



REPUBLIQUE DU BURUNDI
Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement
du Territoire et de l'Urbanisme



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

Bulletin n°7



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

Bujumbura, Mai 2009

BULLETIN 7

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. Evolution des paramètres floristiques au cours de la dynamique post culturale dans les jachères du site Bibara dans le Parc National de la Ruvubu (Burundi)**
par Frédéric Bangirinama, Tatién Masharabu, Marie José Bigendako, Jean Lejoly, Charles De Cannière & Jan Bogaert3-13
- 2. Biomasse et dynamique de la population picoplanctonique du lac Kivu**
par Bangirinama F., Gosselain V. & Descy J.P.14-20
- 3. Connaissances et pratiques traditionnelles associées à *Termitomyces robustus*, champignon de termitière comestible au Burundi**
Par Benoît NZIGIDAHERA, Gérard RUSUKU, Samuel BIGAWA et Alexis NIKIZA21-28
- 4. Connaissances traditionnelles associées à *Phytolacca dodecandra* L'HERIT, espèce médicinale utilisée au Burundi**
Par Benoît NZIGIDAHERA, Balthazar MPAWENAYO et Dieudonné NIYONZIMA29-36
- 5. A propos de *Pan Troglodytes schweinfurthii* de la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge**
Par NZIGIDAHERA Benoît et NIYONKURU Apollinaire.....37-44

Evolution des paramètres floristiques au cours de la dynamique post culturale dans les jachères du site Bibara dans le Parc National de la Ruvubu (Burundi)

par

Frédéric Bangirinama^(1,3), Tatién Masharabu^(2,3), Marie José Bigendako⁽²⁾, Jean Lejoly⁽³⁾, Charles De Cannière⁽⁴⁾ & Jan Bogaert⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ecole normale supérieure (ENS), BP 6983, Bujumbura, bangifre2003@yahoo.fr

⁽²⁾ Université du Burundi (UB), BP 2700 Bujumbura, masharabin@yahoo.fr, jbigendako@yahoo.fr

⁽³⁾ Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie, Université Libre de Bruxelles, CP 169, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, fbangiri@ulb.ac.be, tmashara@ulb.ac.be, ilejoly@ulb.ac.be

⁽⁴⁾ Laboratoire d'Ecologie du Paysage, Université Libre de Bruxelles, École Interfacultaire de Bioingénieurs, CP 169, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, cdecanni@ulb.ac.be, jan.bogaert@ulb.ac.be

Résumé

Mots-clés : paramètres floristiques, jachère, dynamique post culturale, Ruvubu (Burundi)

Une étude synchronique a été réalisée dans les jachères réparties en trois classes d'âges (0-2 ans, 3-5 ans et plus de 5 ans) du site de Bibara dans le Parc National de la Ruvubu (Burundi). L'objectif poursuivi était de montrer que l'évolution des paramètres floristiques pendant la dynamique post culturale peut traduire le stade de la succession. Les paramètres retenus étaient : les types biologiques, phytogéographiques, foliaires et des diaspores. Après traitement des données, 4 groupements floristiques ont été individualisés. L'analyse de l'évolution des paramètres floristiques met en évidence que les stades jeunes sont caractérisés par les thérophytes à diaspores sclérochores souvent anémochores, tandis que les stades âgés sont dominés par des phanérophytes à diaspores sarcochores essentiellement zoochores. La proportion des espèces à large distribution diminue avec l'âge de la jachère contrairement aux espèces à distribution régionale. Une augmentation progressive avec l'âge de la jachère d'espèces mésophylles et une diminution d'espèces leptophylles ont été observées. L'évolution de l'affinité floristique entre les groupements constitue également un indicateur du stade de la succession post culturale.

Abstract

Key-words: floristic parameters, fallows, post cultivation dynamic, Ruvubu (Burundi)

A synchronic study was led in three age classes of fallows (0-2 years, 3-5 years and more than 5 years) located in the Bibara site of Ruvubu national park (Burundi). The aim was to show that the evolution of the floristic parameters during the post cultivation dynamic can reveal the succession stage. Those parameters were: biological and phytogeographic types, leaf size and diaspores dispersion. The data analysis gave for floristic associations. The young stages are characterized by sclerochorus herbaceous (therophyts) with often anemochorus dispersion, while the old stages are dominated by sarcochorus phanerophyts with essentially autochorus dispersion. The number of large distribution species decreased with the fallow age in contrary to the regional distribution species. The increased of number's species with large leaves in size and the regression of species with small leaves in size were observed during the post cultivation dynamic. The similitude degree evolution between associations showed also the stage of the post cultivation succession.

1. INTRODUCTION

Au cours des deux dernières décennies, les définitions et le contenu concernant les indicateurs ont été nombreux et pas toujours très précis ni concordants. Par définition, un indicateur est un paramètre ou une valeur calculée (indice, index) à partir d'un ensemble de paramètres. Il doit fournir des informations sur un phénomène qui affecte le système ou sur l'état de ses composants (Loireau, 1998). Un indicateur doit répondre à un certain nombre de qualités : pertinence (bonne image de la situation et réaction très sensible aux changements), fiabilité et utilité (indicateurs simples et en nombre limité) (D'Herbes *et al.*, 1997 In Pervanchon, 2004).

Concernant l'évaluation des effets de l'activité anthropique sur les ressources naturelles, les outils les plus généralement utilisés sont les indicateurs biologiques ou « *bio indicateurs* ». Un « *bio indicateur* » est un organisme ou ensemble d'organismes dont les réponses biologiques aux différents facteurs du milieu permettent de caractériser l'état et/ou l'évolution d'un écosystème ou d'un milieu (ville, rivière, parcelle agricole, fond de vallée, etc.). Les bio-indicateurs permettent donc un diagnostic des écosystèmes ou des éco-complexes à partir de l'étude des êtres vivants qui y vivent (Blandin, 1986). Le suivi de bio indicateurs permet donc d'évaluer l'état des milieux et l'évolution des ressources naturelles, notamment sur les exploitations agricoles (Charollais *et al.*, 1997).

L'observation et le suivi du changement peuvent s'effectuer à différentes échelles de l'organisation des espaces qu'ils soient naturels, socio-économiques ou politiques. On observe en général du local au régional. Il est évident que pour chacun des processus ou états de ressources à suivre, correspond un ensemble d'indicateurs, adaptés au niveau d'échelle spatiale de l'observation, et que l'extrapolation à des niveaux inférieurs ou supérieurs doit toujours être faite avec prudence.

Aujourd'hui, les décideurs ont besoin d'indicateurs reflétant les changements à l'échelle du globe. Or, par la composition floristique, il est illusoire de prétendre établir une liste universelle de plantes indicatrices pertinentes des stades du cycle culture-jachère. La prise en compte de la région écologique et des conditions édaphiques, améliore leur rôle d'indicateurs. Il est donc nécessaire de s'imaginer des indicateurs simples et facilement observables, moins dépendants de la variabilité des terroirs, donc qui se rapprochent de l'universalité.

Pour évaluer les différents changements d'état, ou les modifications de fonctionnement du milieu rural, induits par les perturbations naturelles, et surtout par les interventions de l'homme, l'observateur a le plus souvent recours à la mesure ou à l'évaluation de simples paramètres, attributs et caractéristiques du système écologique étudié (Pontanier & Foret, 2002). C'est ainsi que dans cette étude, nous comptons décrire et dégager les différents stades de la recolonisation post culturale à travers l'analyse des paramètres floristiques entre autres les types biologiques, les types phytogéographiques, les types foliaires et les types des diaspores.

En effet, la première tentative, vraiment aboutie, de regrouper les espèces en groupes fonctionnels revient à Raunkiaer qui regroupe les espèces en types biologiques (Raunkiaer, 1904, 1907, 1934 *In* Favarger & Robert, 1995) et montre la relation étroite entre le spectre biologique et le climat. Plusieurs auteurs ont souligné l'intérêt de ces types biologiques qui intègrent les caractéristiques biologiques et les stratégies vitales de l'organisme (Daget, 1980b ; Floret *et al.*, 1990 ; Taton & Roche, 1994). Il en serait de même pour les paramètres floristiques retenus.

Cette étude a été réalisée dans les jachères situées dans le périmètre du site Rabiro du parc national de la Ruvubu au Burundi. Créé en 1980, le Parc National de la Ruvubu couvre une superficie de 50 800 ha et s'étend sur une longueur de 62 km dans son axe principal et sur une largeur variant entre 5 et 13 km (Fig. 1). Il est situé dans la basse vallée de la rivière Ruvubu qui draine près d'un tiers de la superficie du Burundi et constitue l'affluent le plus méridional du bassin du Nil. Ce parc est une savane à 75 % arborescente et arbustive, 15 % boisée, 8 % herbeuse et 2 % galeries forestières.

Situé à environ 1600 m d'altitude, la région ouest du Parc Nationale de la Ruvubu connaît un climat de type tropical AW₃S avec 1367 mm de précipitations moyennes annuelles et 19,5°C de température moyenne annuelle (statistiques de l'Institut Géographique du Burundi, 1997-2006) (Fig. 2).

