaux assez profondes (S03.94149° E030.23108°). Dans la zone de rencontre entre la Muyovozi et la Malagarazi, la papyrus forme une population abondante et presque monospécifique (Alt. 1154 m, S03.93997° E030.22754°). Dans des endroits peu profonds, *Vossia cuspidata* occupe le terrain. Le milieu s'enrichit d'éléments notamment *Hemarthria natans*, *Ludwigia abyssinica*, *Ipomoea rubens* et *Dryopteris gongyloides*. En cas d'atterrissement intense, c'est *Phragmites mauritianus* qui se développe. Au niveau des canaux de navigation, des plantes nageantes prolifèrent notamment *Nymphaea nouchalii*, *Potamogeton thunbergii*, *Ceratophyllum submersum*.

Vers la bordure, l'eau est moins profonde et la papyrus est entourée par *Oryza barthii* qui y affiche une dominance marquée. Vers la bordure de l'oryzaie, il n'est pas rare d'observer des bosquets sur termitière où sont érigées des espèces comme *Phoenix reclinata*, *Sapium ellipticum*. L'oryzaie est délimitée par une Melastomatacée qui s'installe et forme des arbrisseaux sur une grande étendue. Dans les conditions normales, la végétation devrait être délimitée par une galerie forestière sur des sols inondables et humiques. Malheureusement, le défrichement agricole a réduit cette formation végétale qui ne se retrouve que sur une petite étendue où seules les mesures efficaces de protection pourraient lui permettre de reconquérir le terrain. Au niveau de Nyabutanga, la galerie forestière en défrichement est dominée par *Alchornea cordifolia* et *Syzygium cordatum*.

Vers la terre ferme, ce sont des zones de savanes très perturbées par les activités anthropiques. Dans cette localité, le défrichement culturel n'est pas radicale. On remarque des arbres qui sont tolérés jouant le rôle probablement agroforestier notamment *Anisophyllea boehmii*, *Parinari curatellifolia*, *Combretum molle*, etc.

- **Marais de Muvumu**

A Muvumu (Alt. 1160 m, S03.87750°, S030.26545°), la végétation d'*Oryza barthii* et *Vossia cupidata* occupe tout le marais depuis la bordure de la rivière Malagarazi. Elle est bordée, vers la terre ferme, par une galerie forestière très fragmentée dans laquelle on remarque facilement *Syzygium cordatum* et *Alchornea cordifolia* qui domine certaines localités.

3.2.2. Faune de la dépression de Kumoso centre

3.2.2.1. Mammifères

Il n'y a pas très longtemps, la région de Kumoso était parmi les régions les plus giboyeuses du pays. De grands mammifères tels *Loxodonta africana*, *Panthera leo*, *Buceros bicornis*, *Syncerus caffer*, etc. habitaient la dépression. Suite à la chasse excessive exercée depuis l'époque coloniale avec l'usage des fusils, cette faune a été décimée dans cette région qui n'avait jamais bénéficié d'une attention particulière de protection. Les derniers individus de *Loxodonta africana* et *Syncerus caffer* ont été décimés dans les années '90 à Kumoso.

La persistance des marais et de savanes dans la localité de Kayogoro fait que de grands mammifères de la Tanzanie passent de temps en temps de courts séjours au Burundi. C'est le cas de *Loxodonta africana* qui fréquente la savane de Kayogoro. La population locale signale la visite très régulière d'un groupe de 4 éléphants dont un individu a été malheureusement tué en Février 2008 dans cette même localité.

Dans la vallée de Kayogoro, la grande faune mammalienne actuellement citée est constituée par *Hippopotamus amphibius* et *Tragelaphus spekei* qui ont pu être sauvés dans l'immensité des marais de la Malagarazi et de Mutsindozi. En bordure de la plaine inondable, *Tragelaphus scriptus*, *Kobus ellypsiprynmus deffasa* et *Sylvicapra grimmia* restent observés dans les savanes là où ils ont appris à se faufiler sous l'herbe et bosquets passant ainsi inaperçus pour les chasseurs. Il n'est pas aussi rare d'observer des populations de *Lycan pictus*, *Papio anubis* et *Cercopithecus aethiops*. Ce dernier a des populations encore importantes et sont souvent observées dans les marais où ils s'alimentent avec les bulbes de *Cyperus papyrus*. Très menacé, *Canis adustus* est signalé dans la région, et la population vient de tuer deux individus errants en date du 13 juillet 2008. Selon toujours la population locale, certains animaux sont en danger notamment *Crocuta crocuta* qui se fait rarement voir dans la localité.

Dans la vallée de Muyovozi, l'anthropisation intense a été à l'origine de la réduction des populations des animaux. Ce sont des espèces comme *Hippopotamus amphibius* et *Tragelaphus spekei* qui colonisent tous les marais. L'étang de Nyabihori abrite beaucoup d'hippopotames. *Cercopithecus aethiops* qui fréquente les marais reste observé même dans les cultures où il cause des dégâts.

3.2.2.2. Oiseaux

La combinaison des terres fermes et des milieux aquatiques constitue un facteur favorable pour la faune avienne. En effet, les marais de la Malagarazi abritent des oiseaux diversifiés aquatiques, migrateurs et sédentaires. Au cours de notre passage dans la localité, un groupe d'oiseaux composé de *Plectropterus gambensis*, *Ibis ibis*, *Ardea melanocephala*, *Bubulcus ibis*, *Treskiornis*

aethiopicus, *Baleareca regulorum* a été observé à la proximité du marais de la rivière Kinwa (Fig. 16). Dans les papyrus, des oiseaux comme *Alcedo cristata* et *Ceryle rudis* sont fréquemment observés.

Crinifer zonurus semble être assez abondant dans les savanes et forêts claires et visitent également les marais. Des nids de *Scopus umbretta* ont été observés sur *Acacia Polyacantha* dans la vallée de Kayogoro. On pourrait même dire que la vallée de Kumoso est favorable pour cette espèce qui est devenue rare ailleurs au Burundi.