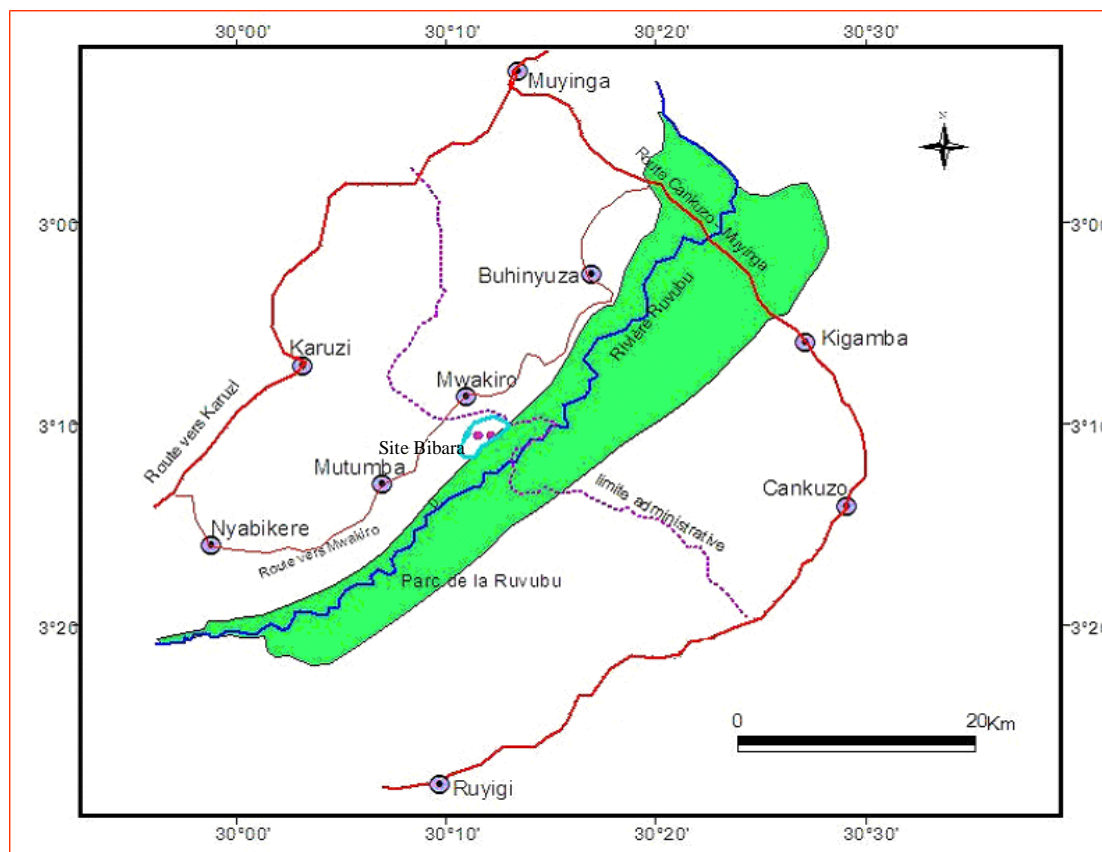


Fig. 1: Localisation de la zone explorée dans le Parc National de la Ruvubu (Burundi)

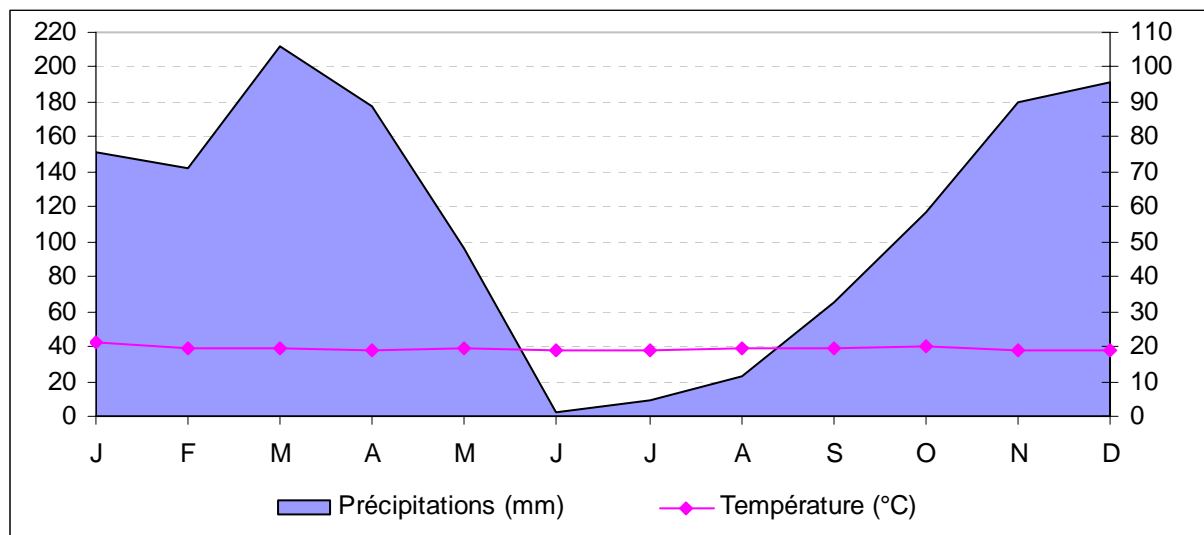


Fig. 2 : Diagramme ombrothermique de la région ouest du parc national de la Ruvubu (Burundi) (Institut Géographique du Burundi, 1997-2006).

2. METHODOLOGIE

Nous exploitons dans cette étude la voie, déjà explorée par d'autres phytosociologues (Gallandat *et al.*, 1995), qui consiste à utiliser comme unités fonctionnelles les homécies (catégories de synusies de physionomie comparable et occupant la même fonction écologique dans différentes phytocénoses). Les homécies sont ainsi, des compartiments homogènes des phytocénoses vis-à-vis des formes biologiques, des types morphologiques végétatifs et des stratégies adaptatives.

Pour la collecte des données phytosociologiques, 30 relevés ont été réalisés dans les jachères d'âges échelonnés (0-2 ans, 3-5 ans et plus de 5 ans) selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) en tenant compte de l'homogénéité de la station au point de vue floristique. L'individualisation des groupements a été obtenue grâce aux logiciels TWINSpan ((*T*wo-way *I*ndicator *S*pecies *A*nalysis)), CANOCO (*C*ANonical *C*ommunity *O*rdination) et MVSP (*M*ulti-*V*ariate *S*tatistical *P*ackage) proposés respectivement par Hill (1994), Ter Braak & Smilauer (2002) et Kovach (1997).

Pour aborder l'aspect consacré aux paramètres floristiques comme indicateurs du stade de la succession post culturale, nous avons calculé les différents spectres avant d'analyser leur évolution suivant l'âge de la jachère. Les paramètres analysés sont :

- Les types biologiques liés à l'état phénologique de l'espèce rencontrée. Nous avons utilisé le système de Raunkiaer (1934) modifié par Lebrun (1947) : phanérophytes, chaméphytes, hémicryptophytes, thérophytes et géophytes ;
- Les types phytogéographiques admis pour l'Afrique (White, 1979 & 1983) : espèces à large distribution sur le globe terrestre (cosmopolites, pantropicales, paléotropicales, afroaméricaines), espèces à large distribution africaine (afromalgaches, afrotropicales et plurirégionales africaines) et les espèces à

distribution régionale (soudano-zambéziennes, guinéo-congolaises et afromontagnardes) ;

- Les types de diaspores comme définis par la classification de Dansereau et Lems (1957) : zoochores (desmochores et sarcochores), anémochores (sclérochores, ptérochores et pogonochores), autochores (barochores, ballochores) et hydrochores (pléochores) ;
- Les types foliaires issus de la classification de Raunkiaer (1934) : aphyllés, leptophyllés, nanophyllés, microphyllés, mésophyllés, macrophyllés et mégaphyllés.

Enfin, la dynamique de la végétation post culturale est déduite de l'évolution du coefficient de similitude de Jaccard entre les différents groupements individualisés. L'indice de similitude de Jaccard est donné par la formule :

$$J_{ij} = \frac{n_{ij}}{(n_{ij} + n_i + n_j)} \text{ avec } n_{ij} : \text{ nombre d'espèces}$$

présentes dans les groupements i et j , n_i : nombre d'espèces présentes dans le groupement i et absentes en j et n_j : nombre d'espèces absentes dans le groupement i et présentes en j .

3. RESULTATS

3.1. Groupements individualisés

Au point de vue floristique, 166 espèces réparties en 120 genres et 41 familles ont été récoltées. Les familles les plus représentées sont les Poaceae (17,47 %), Asteraceae (15,06 %), Fabaceae (12,65 %), Lamiaceae (7,23 %), Rubiaceae (4,82 %), Cyperaceae (3,61%), Malvaceae (3,01 %), Euphorbiaceae (2,40 %) et Scrophulariaceae (2,40 %). Quatre groupements ont été individualisés sur base des affinités entre les relevés à travers les coefficients d'abondance-dominance des espèces inventoriées :

- Groupement (G₁) à *Alternathera pungens* et *Pennisetum pedicellatum* dans les jachères de 0-2 ans sur sol pauvre en humus,
- Groupement (G₂) à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila* dans les jachères de 0-2 ans sur sol riche en humus,
- Groupement (G₃) à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* dans les jachères de 3-5 ans avec deux faciès : faciès (G_{3f1}) à *Hyparrhenia diplandra* et *Panicum maximum* et faciès (G_{3f2}) à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* proprement dit,
- Groupement (G₄) à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia* dans les jachères de plus de 5 ans avec deux faciès : faciès (G_{4f1}) à *Melinis minutiflora* et

Parinari curatellifolia (G_{4f2}) et faciès à *Melinis minutiflora* et *Harungana madagascariensis*.