Lophaetus occipitalis sait bien se faire voir sur les sommets des arbres des galeries forestières défrichées de Kayogoro. Les oiseaux du genre *Francolinus* et *Streptopelia* et *Turtur* sont assez abondants dans les savanes et forêts claires. Les multiples cris et les plumes de *Numida meleagris* constatés au cours de nos passages en savanes donnent à penser à des populations importantes dans la localité. La population raconte d'une réduction drastique des populations de *Baleareca regulorum* dans tout le Kumoso suite à la réduction des marais mais également à la chasse pour un oiseau dont les œufs et la chair sont des friandises.

3.2.2.3. Reptiles et Amphibiens

Le reptile le plus caractéristique de la vallée de la Malagarazi est bien *Crocodilus niloticus*. En populations abondantes, il occupe la rivière Malagarazi et fréquente les marais. *Varanus niloticus* est également fréquent et il est souvent observé en bordure des marais. Les ophidiens sont assez abondants avec des espèces notamment *Bitis arietans*, *Dendroaspis jamesoni* et *Naja nigricollis* des milieux terrestres et *Boulangerina annulata* des milieux aquatiques. La population signale dans les marais l'abondance de *Python sebae* dont la taille de certains individus est telle qu'ils avalent des sitatunga. Alors que *Kinixys belliana* est fréquemment rencontré sur terres fermes, *Pelusios subniger* habite les marais où il est fréquemment saisi avec des hameçons.

Le complexe marécageux de la Malagarazi est très riche en faune batrachologique dont l'inventaire reste à faire. C'est dans cette localité que *Schoutedenella mossoensis*, une Ranidae endémique de la dépression de Kumoso a été identifiée. En milieu aquatique, les espèces du genre *Ptychadena* affiche leur abondance alors que le milieu terrestre abrite des Bufonidae. Il n'est pas rare d'observer des rainettes à couleurs variées sur les herbes des papyrus et des typhaies.

3.2.2.4. Poissons

Les poissons de la rivière Malagarazi et ses affluents sont assez connus. Plus de 20 espèces sont connues avec une dominance du genre *Barbus* (Tableau 1). C'est pourtant *Clarias gariepinus* qui semble être le plus pêché dans la localité.

Tableau 1: quelques poissons de la Malagarazi et ses affluents (Fofu, 1993 et nos observations)

Famille	Espèce	Nom vernaculaire
Cyprinidae	<i>Barbus apleurogramma</i>	Isemere
	<i>Barbus cercops</i>	Imere
	<i>Barbus oligogrammus</i>	Imere
	<i>Barbus pellegrini</i>	Imere
	<i>Barbus radiatus</i>	Imere
	<i>Barbus paludinosus</i>	Imere
	<i>Barbus luikae</i>	Imere
	<i>Barbus lineomaculatus quadrilineatus</i>	Imere
	<i>Raiamas salmolucius ?</i>	Umukirambaya
	<i>Labeo sp.</i>	Ibirungwe
Clariidae	<i>Clarias liocephalus</i>	Ikambari, Inyabuhiri
	<i>Clarias gariepinus</i>	Ikambari, Isomvyi
Amphiliidae	<i>Amphilius jacksonii</i>	Igogo, Kavungwe
	<i>Amphilius uranoscopus</i>	Igogo, Kavungwe
Cyprinodontidae	<i>Aplocheilichthys sp.</i>	-
Mastacembelidae	<i>Caecomastacembelus frenatus</i>	Umurombo, Umweko
Mormyridae	<i>Petrocephalus catostoma</i>	Igisoma
	<i>Gnathonemus longibarbis</i>	Igisoma
	<i>Pollimyrus nigricans</i>	Igisoma
	<i>Mormyrus longirostris</i>	Igisoma
Cichlidae	<i>Astatoreochromis straeleni</i>	Kabaya, Ipara
	<i>Pseudocrenilabrus multicolor</i>	Kabaya, Ipara
	<i>Haplochromis sp.</i>	Ifuro
Protopteridae	<i>Protopterus aethiopicus?</i>	Injombo, Kamongo, Kambali-mamba,
Malapteruridae	<i>Malapterurus electricus</i>	Inyika
Schilbeidae	<i>Schilbe intermedius</i>	

3.3. Fonctions écologiques des marais de la Malagarazi

La caractéristique distinctive de la rivière Malagarazi qui lui confère un statut unique est son long parcours depuis le Sud du pays jusqu'à la dépression de Kumoso centre avec plusieurs méandres qu'il crée et des affluents qu'il reçoit. Cette forme offre la possibilité d'avoir de l'eau et autres ressources aquatiques à une très grande population riveraine et permet l'humectation des terres sur une très grande surface.

Le complexe marécageux de la Malagarazi constitue une barrière contre les alluvions et les colluvions en provenance des collines avoisinantes et un centre d'épuration important pour les eaux qui coulent vers cette rivière. En effet, la rivière Malagarazi draine, au cours de son long parcours, toutes les alluvions et colluvions très chargées en éléments terreux descendus des collines de son bassin versant aussi bien au Burundi qu'en Tanzanie. Ce sont alors ces eaux polluées qui devraient être distribuées dans tout le complexe marécageux. Cependant, étant des stations d'épuration par excellence, les marais, dominés par *Cyperus papyrus*, ralentissent la circulation des eaux sous le tapis flottant des papyrus et de ce fait, arrêtent l'apport d'alluvions et colluvions. Ainsi, les eaux bien purifiées se déversent dans la rivière au service de la population qui l'utilise comme eau de boisson, de cuisine

et pour d'autres usages. L'atténuation de la sédimentation dans le complexe marécageux par les marais assure également une protection de la biodiversité aquatique et permet l'augmentation de la production halieutique.

Actuellement, avec l'aggravation de l'aridité dans la région et suite aux effets conjugués de déforestation et de l'érosion, les sols des collines deviennent de plus en plus moins productifs. Dans de telles circonstances, le système de régulation climatologique en disparition sur les collines, subsisterait dans les vallées où la végétation des marais et les eaux de la Malagarazi et ses affluents entretiennent une certaine humidité atmosphérique de la région, atténuant ainsi la rigueur du climat.

Les marais assurent des conditions indispensables à la perpétuation d'une grande diversité d'espèces végétales et animales. En effet, les espèces végétales notamment *Cyperus papyrus*, *Typha domingensis*, *Vossia cupidata* et *Phragmites mauritanus* sont toujours en populations denses dans des conditions particulières d'humidité en permanence. Ces papyrus, typhaies et roselières constituent des zones de reproduction et de nourriture pour les poissons. Elles rentrent également dans plusieurs usages socioculturels et économiques pour une grande population.

Les marais du complexe marécageux de la Malagarazi forment un biotope ornithologiquement important, un site de repos, de reproduction pour beaucoup d'espèces aquatiques. Les multiples populations d'oiseaux survivent grâce à la présence de tout le complexe marécageux, qui leur offre une grande possibilité d'exploiter un grand espace.

Les marais de la Malagarazi assurent les conditions vitales pour *Tragelaphus spekei*, antilope de marais menacée partout dans le pays par la destruction de ses biotopes. Ils constituent un des rares habitats importants pour la survie de *Hippopotamus amphibius* et *Crocodilus niloticus*.

En conclusion, les marais de la Malagarazi constituent un atout majeur pour le développement socio-économique de la région. Cependant, un développement durable ne peut être envisageable que si tout le complexe marécageux est préservé. L'humidité en permanence des sols, la qualité et la quantité des masses d'eau de la rivière Malagarazi et ses affluents entretenues par la végétation des marais, constituent des conditions nécessaires pour une agriculture durable. De plus, les attraits touristiques de la région de Kumoso doivent être pratiquement fondés sur ces habitats naturels et la faune qu'ils hébergent.

La valorisation de toutes ces potentialités supposent préalablement des interventions raisonnées. Une agriculture non réfléchie risquerait de mettre en péril toute la biodiversité du sous-bassin de Kumoso et d'aggraver l'aridité déjà précaire dans cette région.

3.4. Dégradation des marais

L'exploitation des marais est une conséquence directe de la pression démographique sur les terres cultivables. Il n'y a pas longtemps les marais essentiellement inondés et occupés par *Cyperus papyrus* étaient inaccessibles. Ils constituaient une réserve importante d'eau qui tamponnait les effets de la saison sèche. Actuellement, la grande partie de cet écosystème a été transformée en plantations de la canne à sucre et une autre bonne partie est transformée en champs des cultures vivrières. Chaque année, un nouvel espace de marais subit un système de drainage et défrichage en faveur des plantations de canne à sucre et des cultures vivrières. Ce système cultural est à l'origine des pertes des fonctions écologiques, hydrologiques et climatologiques des marais, mais également des pertes des espèces uniques d'importance capitale pour la région et tout le Burundi. De plus, la canalisation des déchets industriels à travers les papyrus ne peuvent pas manquer à faire du tort à la biodiversité aquatique.

3.4.1. Pertes des fonctions hydrologiques et écologiques des marais

Le complexe marécageux de la Malagarazi est alimenté par les eaux des rivières et des pluies conservées par les marais. Ces marais du Kumoso ne sont pas alimentés par les nappes phréatiques et leurs eaux ne s'infiltrant pas dans le sol sur plus de 2m. Entre 1,2 m et

2,5m de profondeur, existe une couche d'argile imperméable dont l'épaisseur varie de 1 à 3m. Le bilan hydrologique des marais pendant la saison sèche repose donc sur le stockage de l'eau dans les papyrus (GTZ, 1983). Les marais fonctionnent donc comme des éponges retenant beaucoup d'eau des rivières et des pluies permettant à tout le complexe marécageux de se maintenir à un niveau plus élevé et de subsister pendant les périodes sèches.

Avec le système de canalisation appliqué dans le complexe marécageux de Kumoso, les canaux tracés drainent les eaux des marais. Il s'en suit inévitablement une diminution du bilan hydrique de la localité évidemment sans apport de compensation de la nappe phréatique. Dans de telles conditions, les marais perdent leurs caractéristiques et le labour répétitif cause leur assèchement. Ainsi, le drainage agricole systématique dans les marais de la Malagarazi peut être à l'origine des pertes énormes et irréversibles des terres recherchées et finalement de la sécheresse prolongée.

3.4.2. Pollution d'origine industrielle

Les marais de la Malagarazi sont dominés par *Cyperus papyrus*. Cette plante s'installe dans l'eau peu profonde là où abondent les matières nutritives. L'entrelacement des rhizomes flottant de cette espèce forme un tapis flottant en dessous duquel de fines racines captent les alluvions et les matières organiques en suspension. Petit à petit se forment progressivement la circulation des eaux sous le tapis flottant de *Cyperus papyrus* et, de ce fait diminuent l'apport d'alluvions à l'intérieur même des marais.

En cas de parcours des déchets industriels en provenance de l'Usine de SOSUMO à travers le marais, ce formidable épurateur et grand producteur d'oxygène, arrête ainsi tous les particules des déchets (Fig. 4). Petit à petit, ces déchets vont s'accumuler dans la papyrus et s'intercaler dans la structure fibreuse des racines jusqu'à causer une certaine asphyxie et pollution dans l'eau, limitant ainsi la vie de certaines organismes comme les poissons et les amphibiens.