Les quatre groupements peuvent être représentés sur deux axes de la DCA (Dentrified Canonical Analysis) (Fig. 3) et également repérables sur un dendrogramme de la CA (Cluster Analysis) (Fig. 4). Ce dendrogramme révèle en plus l'existence de deux faciès respectivement pour les groupements 3 et 4.

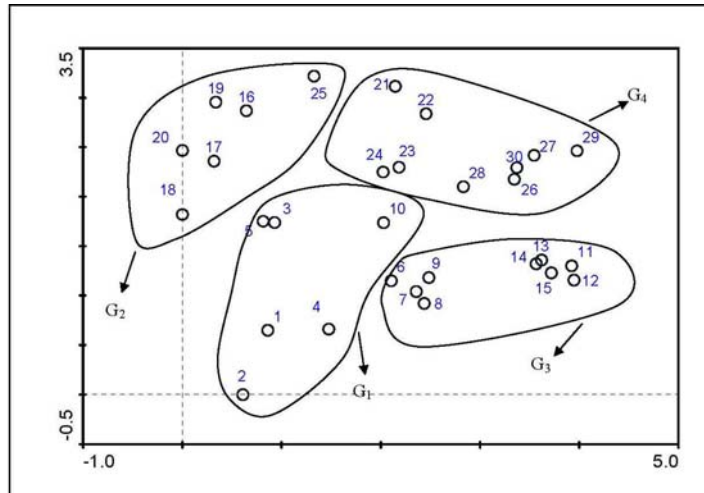


Fig. 3 Disposition sur deux axes des 4 groupements végétaux individualisés dans les jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) par la DCA (G₁ : groupement à *Alternathera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G₂ : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G₃ : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G₄ : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*).

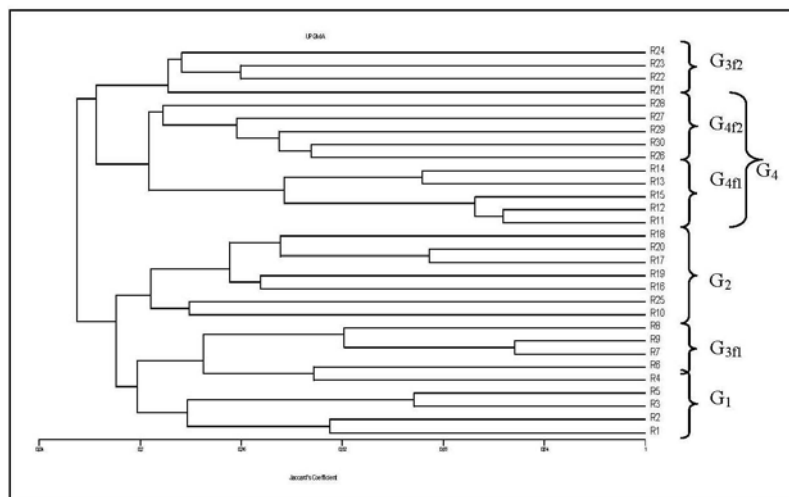


Fig. 4: Disposition des 4 groupements individualisés dans les jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) sur un dendrogramme (G₁ : groupement à *Alternathera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G₂ : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G₃ : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G₄ : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*).

3.2. Description des groupements

Le groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila* est localisé dans les jeunes jachères de moins de deux ans. Elle se trouve sur un terrain plat, limoneux et extrêmement acide. L'acidité actuelle est de $4,63 \pm 0,36$ et l'acidité d'échange vaut $4,13 \pm 0,29$. Le groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila* présente dans sa structure verticale:

- une strate herbacée haute constituée essentiellement par *Conyza bonariensis*, *Hyparrhenia diplandra*, *Sesamum angustifolium*, *Bothriocline longipes*,..., pouvant atteindre au maximum 2 m de haut,
- une strate herbacée basse composée par des espèces comme *Setaria pumila*, *Melinis repens*, *Setaria barbata*, *Ageratum conyzoides*, *Perotis patens*, *Aspilia helianthoides*,...

Le groupement à *Alternanthera pungens* et *Pennisetum pedicellatum* a été également identifié dans les jachères de 0-2 ans sur un sol pauvre, latéritique. L'acidité actuelle du sol est de $5,20 \pm 0,34$ tandis que l'acidité d'échange vaut $4,34 \pm 0,12$. Ce groupement est constitué d'une seule strate herbacée basse de *Alternanthera pungens*, *Pennisetum pedicellatum*, *Perotis patens*, *Vernonia miombicola*, *Aspilia helianthoides*, *Melinis repens*, *Oldenlandia herbacea*, *Ageratum conyzoides*,...

Le groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* est situé sur un terrain à pente très légère, la texture du sol est variable, limoneux pour le faciès (G_{3f1}) plus jeune à *Hyparrhenia diplandra* et *Panicum maximum*, latéritique pour l'autre faciès (G_{3f2}) à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex*. L'acidité actuelle est de $4,87 \pm 0,35$ et l'acidité d'échange vaut $4,15 \pm 0,15$. Sa structure verticale présente :

- une strate herbacée haute à *Hyparrhenia diplandra*, *Loudetia simplex*, *Panicum maximum*, *Virectaria major*, *Hyparrhenia bracteata*, *Hyparrhenia cymbaria*,... d'environ 2 m,
- une strate herbacée basse à *Aspilia helianthoides*, *Melinis repens*, *Bidens steppia*, *Leucas tetensis*, *Emilia coccinea*, *Melinis minutiflora*, *Justicia flava*, *Ipomoea involucrata*,...
- quelques rejets sous forme d'arbrisseaux ou d'arbustes sont observables entre autres *Protea madiensis*, *Bridelia atroviridis*, *Parinari curatellifolia*, *Harungana madagascariensis*, ...

Le groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia* constitue une jachère âgée de plus de 5 ans qui a évoluée en une savane arbustive située sur un terrain en pente à sol latéritique. L'acidité actuelle est de $4,30 \pm 0,18$ tandis que l'acidité d'échange vaut $3,92 \pm 0,12$. Le sol est pauvre suite à l'érosion qui empote les matières organiques issues de la décomposition des feuilles. La structure verticale révèle trois strates :

- une strate arbustive dont les principales espèces sont *Parinari curatellifolia*, *Podocarpus melanjanus*, *Hymenocardia acida*, *Harungana madagascariensis*, *Albizia gummifera*, *Bridelia atroviridis*, *Neoboutonia macrocalyx*,... avec environ 6 m de haut,
- une strate herbacée haute d'environ 2 m de haut et comprenant *Hyparrhenia diplandra*, *Virectaria major*, *Hyparrhenia cymbaria*, *Loudetia simplex*, *Hyparrhenia bracteata*, *Dissotis trothae*, *Sesamum angolense*,...,
- une strate herbacée basse de *Justicia flava*, *Melinis minutiflora*, *Veronica abyssinica*, *Bidens steppia*,...

La hauteur et le nombre de strates augmentent avec l'âge de la jachère (Fig. 5).

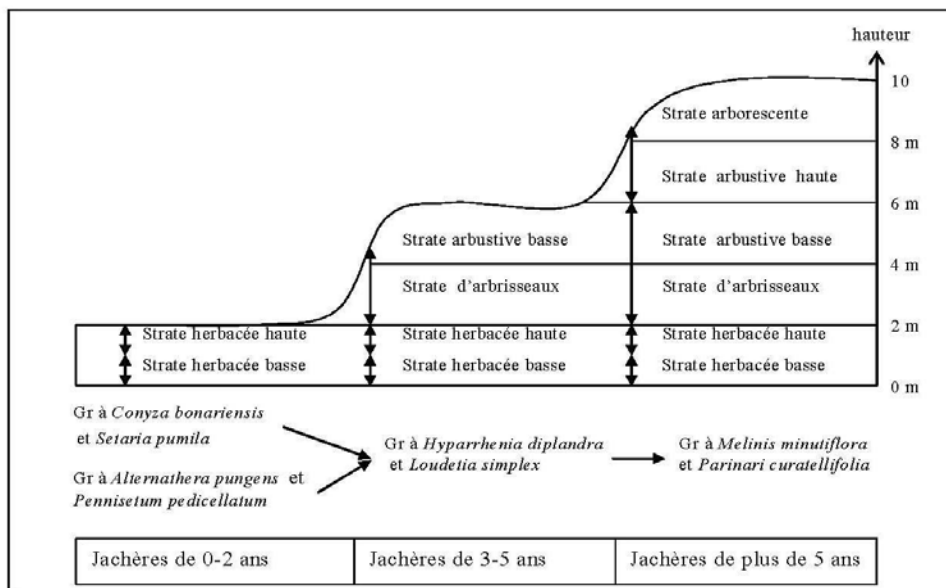


Fig. 5: Structure verticale des groupements individualisés dans les jachères du site Bibara en périphérie du Parc National de la Ruvubu

3.2. Types biologiques comme indicateurs du stade de la succession post culturale

L'analyse des types biologiques en fonction de l'âge de la jachère (Fig. 6) présente une évolution décroissante des thérophytes depuis les jeunes groupements (G_1 et G_2) vers le groupement plus âgé (G_4).