Fig. 4 : Les déchets industriels en provenance de l'Usine de SOSUMO polluent des eaux de la Malagarazi

3.4.3. Pertes des espèces des marais

Les marais constituent d'importants habitats propices pour une biodiversité unique. Cependant, suite à leur exploitation anarchique, il en découle des pertes de la flore et de la faune avant que leur inventaire ne soit fait. Avec l'allure actuelle de défrichements cultureaux, la végétation de marais ne survivra pas assez longtemps. Les espèces telles que *Cyperus papyrus*, *Typha domingensis*, *Phoenix reclinata* et *Phragmites mauritianus* qui dominent les marais sont condamnées à disparaître. Notons que ces mêmes espèces sont classées parmi les espèces menacées au niveau national (Nzigidahera, 2000). Comme son proche parent *Phoenix reclinata*, *Raphia farinifera* trouvé pour la première fois au Burundi est considéré comme une espèce menacée d'extinction du fait que tout son biotope est défriché et les troncs de ce palmier sont en train d'être carbonisés (Fig. 5 et 6).

Dans la région de Kumoso, la disparition des marais s'accompagnera incontestablement à celle de la faune. En effet, *Crocodylus niloticus*, *Tragelaphus spekei* et *Hippopotamus amphibius* ont pu survivre dans la Malagarazi suite à l'immensité de la papyraie qui a longtemps constituée un lieu de refuge. Il s'agit encore des espèces en danger au niveau national. De plus, plusieurs espèces des poissons et des amphibiens dont *Schoutedenella mossoensis*, endémique de la dépression de Kumoso, pourraient disparaître en même temps que les marais.



Fig. 5: Le système cultural par défrichement et feux décime *Phoenix reclinata*



Fig. 6: Les feux de défriche menace une population de *Raphia farinifera* unique pour tout le pays

3.5. Nécessité de protection du complexe marécageux de la Malagarazi

Tout au long de cette étude, il a été constaté que la mise en exploitation anarchique des marais a incontestablement des conséquences écologiques et socio-économiques.

La conservation rapide de ces écosystèmes permettraient de sauver le système de régulation hydrologique et climatologique et la survie d'une biodiversité unique. Avec la perpétuation des marais à travers un système agricole non dégradant permettrait la pérennité d'une agriculture durable des marais. De plus, c'est suite aux mesures rigoureuses de protection que *Crocodylus niloticus*, *Hippopotamus amphibius*, *Tragelaphus spekei*, etc. pourraient persister dans la région. Il faut signaler que ces animaux sont en train de disparaître dans les autres régions du Burundi où leurs habitats ont été réduits et la chasse continue à faire pression sur eux. Le maintien du complexe marécageux avec une eau suffisante et non polluée permettrait l'augmentation de la production halieutique importante pour toute la population de Kumoso qui se ressourcent en protéines à travers la pêche.

La préservation des marais de Kumoso et milieux environnants par l'agrandissement d'espaces de vie et de sécurité est la seule voie pour avoir en permanence de grands animaux comme *Loxodonta africana*, devenu visiteur en provenance de la Tanzanie. La promotion du tourisme dans le Kumoso pourrait donc se fonder sur cette faune et cette flore mais également sur des traversées en bateaux au cœur d'un marais immense. La conservation de tous ces écosystèmes susciterait également l'attention de beaucoup de scientifiques pour étudier tous les aspects physiques et biotiques dans cette région peu connue du Burundi. En effet, la dynamique des eaux et la biodiversité aquatique du complexe marécageux restent peu documentées.

Les efforts de protection du complexe marécageux de la Malagarazi par le Burundi viendraient compléter ceux de la Tanzanie où le système de la haute Malagarazi - Muyovozi bénéficie déjà d'un statut du site RAMSAR depuis 2000. La protection de cette localité

viserait donc le maintien de cet écosystème transfrontalier qui est un refuge de la faune et de la flore détruites ailleurs dans la dépression voir même dans tout le Burundi.

BIBLIOGRAPHIE

- **Bikwemu, G. (1991)** - Paléoenvironnements et Paléoclimats au Burundi occidental au cours des quarantes derniers millénaires par l'analyse palynologique des dépôts tourbeux. Université de Liège. Thèse de Doctorat. 238 p.
 - **Fofu, A. (1993)** – Contribution à l'étude de l'Ichtyofaune du bassin de la Malagarazi : inventaire des poissons de la rivière Kinwa. Etude de mémoire. Département de Biologie de l'université du Burundi
 - **GTZ, (1983)** - Plan Directeur Mosso-Buyogoma. Planification Régionale des Provinces Cankuzo, Rutana et Ruyigi du Burundi. Tome I et tome II.
 - **Ministère de la Planification du Développement et de la Reconstruction Nationale (2006)**- Monographie de la Province de Rutana. Projet d'Appui à la Planification Locale (PPL)/PNUD,
 - **Nzigidahera, B. et Fofu, A. (2008)** - Etude de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques au Burundi : Ecosystèmes terrestres. Projet Deuxième Communication sur les changements climatiques au Burundi, 50 p
 - **Nzigidahera, B., (2000)** - Analyse de la biodiversité végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation. Projet SNPA-DB/BDI/98/G31/A/G/99, FEM/PNUD. 127p.
 - **Nzigidahera, B., (2007)** – Ressources biologiques sauvages du Burundi : Etat des connaissances traditionnelles. CHM- Burundi/CHM Belge - DGCD, 117P
-
-

Vers une compréhension de la composition des meules supports de *Termitomyces robustus*, champignon termitophile comestible au Burundi

Par

Gérard RUSUKU^{1&2}, Samuel BIGAWA³, Benoît NZIGIDAHERA⁴ et Alexis NIKIZA³

¹Université du Burundi, Faculté d'Agronomie, B.P. 2700 Bujumbura- Burundi

²Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique - Gitega

³ Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, B.P. 2700 Bujumbura- Burundi

⁴Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature, INECN, B.P. 2757 Bujumbura- Burundi

RESUME

Mots-clés : Terme, termitière, *Termitomyces robustus*, meule, Analyse chimique, analyse granulométrique

Cette étude sur *Termitomyces robustus* a concerné des analyses des meules, des sols et des spécimens des champignons en provenance de trois localités réparties dans différents gradients altitudinaux à savoir la localité de Mubarazi en 2100 m d'altitude, la localité de Muberure en 1400 m d'altitude et la localité de Gihosha à 800 m. L'analyse chimique a concerné le pH, le carbone, l'azote et le phosphore des meules de *Termitomyces robustus* et des sols des termitières et de zones périphériques. L'analyse granulométrique a concerné les meules et les sols des termitières et de zones périphériques. Des observations ont porté sur les carpophores récoltés dans les trois milieux et ont concerné également la forme et la taille des meules, la profondeur du sol où les meules sont déterrées et de la quantité de *Termitomyces robustus* récolté sur les termitières.