Les thérophytes représentent $45,30 \pm 1,67$ % dans les groupements des jeunes jachères contre 20,00 % dans le groupement (G_4) de plus de 5 ans. Le pourcentage des phanérophytes suit une évolution contraire ; avec $19,42 \pm 0,42$ % dans les jeunes jachères contre 46,15 % dans le groupement (G_4) de plus de 5 ans.

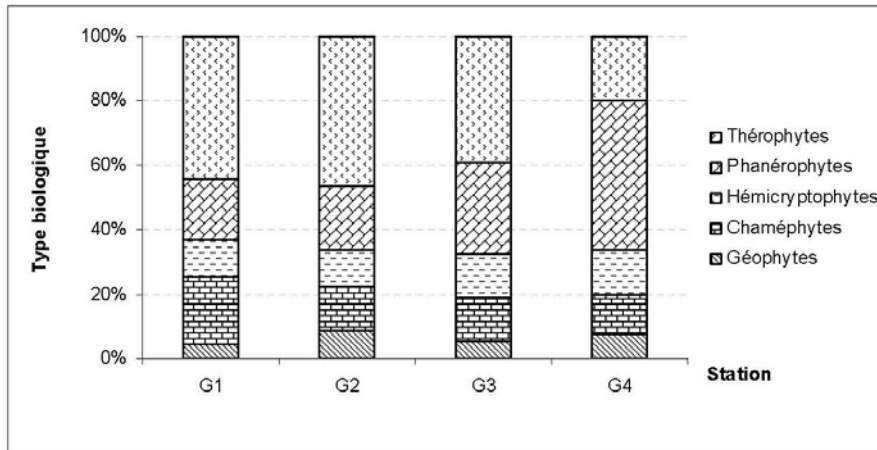


Fig. 6: Evolution des types biologiques en fonction de l'âge des groupements des jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) (G_1 : groupement à *Alternathera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G_2 : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G_3 : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G_4 : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*)

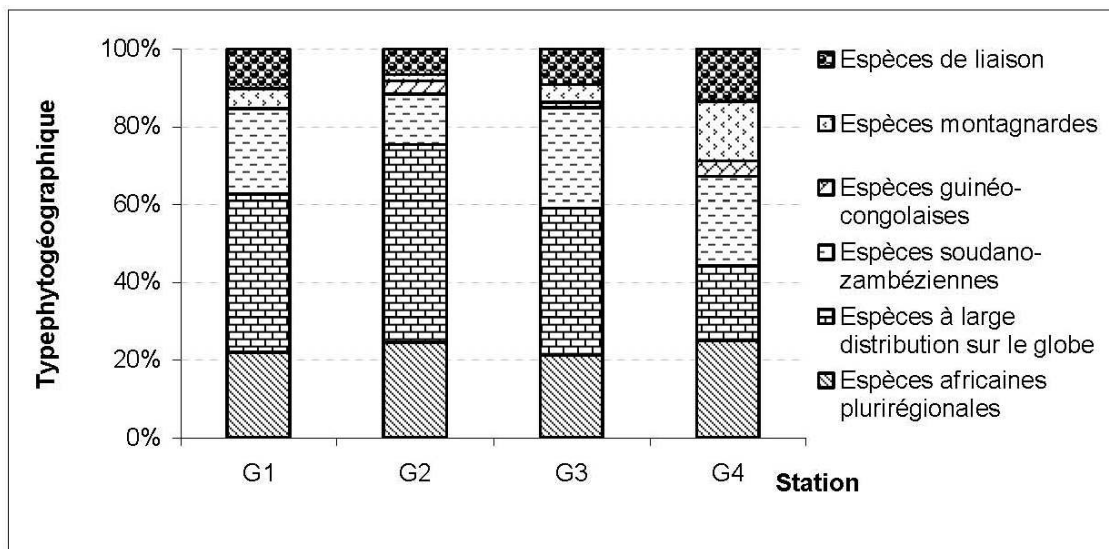


Fig. 7: Evolution des types phytogéographiques en fonction de l'âge des groupements des jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) (G_1 : groupement à *Alternathera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G_2 : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G_3 : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G_4 : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*).

3.3. Types phytogéographiques comme indicateurs du stade de la succession post culturale

Une diminution progressive d'espèces à large distribution selon l'âge de la jachère depuis les groupements les plus jeunes jusqu'aux groupements des jachères plus âgées est observée (Fig.7). En effet, les espèces à large distribution atteignent un pourcentage de

$45,75 \pm 7,17$ % dans les jeunes jachères (G_1 et G_2) alors que ce pourcentage n'est que 19,23 % dans le groupement des jachères âgées (G_4). Les proportions d'espèces africaines augmentent par contre au cours de la succession. Ainsi, les espèces montagnardes, présentes à $3,36 \pm 2,44$ % dans les jeunes jachères, deviennent plus abondantes dans les jachères plus âgées avec 15,38 %. Il en est de même pour les espèces soudano-zambéziennes.

3.4. Types foliaires comme indicateurs du stade de la succession post culturale

Les différents types foliaires se répartissent différemment dans les différents groupements des jachères d'âge différent (Fig. 8). Une augmentation progressive

avec l'âge de la jachère des espèces mésophylles a été observée. Leur pourcentage est de $10,14 \pm 4,38$ % dans les jeunes jachères (G_1 et G_2) contre 30,77 % dans le groupement des jachères âgées (G_4). Il apparaît également que les espèces Leptophylles régressent avec l'âge de la jachère ; $5,76 \pm 0,18$ % dans les jeunes jachères contre 3,08 % dans les jachères plus âgées.

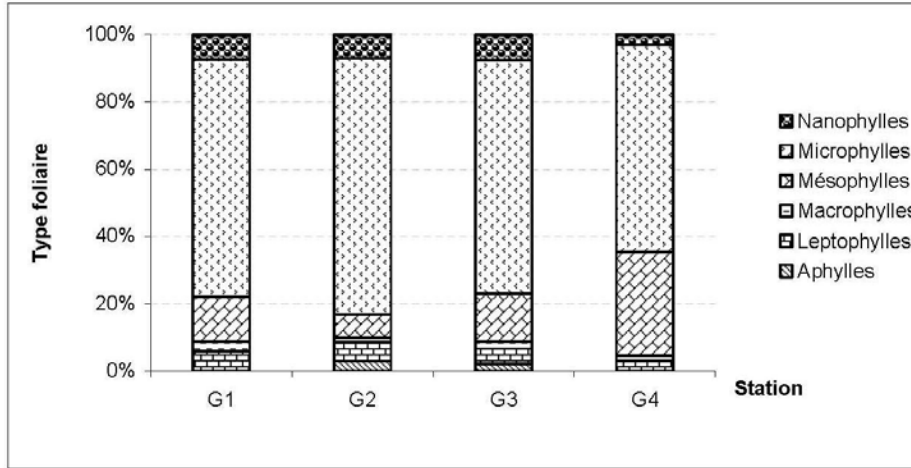


Fig. 8: Evolution des types foliaires en fonction de l'âge des groupements des jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) (G_1 : groupement à *Alternanthera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G_2 : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G_3 : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G_4 : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*)

3.5. Types de diaspores comme indicateurs du stade de la succession post culturale

La répartition des différents types de diaspores dans les jachères de différents âges (Fig. 9) montre une évolution régressive des espèces à diaspores desmochores et sclérochores au cours de la succession. Ces dernières

représentent respectivement $19,29 \pm 1,01$ % et $33,85 \pm 8,70$ % dans les jeunes jachères contre 4,84 % et 22,58 % dans le groupement G_4 des jachères âgées. Une évolution contraire est observée chez les types de diaspores sarcochores ; $16,26 \pm 0,88$ % dans les jeunes jachères contre 29,03 % dans le groupement G_4 des jachères plus âgées.

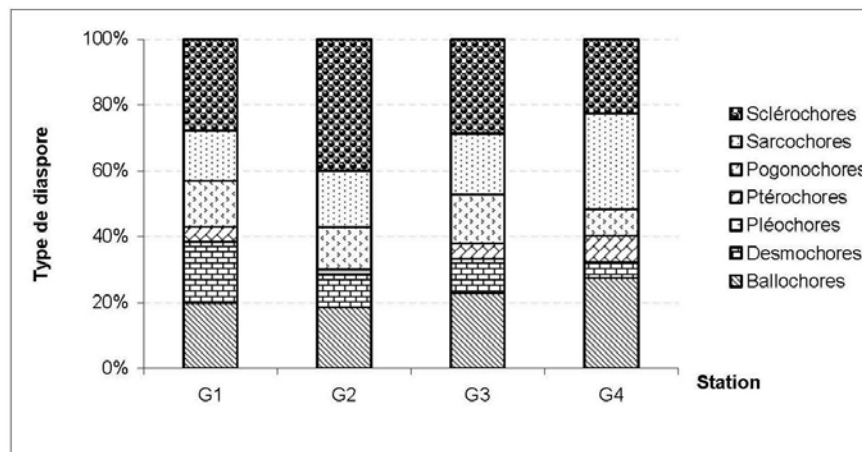


Fig. 9: Evolution des types de diaspores en fonction de l'âge des groupements des jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) (G_1 : groupement à *Alternanthera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G_2 : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G_3 : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G_4 : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*)

3.6. Indice de similitude entre les groupements comme indicateur du stade de la succession post culturale

L'affinité floristique du groupement G₁ vis à vis des autres groupements diminue progressivement au cours de la succession. Elle est de 25,00 % pour le groupement

G₂ contre 17,10 % pour le groupement G₄ des jachères plus âgées. Il en est de même pour le groupement G₂ qui se rapproche plus du groupement G₃ avec une affinité de 36,10 % s'éloignant plus du groupement G₄ des jachères âgées (25,00 %). L'analyse de l'affinité floristique entre les groupements traduit donc un continuum dans la mise en place dans le temps de ces derniers (Fig. 10).

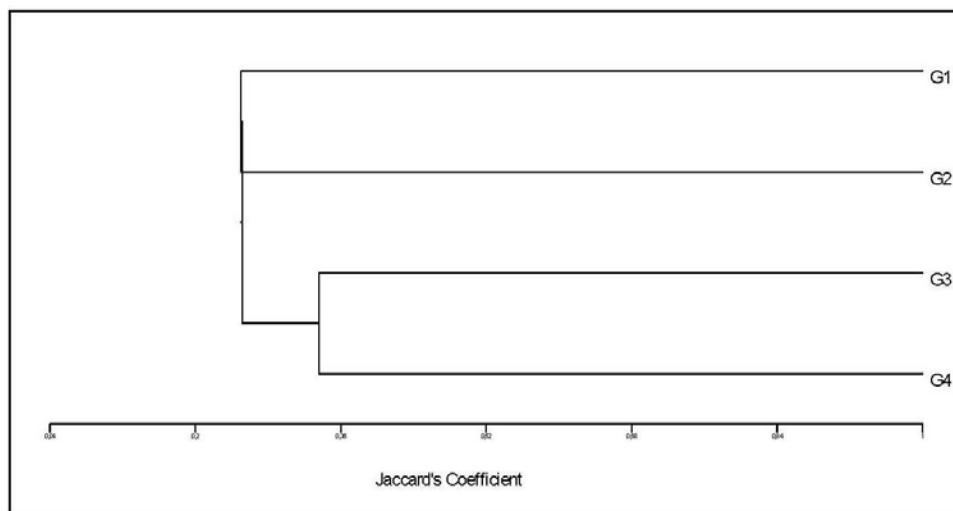


Fig. 10: Affinité entre les groupements individualisés dans les jachères du site de Bibara (Parc National de la Ruvubu) (G₁ : groupement à *Alternanthera pungens* et *Pennisetum pedicellatum*, G₂ : groupement à *Conyza bonariensis* et *Setaria pumila*, G₃ : groupement à *Hyparrhenia diplandra* et *Loudetia simplex* et G₄ : groupement à *Melinis minutiflora* et *Parinari curatellifolia*)

4. DISCUSSIONS

L'analyse des proportions des types biologiques entre les différents groupements montre une diminution des thérophytes et une augmentation conséquente des phanérophytes au fur et à mesure que l'âge de la jachère augmente. En effet, dans les jeunes jachères, ce sont les thérophytes qui ont une proportion importante parce qu'elles ont un grand pouvoir de colonisation. Par après, la régénération des souches et la croissance des plantules des arbres créent une strate arbustive. L'installation de cette strate arbustive explique la diminution des thérophytes qui sont pour la plupart des espèces héliophiles.

Des résultats similaires ont été obtenus par d'autres auteurs. En étudiant les changements dans la répartition des types biologiques en fonction d'un gradient dynamique de colonisation des anciennes terrasses de culture en Provence calcaire, Taton & Roche (1994) ont conclu que les thérophytes connaissent une diminution rapide alors que les phanérophytes augmentent continuellement avec l'installation d'espèces ligneuses dès que les pratiques agricoles (en particulier le labour) cessent.

Aux Etats-Unis et en Europe, beaucoup d'études (Lavorel *et al.*, 1993 ; Mac Cook, 1994 ; Debussche *et al.*, 1996 ; Smit, 1996), portant sur les successions secondaires post culturales, ont mis en évidence la modification de la répartition des espèces en types biologiques au fur et à mesure de la succession: explosion temporaire de

thérophytes, apparition et dominance des hémicryptophytes et montée lente (sur 20 à 50 ans) des phanérophytes.

Quant aux types phytogéographiques, de tous les groupements individualisés dans les jachères du site Bibara en périphérie du Parc National de la Ruvubu, il y a une prédominance des espèces à large distribution. En effet, les jachères constituent des milieux largement perturbés et dont les influences externes sont intenses, il n'est donc pas étonnant que les espèces allochtones soient en proportions élevées.

Cependant, il y a une diminution progressive des espèces à large distribution selon l'âge des jachères depuis les groupements les plus jeunes jusqu'aux groupements des jachères plus âgées. De plus, les espèces à distribution régionale augmentent depuis les jeunes jachères jusqu'aux groupements les plus évolués des jachères âgées. Ainsi, au cours du temps, les espèces opportunistes diminuent progressivement et s'épanouissent conséquemment les espèces caractéristiques de la région au fur et à mesure que la perturbation du milieu régresse.

L'évolution des types foliaires montre une augmentation progressive avec l'âge de la jachère des espèces mésophylles et une diminution d'espèces leptophylles et microphylles. En effet, les jeunes jachères sont dominées par les espèces héliophiles et sont

caractérisées par un manque de stratification végétale. Au fur et à mesure qu'apparaissent les phanérophytes, il se forme une strate arbustive favorisant ainsi l'épanouissement d'espèces sciaphiles généralement macrophylls et mésophylls.

Tilman (1986) explique cette situation par la disponibilité des ressources telle la lumière « ressource ratio hypothesis ». En effet, l'installation d'une strate arbustive crée une sorte de parasolerie, limitant ainsi la quantité de lumière arrivant au niveau de la strate inférieure. L'hypothèse de compétition pour les ressources limitantes, dont la lumière, devient donc déterminante quant à l'espèce dominante dans un habitat donné.

Les espèces à dissémination anémochore régressent avec l'âge des jachères. Dans les vieilles forêts secondaires, le mode de dissémination le plus fréquent est la zoochorie. Koubouana *et al* (2007) ont abouti aux conclusions similaires lors d'une étude de l'évolution des paramètres floristiques pendant la régénération des forêts de la réserve de la Lefini (Congo brazzaville). Les espèces à diaspores ptérochores, desmochores et sclérochores connaissent une évolution régressive et finissent par disparaître dans les vieilles jachères. Elles constituent le stock d'espèces pionnières qui préparent les conditions de germination des espèces à diaspores sarcochores, ballochores et barochores avant de disparaître.

Smit (1996) admet que les espèces ligneuses ne sont pas dans la banque du sol et dépendent donc de l'arrivée de leurs graines dans le milieu (par dispersion par le vent ou les animaux) alors que les espèces herbacées des champs cultivés (arable weeds) forment la majorité de la banque du sol et sont donc capables de coloniser rapidement les milieux abandonnés. Le mode de dispersion des diaspores explique l'ordre des colonisations : en premier lieu, c'est la multiplication végétative qui est le moyen de colonisation le plus efficace, suivi par l'anémochorie de graines de taille moyenne, la zoochorie et en dernier lieu, l'anémochorie de graines de petite taille. Nous considérons que les jachères explorées se situent dans le stade de colonisation anémochore de taille moyenne pour les classes 0-5 ans et zoochore pour la classe de plus de 5 ans.

Abordant dans le même sens, Jauzein (2001) dit qu'à l'échelle de la parcelle, la persistance du stock semencier des thérophytes (plantes annuelles) et la survie d'organes de multiplication végétative des géophytes permettent le renouvellement endémique de la plupart des espèces : stock endogène. Il faut y ajouter un contingent d'espèces allochtones, le plus souvent anémochores ou quelquefois zoochores (plus rarement hydrochore : dans les zones inondables), dont les diaspores pénètrent en permanence sur le site par introduction naturelle (apophytes) ou par l'homme. Si elles appartiennent à des espèces préadaptées, elles pourront enrichir la banque déjà présente ; sinon, elles donneront naissance à des jeunes plants éliminés par la première perturbation.

Le déroulement des successions repose aussi sur l'instauration d'une hiérarchie des végétaux en fonction de leurs capacités d'exploitation des ressources abiotiques.

Les changements de végétation durant la succession secondaire sont dus principalement aux interactions biotiques i.e. les capacités des plantes à modifier leur environnement pour l'installation d'autres espèces (facilitation), des interactions compétitives et la tolérance d'une espèce à la présence des autres (Huston & Smith, 1987; Pickett *et al.*, 1987; Callaway & Walker, 1997; Wilson, 1999).

Les modèles proposés par MacArthur & Wilson (1967) et Grime (1977) expliquent cette dynamique post-culturale. Les premiers auteurs opposent des organismes soumis à une sélection de type *R* à ceux soumis à une sélection de type *K*, la sélection de type *R* étant rencontrée chez des espèces qui peuvent occuper des milieux perturbés et la sélection de type *K* chez les individus qui persistent dans un milieu donné pour de longues périodes. Dans cette étude, les thérophytes seraient des stratégies de type *R* et les phanérophytes de type *K*. Le second auteur propose une classification des végétaux selon leur adaptation à des niveaux de perturbation et de stress, le stress étant considéré comme un manque de ressources (lumière, eau, nutriments, température).