Abstract

Key words: Termite, termitaria, *Termitomyces robustus*, grinding stone, Chemical analysis, granulometric analysis

This study on *Termitomyces robustus* related to analyses of the grinding stones and soils and specimens of mushrooms coming from three localities distributed in various altitudinal gradients such as the locality of Mubarazi in 2100 m of altitude, the locality of Muberure in 1400 m of altitude and the locality of Gihosha with 800m. The chemical analysis related to the pH, Carbon, Nitrogen and the Phosphorus of the grinding stones of *Termitomyces robustus* and the grounds of the termitarias and their peripheral zones. The granulometric analysis related to the grinding stones and the soils of the termitarias and their peripheral zones. Observations related to the carpophores collected in the three milieus and also related to the shape and the size of the grinding stones, the depth of the ground where the grinding stones are unearthed and of the quantity of *Termitomyces robustus* collected on the termitarias.

1. INTRODUCTION

Au Burundi, les champignons sauvages comestibles sont cueillis pour l'alimentation de l'homme et pour générer des revenus dans plusieurs localités. Les champignons les plus connus sont essentiellement les champignons ectomycorhiziques associés aux arbres des forêts claires du Sud et de l'Est du pays, ainsi que ceux associés aux termitières, champignons termitophiles du genre *Termitomyces* (Nzigidahera, 2007).

Les champignons associés aux termitières sont tous comestibles au Burundi. Les termitières sont fréquentes dans des milieux encore naturels et dans des endroits peu perturbés par l'homme. Suite à leur récolte précoce et à la dégradation de leur habitat, on observe une productivité déclinante et une disparition de certaines espèces du genre *Termitomyces* dans plusieurs localités du Burundi. Contrairement aux autres espèces de champignons surtout saprophytes comme ceux des genres *Pleurotus* et *Agaricus*, l'homme ne parvient pas encore à cultiver les espèces du genre *Termitomyces*. Cette incapacité de

cultiver ces champignons est certainement liée au fait que l'homme ne maîtrise pas encore tous les éléments mis en jeu dans la symbiose Champignon-Termite à travers les meules. Cette non maîtrise vient donc amplifier le degré de disparition de ces champignons actuellement manifeste.

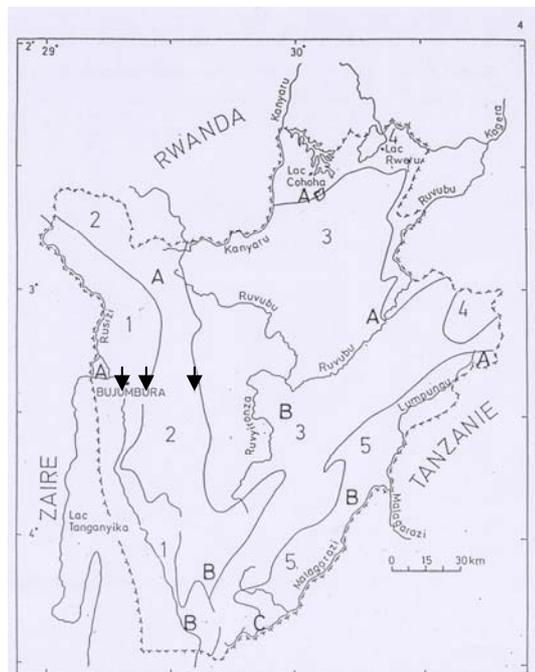
Cet article vient contribuer, tout au moins en partie, à l'amélioration des connaissances sur la composition des meules par l'analyse de la teneur de certains éléments notamment l'azote, le carbone, le phosphore, mais également l'analyse granulométrique et du pH.

2. METHODOLOGIE

L'étude écologique de *Termitomyces robustus* a été réalisée dans trois localités d'altitudes différentes (Fig.1). Il s'agit de Mubarazi située dans une région de haute altitude de la crête Congo-Nil (en province Muramya), de Muberure située dans une région de moyenne altitude de Mumirwa (en province de Bujumbura rural) et Gihosha situé dans une région de basse altitude à l'Imbo (en mairie de Bujumbura). L'étude a commencé par l'identification des termitières bourgeonnant des

champignons *Termitomyces robustus*. Les analyses des sols et des meules des termitières ont porté sur le sol de la termitière elle-même, le sol environnant la termitière et sur les meules à champignons. Les échantillons de sol ont été prélevés à la même profondeur que les échantillons de meules.

Les analyses chimiques de ces échantillons ont été effectuées au laboratoire chimique du sol de l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi pour la détermination de leur teneur en azote, en carbone, en phosphore, leur pH ainsi que l'analyse granulométrique. L'interprétation des données s'est référée aux critères d'interprétation des analyses pédologiques pour le sol du Burundi établis par Tessens et Gourdin (1993). L'interprétation des résultats obtenus sur phosphore, a été faite à l'aide de la méthode d'Olsen-Dabin (1991) (Tessens et Gourdin, 1993). Pour les meules, l'analyse granulométrique a été faite pour l'échantillon de Mubarazi seulement car pour les termitières de Muberure et de Gihosha, on n'a pas pu avoir de quantité de meules suffisantes pour l'analyse.