Nos résultats corroborent aussi les conclusions de Grime (1979). En effet, en début de succession se trouvent des espèces comme thérophytes dont les traits sont associés à la stratégie « rudérale tolérante au stress », c'est-à-dire des espèces avec une croissance rapide, une dispersion efficace et un fort investissement dans la reproduction. En revanche, les espèces de fin de succession sont de type phanérophytes développant des traits associés à la stratégie « compétitrice tolérante au stress », avec une vitesse de croissance lente, une utilisation des ressources efficace et un faible investissement dans la reproduction.

Un modèle d'allocation des ressources dans les principaux organes de la plante (racines, feuilles, tiges et graines) explique également la forme de croissance et donc l'aptitude compétitive des espèces (Tilman, 1990). Selon ce modèle, les espèces dominantes de début de succession auront une forte allocation aux feuilles et aux racines (observée chez les thérophytes) et seront remplacées par des espèces à forte allocation aux tiges (phanérophytes).

Ainsi, la succession est le résultat d'une dynamique au cours de laquelle les espèces de début de succession, ayant un fort pouvoir colonisateur et/ou une croissance rapide, sont remplacées progressivement par des espèces qui ont une forte biomasse racinaire et/ou une concentration en azote des tissus faible, signe d'une plus grande compétitivité (Gleeson & Tilman, 1990).

En définitive, les espèces se placent sur un continuum de gestion des ressources en fonction de leurs traits et de leurs habitats d'origine. Du côté des jeunes jachères, on trouve les espèces qui sont caractéristiques d'habitats où la disponibilité des ressources est élevée ou qui présentent un potentiel élevé pour l'acquisition des ressources et une vitesse de croissance à court terme élevée et donc un renouvellement rapide des tissus. A l'opposé, chez les vieilles jachères, se trouvent les espèces

présentant un renouvellement des tissus moins rapide et des traits qui améliorent la conservation des nutriments (Grime, 1977 ; Chapin, 1980 ; Poorter, 1990 ; Poorter & Garnier, 1999).

BIBLIOGRAPHIE

Blandin P., 1986.- Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bulletin d'Ecologie*, **17**, 215-308.

Braun-Blanquet, J., 1932.- *Plant sociology. The study of plant communities*. Ed. Mac Gray Hill, New York, London, 439

Callaway R.M. & L.R. Walker, 1997.- Competition and facilitation: A synthetic approach to interactions in plant communities. *Ecology*, **78**, 1958-1965.

Chapin F.S., 1980.- The mineral nutrition of wild plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **11**, 233-260.

Charollais M., S. Pearson, S. Kuchen & C. Schiess, 1997.- *Qualité écologique : clé d'appréciation*. Service romand de vulgarisation agricole (SRVA) et landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL), Lindau, Suisse, 85 p.

Daget P., 1980 b.- *Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des Thérophytes) In Recherches d'écologie théorique - les stratégies adaptatives*. R. Barbault, P. Blandin, J.A. Meyer (eds.), Actes du colloque, Maloigne, Paris: 89-114.

Dansereau P. & K. Lems, 1957.- The grading of dispersal types in plant communities. *Contributions de l'Institut de Botanique de Montreal*, **71**, 1-52.

Debussche M., J. Escre, J. Lepart, C. Houssard & S. Lavorel, 1996 - Changes in mediterranean plant succession: old-fields revisited. *Journal of Vegetation Science*, **7**, 519-526.

Favarger Cl. & P.A. Robert, 1995. - *Flore et végétation des Alpes, tome II, l'étage subalpin*, 3^{ème} édition, Delachaux & Niestlé, Paris, 239 p.

Floret C., M.J. Galan, E. Le Floch, G. Orshan & F. Romane, 1990.- Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient : tools for studying vegetation ? *Journal of Vegetation Science*, **1**, 71-80.

Gallandat J.D., F. Gillet, E. Havlicke & A. Perrenoud, 1995.- *Patubois, typologie et systématique phytocologique des pâturages boisés du Jura Suisse*. Lab. Ecol. Vég., Univ. de Neuchâtel, Volume 1. 466 p.

Gleeson S.K. & D. Tilman, 1990.- Allocation and the transient dynamics of succession on poor soils. *Ecology*, **71**, 1144-1155.

Grime J.P., 1977.- Evidence for existence of 3 primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *The American Naturalist*, **111**, 1169-1194.

Grime J.P., 1979.- *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley and Sons, New York, 222 p.

Hill M.O., 1994.- *DECORA and TWINSpan, for ordination and classification of multivariate species data: a new edition, together with supporting programs*. In *FORTAN 77. TABLEFIT programs* (ed.), Huntington, England. 58 p.

Huston M. & T. Smith, 1987.- Plant succession - Life-history and competition. *The American Naturalist*, **130**, 168-198.

Jauzein P., 2001.- *Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique*. In *Agriculture et biodiversité des plantes*. INRA (ed.), Dossier de l'environnement **21**, 43-64.

Koubouana F., A. Ngoliele & G. Nsongola, 2007.- Evolution des paramètres floristiques pendant la régénération des forêts de la réserve de la Lefini (Congo brazzaville). *Annales de l'Université Marien NGOUABI*, **8** (4), 10-21.

Kovach W.L., 1997.- *MVSP: MultiVariate Statistical Package data analysis*. Kovach Computing Services, 85 Nant-y-Felin, Pentraeth, Anglesey.

Lavorel S., M. Debussche, J.D. Lebreton & J. Lepart, 1993.- Seasonal patterns in the seed bank of Mediterranean old-fields. *Oikos*, **67**, 114-128.

Lebrun J., 1947. *La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Edouard*. Inst. Parcs Nat. Congo belge, Exp. Parcs Nat. Albert, Mission Lebrun (1937-1938) **1**, 800 p.

Loireau M., 1998.- *Espace, Ressources, Usages : Interactions milieux et sociétés dans le Sahel nigérien*. Thèse Doctorat, Géographie, Université Paul Valéry, Montpellier III, 411 p.

Mac Cook L.J., 1994.- Understanding ecological community succession : causal models and theories, a review, *Vegetatio*, **110**, 115-147.

MacArthur R.H. & E.O. Wilson, 1967.- *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton.

Pervanchon F., 2004.- *Modélisation de l'effet des pratiques agricoles sur la diversité végétale et la valeur agronomique des prairies permanentes en vue de l'élaboration d'indicateurs agri environnementaux*. Thèse de doctorat,

Ecole doctorale RP2E, Sciences et ingénierie des ressources, procédés, produits, environnement, Inst. Polytech. de Lorraine, 379 p.

Pickett S.T.A., S.L. Collins & J.J. Armesto, 1987.- Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical Review*, **53**, 335-371.

Pontanier R. & C. Floret, 2002.- *Les indicateurs du fonctionnement et du changement du milieu naturel*. In *Savanes*

africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. J.Y. Jamin, L. Seiny Boukar & C. Floret (eds.),

Actes du colloque, Montpellier (FRA), N'Djaména (TCD), Dakar : CIRAD, PRASAC, CORAF, Garoua, Cameroun, non

paginé.

Poorter H. & E. Garnier, 1999.- *The ecological significance of variation in relative growth rate and its components. In: Handbook of Functional Plant Ecology.* Marcel Dekker, New York, 81-120.

Poorter H., 1990.- *Interspecific variation in relative growth rate; on ecological causes and physiological consequences. In: Causes and consequences of variation in growth rate and productivity in higher plants.* H. Lambers, M.L. Cambridge, H. Konings & T.L. Pons (eds.), SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, 45-68.

Raunkiaer C., 1934.- *The life's forms of plants and statistical plant geography.* Oxford University Press, London, 632 p.

Smit R., 1996.- *The colonization of woody species in old fields, old field succession in the Netherlands.* Agricultural University, Wageningen department of terrestrial ecology and nature, 46 p.

Tatoni T. & P. Roche, 1994.- *Comparison of old-field and forest revegetation dynamics in Provence. Journal of Vegetation Science, 5, 295-302.*

Ter Braak C.J.F. & Smilauer P., 2002.- *CANOCO: Reference manual and Canodraw for windows. User's guide: Software for Canonical Community Ordination. Version 4.5.* Microcomputer Power, Ithaca, USA, 500 p.

Tilman D., 1986.- *Nitrogen-limited growth in plants from different successional stages. Ecology 67, 555-563.*

Tilman D., 1990.- *Constraints and tradeoffs - Toward a predictive theory of competition and succession. Oikos, 58, 3-15.*

White F., 1979.- *The guineo-congolian region and its relationships to other phytochoria. Bull.Jard. Bot. Nat.Belg., 49, 11-55.*

White F., 1983.- *The vegetation map of Africa. A descriptive memoir. UNESCO, Natural Ressources Research, 20, 1-356.*

Wilson J.B., 1999.- *Guilds, functional types and ecological groups. Oikos, 86, 507-522.*

Biomasse et dynamique de la population picoplanctonique du lac Kivu

par

Bangirinama F.¹, Gosselain V.² & Descy J.P.²

¹ Ecole Normale Supérieure, Bujumbura- Burundi

² Unité d'Ecologie des Eaux Douces, FUNDP, Namur-Belgique

Résumé

Mots-clés: Epifluorescence, Cytométrie, Picoplancton, *Synechococcus*, Kivu

Une analyse en épifluorescence et en cytométrie de la population picoplanctonique à partir des échantillons prélevés dans le lac Kivu par les équipes de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu et de l'Université Nationale du Rwanda de Butare a été réalisé dans le laboratoire d'Ecologie des eaux douces de la Faculté Universitaire Notre Dame de la Paix de Namur. Les résultats montrent que la communauté picoplanctonique du lac Kivu est dominée par des espèces comme *Synechococcus* sp., *Planctolyngbya* sp., *Monoraphidium minimum*, *Monoraphidium* (cf. *Cylind*), *Cylindrospermopsis* sp, *Aphanothece* sp. et *Aphanocapsa* sp. Si le picoplancton contribue pour 19 à 32 % et pour 31 à 48 % (selon les bassins) dans la biomasse phytoplanctonique totale, le *Synechococcus*, seul, contribue pour 5,8 à 13,9 % et pour 9,6 à 18,6 % (selon les bassins) respectivement en saison sèche et en saison des pluies.

Abstract

Key-words: Epifluorescence, Cytometry, Picoplankton, *Synechococcus*, Kivu

Samples of Lake Kivu from Bukavu and Butare were analysed in epifluorescence and cytometry in freshwaters ecology laboratory of Namur. According to our results, the picoplankton population is dominated by *Synechococcus* sp., *Planctolyngbya* sp., *Monoraphidium minimum*, *Monoraphidium* (cf. *Cylind*), *Cylindrospermopsis* sp, *Aphanothece* sp. et *Aphanocapsa* sp. Cyanobacteria represented 19-32% and 31-48% of total phytoplankton biomass in rainy season and dry season respectively. The *Synechococcus* contribution was about 5,8-13,9% and 9,6-18,6% in rainy season and dry season respectively.

1. INTRODUCTION

De par ses caractéristiques physico-chimiques, la biodiversité du lac Kivu est pauvre: La faune ichthyologique, 26 espèces, est très pauvre comparativement aux autres lacs du Rift oriental: lac Tanganyika (environ 275 espèces), lac Malawi (environ 549 espèces) pour ne citer que ceux-là (Verbeke, 1957). La zone pélagique est restée longtemps vacante et inexploitée. Il a fallu attendre les années 1958, pour que A. Collard y introduit un poisson planctophage, endémique du lac Tanganyika, *Limnothrissa miodon* (Capart, 1959 ; Dumont, 1986).

Les analyses effectuées sur le zooplancton du lac Kivu ont permis de mettre en évidence douze espèces dont 3 Cladocères, 5 Copépodes et 5 Rotifères (Kanangini *et al.*, 1999). Quant à la communauté phytoplanctonique, les études de Degens *et al.* (1973) et Jannasch (1975), révèlent que la production primaire du lac Kivu (photosynthèse brute de 540 gC m⁻² an⁻¹ et 240 à 375 gC m⁻² an⁻¹ respectivement selon les auteurs) est comparable quantitativement à celle des autres lacs africains du rift.

Toutefois, on ignore jusqu'à l'heure actuelle la part de la population picoplanctonique (Cyanobactéries de taille < 2 µm) dans cette production primaire, L'on sait

seulement que le caractère oligotrophe du lac Kivu est un critère qui expliquerait l'abondance du picoplancton et partant de leur contribution plus ou moins importante dans le transfert d'énergie au sein du lac (Stockner, 1988, Charpy & Blanchot, 1998).

Le fractionnement de la biomasse à travers des filtres de faible porosité a démontré, qu'en milieu oligotrophe, une grande partie de la production est due à des organismes de taille inférieure à 2 µm; le picoplancton (Fogg, 1995). Aussi, les Cyanobactéries du genre *Synechococcus* assurent une part importante dans la fixation du carbone dans les écosystèmes aquatiques, particulièrement oligotrophes.

Cette étude accordera donc une attention particulière aux organismes picoplanctoniques, qui malgré leur petitesse, constituent en nombre, l'essentiel de la communauté aquatique, et en dynamique, le moteur de tout écosystème aquatique.

Localisé en Afrique centrale, entre 1° 34' 30'' et 2° 30'' de latitude sud, et entre 28° 50' et 29° 23' de longitude est, le lac Kivu se subdivise en 4 grands bassins: bassin Nord, bassin Est (Kibuye), bassin Sud (Ishungu), bassin Ouest auxquels s'ajoutent la baie de Kabuno au Nord et la baie de Bukavu plus au Sud. Sa morphologie est très particulière. La zone littorale est très limitée en

largeur car les rives sont très souvent abruptes. La zone pélagique est plus importante (plus de 90 % de la surface du lac) et s'étend jusqu'à proximité des rives (Beadle, 1974).

L'ensemble de la région du lac Kivu est soumis aux influences d'un climat tropical humide caractérisé par deux saisons: trois mois secs (juin, juillet et août) et neuf mois pluvieux (septembre à mai) avec une petite saison sèche d'une à deux semaines en janvier-février. La température moyenne se situe entre 23,0 et 24,5 °C. Les précipitations les plus abondantes s'observent en novembre tandis que le mois de juillet est le plus sec (Damas, 1937; Capart, 1960).

Deux types de vents soufflent de manière permanente sur le lac Kivu: des vents très forts (> 60 km/heure) en mars-avril et juillet-août, et les vents locaux plus faibles (> 11 km/heure) qui soufflent de manière permanente à partir de 11h (Kaningini *et al.*, 2003). Les vents de régime régulier d'est au sud-est donnent naissance à une houle fréquente dans l'est et le nord du lac; elle se forme suivant le grand axe et atteint son maximum d'amplitude dans le nord (Capart, 1960).

L'intense activité volcanique et tectonique, survenue dans la région du lac Kivu, il y a 5000 ans, a provoqué une anoxie et une injection des gaz toxiques (Haberyan & Hecky, 1987). Les caractéristiques limnologiques du lac Kivu sont ainsi exceptionnelles: profond de plus de 500 m dans la partie nord, le lac Kivu présente un caractère méromictique. Une stratification permanente et stable, entretenue par un gradient de salinité croissant à partir des 70 m environ, a fait que la vie aérobie ne soit réduite qu'à la zone de surface appelée mixolimnion ou biozone tandis que la majeure partie du lac anoxique (monimolimnion) est occupée par des bactéries qui assurent la biodégradation anaérobie des matières organiques des sédiments et la réduction du CO₂ (Degens *et al.*, 1973; Tietze *et al.*, 1980 et Tietze, 1981).

Ainsi, les eaux profondes de ce lac renferment de grandes quantités de gaz méthane, estimées à plus ou moins 63 Milliards de m³, dont l'origine serait en partie la fermentation anaérobie des débris planctoniques.

2. METHODOLOGIE

Les échantillons ont été prélevés par l'équipe l'Institut Pédagogique de Bukavu (ISP) et celle de

l'Université Nationale du Rwanda (UNR) à Butare, tantôt en croisière (2003-2004), dans les quatre bassins (Sud, Nord, Est et Ouest), tantôt dans seuls deux sites, Ishungu de 2002- 2005 et Kibuye en 2005.

Le comptage et l'estimation des biovolumes du picoplancton en épifluorescence a été effectué dans les échantillons prélevés dans les quatre grands bassins du lac Kivu au cours des croisières de février et août 2004. Les espèces qui ont fait objet de nos observations sont *Synechococcus* sp., *Planctolyngbya* sp., *Monoraphidium minutum*, *Monoraphidium* (cf. *Cylind.*), *Cylindrospermopsis* sp., *Aphanothece* sp., *Aphanocapsa* sp., *Cryptomonas* et *Chroomonas*.

Les dimensions des cellules de *Synechococcus* comptées en épifluorescence ont été calculées à l'aide du programme Zeiss KS 300 installé sur PC. Après le comptage des cellules, nous avons calculé la densité dans l'échantillon initiale en considérant le nombre de champs explorés et le volume de l'échantillon filtré. A partir de la concentration en chlorophylle *a* obtenue par l'analyse en HPLC, nous avons estimé la biomasse totale du phytoplancton sur 50 m de profondeur. Nous nous sommes servi du facteur de conversion C: volume qui indique que le *Synechococcus* contient 0,47 10¹² gC μm⁻³ (Verity *et al.*, 1992).

Le comptage en cytométrie de flux a été réalisé dans le laboratoire de l'« Institut de Ciencias del Mar, CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), Espagne ». Les cellules de *Synechococcus* sont caractérisées par leur fluorescence verte, orange et rouge (Charpy & Blanchot, 1998). Une comparaison entre les résultats du comptage des cellules en épifluorescence et ceux fournis par la cytométrie en flux a été réalisée.

3. RESULTATS

3.1. Présentation des résultats

Les espèces observées sont *Synechococcus* sp.(3), *Planctolyngbya* sp. (4), *Monoraphidium minutum* (9), *Monoraphidium* (cf. *Cylind*) (6), *Cylindrospermopsis* sp.(2), *Aphanothece* sp.(5) et *Aphanocapsa* sp. (7), *Cryptomonas* (1), *Chroomonas* (8) (fig. 1). Il est à remarquer que le picoplancton du lac Kivu est dominé par des formes filamenteuses et coloniales.