LES CINQ ZONES ÉCOLOGIQUES DU BURUNDI :

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

Fig. 1 : Carte illustrant les cinq domaines morphologiques du Burundi (Zones d'étude, en pointeur noir) (Bikwemu, 1991).

Légende des termes utilisés:

Ech. : échantillon ; **Loc** : localité ; **TEA** : Type d'élément analysé ; **M_{1, 2, 3}** : meule de la termitière numéro 1, 2, 3 ; **M_g** : meule de la termitière de Gihosha ; **M_m** : meule de la termitière de Muberure ; **ST_{1, 2, 3}** : sol de la termitière, numéro 1, 2, 3, aux environs de la meule ; **ST_g** : Sol de la termitière, aux environs de la meule de Gihosha ; **ST_m** : Sol de la termitière, aux environs de la meule de Muberure ; **SA_{1, 2, 3}** : Sol à 5m de la termitière numéro 1, 2, 3 de Mubarazi ; **SA_g** : sol à 5m de la termitière de Gihosha ; **SA_m** : sol à 5m de la termitière de Muberure.

3. RESULTATS

3.1. Description de *Termitomyces robustus*

Le chapeau strié et souvent déchiré mesure le plus souvent de 10 à 16 cm de diamètre. A l'état très jeune, il est cylindracé, velouté noirâtre dans la partie sommitale et ocracé à la base du perforatorium qui est obtus ou aigu. Le chapeau est gluant sur toute sa surface supérieure. Les lamelles sont blanches, libres, étroites et accompagnées de nombreuses lamellules. La chaire, à la fois ferme et spongieuse, se décompose rapidement surtout dans le dos des lamelles sous l'action des larves. Elle est peu épaisse dans le chapeau, très fibreuse dans le stipe, blanche, d'odeur agréable et de saveur succulente. Le pied est cylindracé et assez puissant dans son parcours aérien. La partie aérienne est pâle tandis que la partie souterraine est noire. Il s'enfoncé en diminuant de diamètre jusqu'à la meule. Les pores sont de 7-8 (9) x 4-4,5(6,5) micromètres, ellipsoïdes à brièvement cylindracsés et les basides sont des tétrapodes de 23-38 x 6-15 micromètres (Buyck, 1994).

C'est le champignon le plus populaire au Burundi. Il a pour nom vernaculaire « Ikizinu », nom souvent attribué à tort à tous les champignons comestibles (Nzigidahera, 1995). Il est connu sur tout le territoire du Burundi et se distingue des autres champignons par sa taille, son odeur, la couleur du chapeau et du stipe. L'habitat de *Termitomyces robustus* est constitué des termitières épigées ou termitières hypogées généralement non visibles à l'extérieur, distribuées dans divers types de savanes, les forêts claires, les jardins, les plantations, les palmeraies, etc.

3.2. Analyses chimiques des meules et des sols

• Analyse du pH

L'analyse du pH des meules a montré que les meules des termitières de Mubarazi à 2100 m d'altitude et de Gihosha à 800 m d'altitude, sont acides, tandis que celles de la termitière de Muberure à 1400 m d'altitude est neutre (Tableau. 1). On pourrait donc conclure que le pH des meules n'est pas lié aux influences altitudinales. Le même tableau montre également que les sols des termitières de Mubarazi et de Muberure sont acides, tandis que celui de la termitière de Gihosha est alcalin.

Quant aux sols environnant les termitières, il a été constaté que le pH est acide à Mubarazi, neutre à Muberure et alcalin à Gihosha. Dans l'ensemble, il n'y a pas de différence notable entre le pH des meules et celui des sols des termitières et leur environ. Ces résultats concordent avec le constat de Hesse, (1953) in Maldague, (2003) disant qu'il n'y a pas de pH spécifique à une termitière mais qu'il varie de 5 à 10. Pour le cas des meules, le pH acide à neutre trouve son origine dans la matière organique en décomposition. On pourrait dire que plus les meules ne sont décomposées pas plus le pH est acide. Il est donc évident que la meule de Gihosha est peu décomposée que celles de Mubarazi et Muberure.

Tableau 1: Analyse du pH des échantillons des sols et des meules

Ech.	Meule					Sol de la termitière					Sol à côté de la termitière				
Loc.	Mubarazi			Muberure	Gihosha	Mubarazi			Muberure	Gihosha	Mubarazi			Gihosha	Muberure
TEA	M ₁	M ₂	M ₃	M _m	M _g	ST ₁	ST ₂	ST ₃	ST _m	ST _g	SA ₁	SA ₂	SA ₃	SA _g	SA _m
	5,34	6,17	6,00	6,92	5,07	5,10	6,44	5,85	6,17	7,70	5,18	5,50	6,26	8,17	7,12
pH	acide			neutre	acide	acide			acide	alcalin	acide			alcalin	neutre

• Analyse du Carbone organique

Le tableau 2 donne les résultats de l'analyse du carbone des échantillons des sols et des meules. Ainsi, il ressort que les meules ont une teneur en carbone organique très élevée. Cela est lié au fait qu'elles sont très riches en composés organiques. Comme le carbone est le composant essentiel de la lignine et de la cellulose et que les meules sont composées essentiellement de brisures de bois nous

pouvons conclure que la teneur en carbone dans les meules provient principalement de ces deux molécules organiques. Les échantillons des sols ont une teneur en carbone organique normale excepté ST de Gihosha et SA de Muberure où cette teneur est faible. Cela serait lié au fait que ces sols seraient constitués de matériaux récents très pauvres en matière organique.

Tableau 2 : Analyse du carbone des échantillons des sols et des meules

Ech.	Meule					Sol de la termitière					Sol à côté de la termitière				
Loc.	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure
TEA	M ₁	M ₂	M ₃	M _g	M _m	ST ₁	ST ₂	ST ₃	ST _g	ST _m	SA ₁	SA ₂	SA ₃	SA _g	SA _m
	30,12	28,22	32,52	29,22	36,65	5,29	1,93	1,93	0,64	2,24	2,31	4,53	1,99	0,57	2,56
C	très élevée					normale			faible	normale			faible	normale	

• Analyse de l'azote total

Selon le tableau 3, les meules ont une teneur en azote très élevée, les sols des termitières et de leurs environs ont une teneur moyenne en azote excepté ceux de Gihosha où la teneur en azote est faible (Tableau 3). L'azote trouvé dans la meule provient également des brisures de bois. Cette matière végétale étant déficiente en azote, sa teneur est augmentée par l'action du champignon qui, en assimilant les meules rend le pourcentage d'azote

plus important en émettant le CO₂ par sa respiration (Buyck, 1994). La disponibilité de l'azote dans le sol des termitières et de ses environs dépend principalement de l'activité de la vie microbienne dans le sol. La faible teneur en azote des sols de Gihosha serait due au fait que les microorganismes ne trouvent pas assez de matière à décomposer.

Tableau 3: Analyse de l'azote des échantillons des sols et des meules

Ech.	Meule					Sol de la termitière					Sol à côté de la termitière				
Loc.	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure
TEA	M ₁	M ₂	M ₃	M _g	M _m	ST ₁	ST ₂	ST ₃	ST _g	ST _m	SA ₁	SA ₂	SA ₃	SA _g	SA _m
	1,36	1,39	1,82	1,03	1,82	0,53	0,34	0,22	0,17	0,35	0,25	0,49	0,28	0,15	0,28
azote	très élevé					moyen			faible	moyen	moyen			faible	moyen

• Rapport carbone sur azote (C/N)

Dans l'analyse du rapport carbone sur azote, il a été constaté que les meules à champignons ont un rapport élevé (Tableau 3). Cela témoigne que leur matière organique renferme beaucoup de carbone que d'azote. La meule de Gihosha a un rapport classé dans la matière organique pratiquement décomposée. Quant aux échantillons des sols, on constate que leurs rapports en C/N sont inférieurs à 10. On peut dire que leurs matières organiques sont très mal décomposées. L'état de

décomposition de la meule peut donc indiquer l'action du champignon, *Termitomyces robustus*, au niveau de la termitière. En effet, une termitière qui a une meule très décomposée sera moins fertile en champignons que celle qui a une meule moins décomposée. L'action du mycélium sur la meule fait que celle-ci ne produit plus de champignons au fur du temps. Après la production des champignons, la meule devient finalement un aliment préféré des termites (Buyck, 1994).

Tableau 3: Rapport C/N des échantillons des sols et des meules

Ech.	Meule					Sol de la termitière					Sol à côté de la termitière				
	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure
TEA	M ₁	M ₂	M ₃	M _g	M _m	ST ₁	ST ₂	ST ₃	ST _g	ST _m	SA ₁	SA ₂	SA ₃	SA _g	SA _m
	22,15	20,30	17,48	28,37	20,14	9,98	5,68	8,77	3,76	6,4	9,24	9,24	7,11	3,8	9,14
C/N	mobd			mopbd	mobd	Matière organique mal décomposée									

Légende : mobd : matière organique bien décomposée ; mopbd : matière organique pratiquement décomposée

• **Analyse du phosphore**

Le tableau 4 montre que les meules sont riches en phosphore sauf à Gihosha où la teneur est douteuse. Les sols des termitières ont une teneur suffisante en phosphore excepté ST Gihosha où la teneur est déficiente. Les sols à côté des termitières ont une teneur en phosphates douteuse excepté celui de Gihosha où la teneur est également

déficiente. La présence du phosphore dans les meules montre que les termites ont utilisé du bois frais dans la fabrication de la meule. Des teneurs élevées de phosphore sont nécessaires pour une production optimale. Le phosphore étant un élément aléatoire dans le sol, il est difficile d'établir une corrélation avec les autres éléments du sol.

Tableau 4: Analyse du phosphore (P) des échantillons des sols et des meules

Ech.	Meule					Sol de la termitière					Sol à côté de la termitière				
	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure	Mubarazi			Gihosha	Muberure
TEA	M ₁	M ₂	M ₃	M _g	M _m	ST ₁	ST ₂	ST ₃	ST _g	ST _m	SA ₁	SA ₂	SA ₃	SA _g	SA _m
P	66	62	473	13	184	29	25	2	4	33	5	13	6	2	75
	sft	sft	sft	dtx	sft	sft	sft	dfnt	dft	sft	dtx	dtx	dtx	dft	sft

Légende : sft : suffisant; dft : déficient; dtx : douteux

3.3. Analyse granulométrique

Dans les échantillons de meules, on n'a pas pu obtenir ni de limon ni d'argile (Tableau 5). La texture des meules s'est révélée sableuse. Cette situation est très aberrante du fait que les meules à champignons ne renferment pas de minéraux. L'absence de limon et d'argile montre bien que les meules sont constituées de la

matière purement organique. En effet, la meule est composée de brisures de bois malaxés avec des sécrétions des termites (Maldague, 2003). La fausse texture sableuse est liée à l'agglutination de brisures de bois donnant des substances semblables à la terre dépassant 2 mm et considérée, par erreur, comme charge minérale (cailloux).

Tableau 5: Analyse granulométrique des échantillons de sol et de meule à champignons

Minéraux	État	Sable					Limon		Argile	Texture
		Très grossier	Grossier	Moyen	fin	Très fin	Grossier	fin		
Diamètre du tamis		1000	500	250	100	50	20	2	<2	
Mubarazi	ST ₃	0,6	1,11	2,13	5,07	12,92	17,80	29,24	31,67	Argileux-limoneux
	SA ₃	0,00	1,53	2,78	3,80	13,82	17,82	26,76	33,49	
	M ₃	67,66	24,04	3,16	2,07	1,09	-	-	-	Sableux ?
Muberure	ST _m	0,13	5,82	7,19	11,89	4,31	6,91	9,25	54,50	Argileux très lourd
	SA	0,03	5,63	6,15	8,78	8,74	5,10	11,80	53,77	

3.4. Analyse macroscopique des carpophores de *Termitomyces robustus*

Les analyses macroscopiques des carpophores ont montré des différences suivant l'origine des spécimens. Ces différences concernent également la forme et la taille de la meule liée au champignon, la profondeur du sol où la meule est déterrée et de la quantité de *Termitomyces robustus* récolté sur une termitière (Fig. 2 et 3).

Les meules des termitières de Mubarazi se trouvent à environ 100 cm de profondeur alors que celles de Muberure sont localisées à 60 cm. Les meules des termitières de Gihosha sont presque superficielles et se trouvent à environ 30 cm de profondeur. On pourrait donc penser que la profondeur varie suivant l'altitude. En effet,

en basse altitude, les meules sont superficielles par rapport à la haute altitude où elles sont en profondeur. Les meules des termitières de Mubarazi sont de grande taille par rapport à ceux de Muberure et de Gihosha. La taille des meules augmente donc avec la profondeur. De plus, les meules de grande taille donnent de gros champignons. Les termitières de Mubarazi produisent une quantité importante de carpophores de *Termitomyces robustus* par rapport aux deux autres localités.

En essayant de restreindre l'argumentation au seul facteur climatique, on pourrait dire que le froid très prononcé en haute altitude serait à l'origine de cette profondeur. Ce choix de profondeur serait une stratégie des termites qui préfèrent limiter les grandes variations des conditions climatiques journalières (Froid nocturne et

chaleur diurne) sur des meules où se passent d'intenses activités du champignon (mycélium) et des termites.

La petite taille des meules en basse altitude et grande en haute altitude donne également à penser à l'existence de plusieurs espèces de termites qui cultivent le champignon *Termitomyces robustus*. Ce cas non diagnostiqué dans le cadre de cette étude nécessite une attention particulière. En effet, on pourrait penser qu'il existe des espèces de termites qui fabriquent de petites meules qu'elles entèrent superficiellement dans une termitière de basse altitude. Quant à la quantité et la taille des carpophores produits sur une meule, il est évident que plus sa taille est petite plus il y a de carpophores peu nombreux et de petite dimension qui la colonisent.

On pourrait aussi analyser en détail les différentes formes de *Termitomyces robustus* au point de vue microscopique enfin d'en déceler les différences. Nos observations macroscopiques donnent à penser que la forme de haute altitude est de grande taille avec une couleur gris-noirâtre alors que celle de basse altitude est de couleur plutôt gris-blanchâtre.



Fig. 2 : Pseudorhize de *Termitomyces robustus* de Mubarazi relié à la meule se trouvant à 108 cm de profondeur



Fig. 3: Meule de *Termitomyces robustus* de Mubarazi avec des termites et des mycotètes, déterrée à 103 cm de profondeur

3.5. Mise en culture de meule

Un échantillon de meule a été récolté à Mubarazi à une profondeur de 60 cm. Cette meule contenait des mycotètes qui étaient au point de donner des carpophores, mais également des termites encore en activité. Elle a été cultivée à la même profondeur en mairie de Bujumbura dans les enceintes de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature. Après 9 jours, c'est plutôt un champignon ascomycète du genre *Xylaria* qui a poussé au moment où l'on attendait l'apparition de *Termitomyces robustus*. Le stroma de *Xylaria* est noir avec une hauteur variant entre 3 et 9 cm. En détruisant complètement la meule, on a constaté que l'ascomycète avait déjà développé des structures solides à l'intérieur de celle-ci (Fig. 4).

La présence des champignons du genre *Xylaria* a été aussi signalée par plusieurs auteurs sur des termitières fossiles abandonnées par des termites. Selon, Heim (1977), lorsqu'on retire une meule de la termitière, son aspect change et il se développe un nouveau mycélium qui aboutit à la constitution d'un appareil fructifère d'un Ascomycète déterminé comme *Xylaria gardneri*.

Contrairement à *Termitomyces robustus*, *Xylaria* n'a aucun intérêt culinaire.



Fig. 4 : Structure mycélienne solide du *Xylaria* développée à l'intérieur de la meule de *Termitomyces robustus* récoltée à Mubarazi, après 9 jours dans le sol au bureau de liaison de l'INECN à Bujumbura

BIBLIOGRAPHIE

- **Bikwemu, G. (1991)** - Paléoenvironnements et Paléoclimats au Burundi occidental au cours des quarantes derniers millénaires par l'analyse palynologique des dépôts tourbeux. Université de Liège. Thèse de Doctorat. 238 p.
 - **Buyck, B. (1994)** - Ubwoba: Les champignons comestibles de l'Ouest du Burundi ; Publication agricole A.G.C.D N° 34, 124p
 - **E.Tessens et J.Gourdin (1993)** - Critères d'interprétation des analysepédologiques, 27p
 - **J. Gourdin Hollebosh, C. (1986)** - Dosage du phosphore par la méthode « OLSEN - DABIN ». Fiche de LABO N° 002, 21p.
 - **Maldague, M. (2003)**- Etude des termites de la région de Bambesa (**UELE, RDC**) en relation avec la matière organique du sol Article publié dans le bulletin de l'académie des sciences développement.
 - **Ministère de la Planification et du Développement National (2006)** - Programme d'appui à la gouvernance ; Monographie de Muramvya .Volume 4, Décembre 2003, 49p
 - **Nzigidahera, B. (2007)** – Ressources biologiques sauvages du Burundi. Etat des connaissances traditionnelles. INECN 127 p
 - **Heim, R., (1977)** - Termites et Champignons termitophiles d'Afrique Noire et d'Asie méridionales. Société Nouvelle des Editions Boubée. Paris, 6è. 205 p
-
-