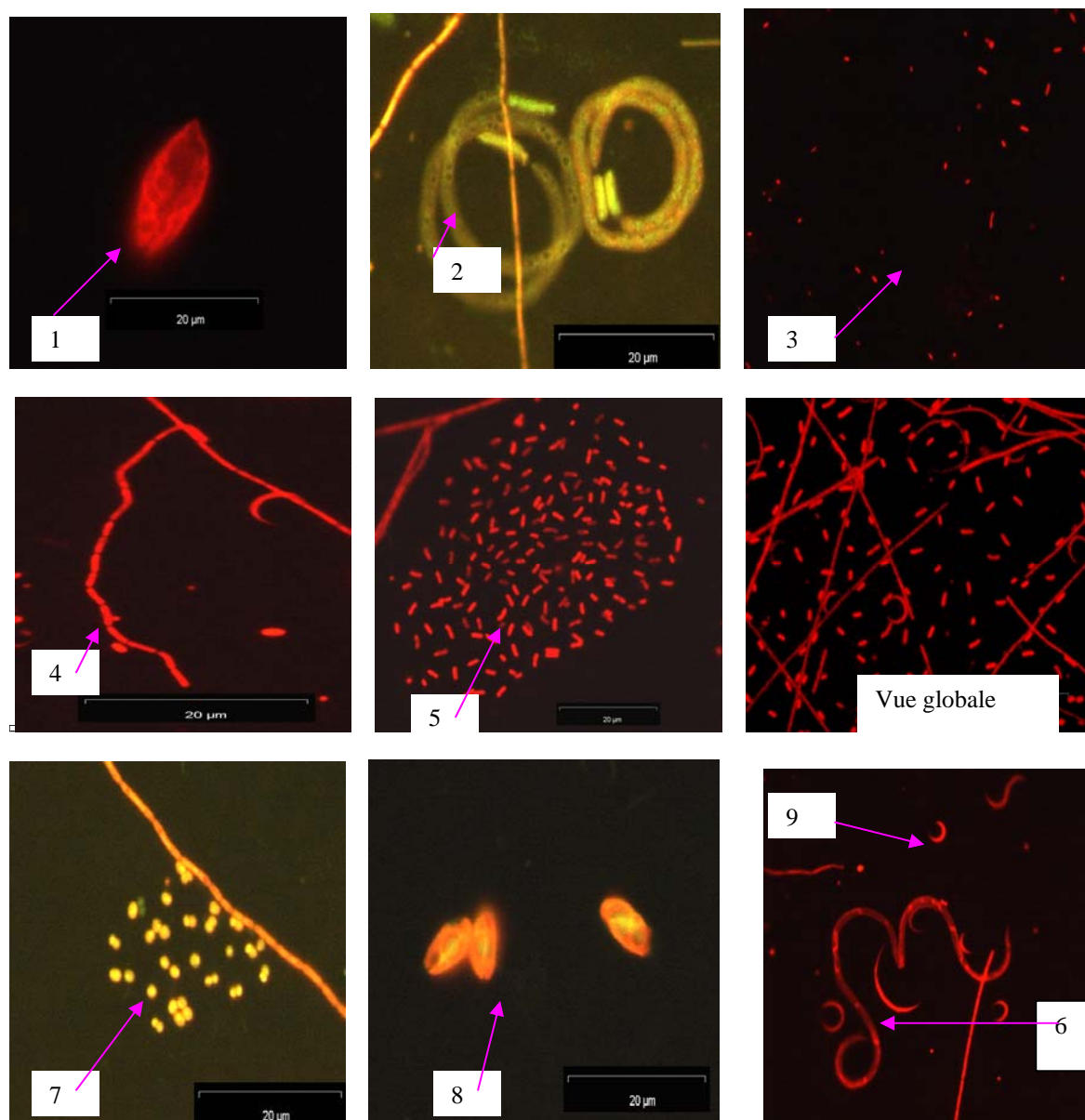


Fig. 1: Espèces du picoplancton du lac Kivu observées dans les échantillons prélevés dans les quatre grands bassins en 2003-2004. Photos prises par la camera intégrée type Zeiss Axiocam. Les chiffres se rapportent au nom de l'espèce dans le texte

Les résultats pour les différents paramètres mesurés en ce qui concerne la taille de *Synechococcus* observée dans les échantillons prélevés au lac Kivu dans

les quatre grands bassins en 2003-2004 sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Taille de *Synechococcus* observée dans les échantillons prélevés au lac Kivu dans les quatre grands bassins en 2003-2004 (diam. cercle équivalent diamètre d'une sphère de même volume que l'ellipsoïde, coef. forme: rapprochement de la forme de *Synechococcus* d'une sphère parfaite)

Paramètres	Petit axe (µm)	Grand axe (µm)	Diam. cercle équivalent (µm)	Cœf. forme	Volume (µm ³)
Moyenne	0,76	1,13	0,87	0,90	0,43
SD	0,24	0,42	0,26	0,12	0,39
Mode	0,47	0,72	0,60	1,00	0,06

En terme de concentration, le *Synechococcus* se développe plus en saison des pluies, période de stratification caractérisée par une faible disponibilité en nutriments: 70 352 à 118965 cellules ml⁻¹ (selon les

bassins) en saison des pluies contre 46 598 à 90 103 cellules ml⁻¹ (selon les bassins) en saison sèche (tableau 2).

Tableau 2: Estimation de la biomasse de *Synechococcus* et du phytoplancton respectivement par la méthode C : facteur de conversion en volume en épifluorescence et par le pigment marqueur (Chl *a*) en HPLC, de la concentration de *Synechococcus* ainsi que de sa contribution (%) dans la biomasse totale du phytoplancton

Saison /Année	Bassin	Moyenne (cellules/ml) de <i>Synechococcus</i>	Biomasse (gC m ⁻²) de <i>Synechococcus</i>	Biomasse totale (gC m ⁻²) du phytoplancton	%
sèche 2003	Sud	52173	0,8	11,6	7,2
	Ouest	62433	1,0	15,4	6,5
	Nord	80716	1,3	22,2	5,8
	Est	83568	1,3	12,2	10,9
pluies 2004	Sud	118965	1,0	5,9	16,2
	Ouest	118903	1,0	5,1	18,6
	Nord	73379	0,6	6,1	9,6
	Est	70352	0,6	5,3	10,6
sèche 2004	Sud	79295	1,5	10,9	13,9
	Ouest	46598	0,9	8,8	10,2
	Nord	90103	1,7	12,8	13,5
	Est	58805	1,1	9,5	11,9

Comme la zone de mélange est plus profonde (environ 50m) en saison sèche qu'en saison des pluies (environ 20 m), l'intégration de la production ou de la biomasse par unités de surface permet de réaliser une meilleure comparaison indépendamment de la profondeur de mélange. Ainsi, après intégration sur la colonne d'eau, la biomasse de *Synechococcus* varie de 0,8 à 1,7 gC m⁻² (selon les bassins) en saison sèche contre 0,6 à 1 gC m⁻² (selon les bassins) en saison des pluies. Les bassins nord,

sud et est présentent une variation saisonnière de la biomasse du picoplancton. Par contre, la biomasse reste presque constante dans le bassin ouest sur toute l'année (fig. 2).

La contribution de *Synechococcus* dans la biomasse phytoplanctonique varie de 5,8 à 13,9 % en saison sèche et de 9,6 à 18,6 % en saison des pluies (fig. 3).

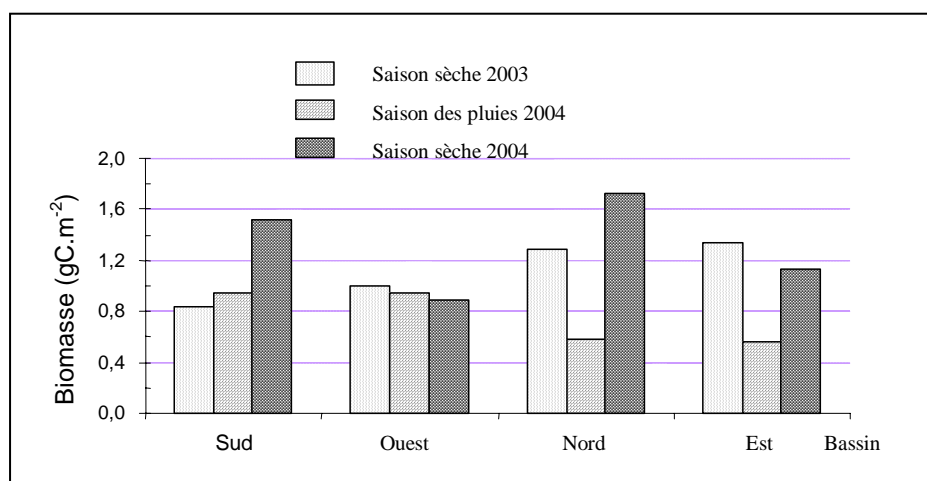


Fig. 2: Variation de la biomasse de *Synechococcus* dans les 50 m de profondeur du lac Kivu dans les quatre grands bassins durant la saison des pluies 2004 et les saisons sèches 2003-2004

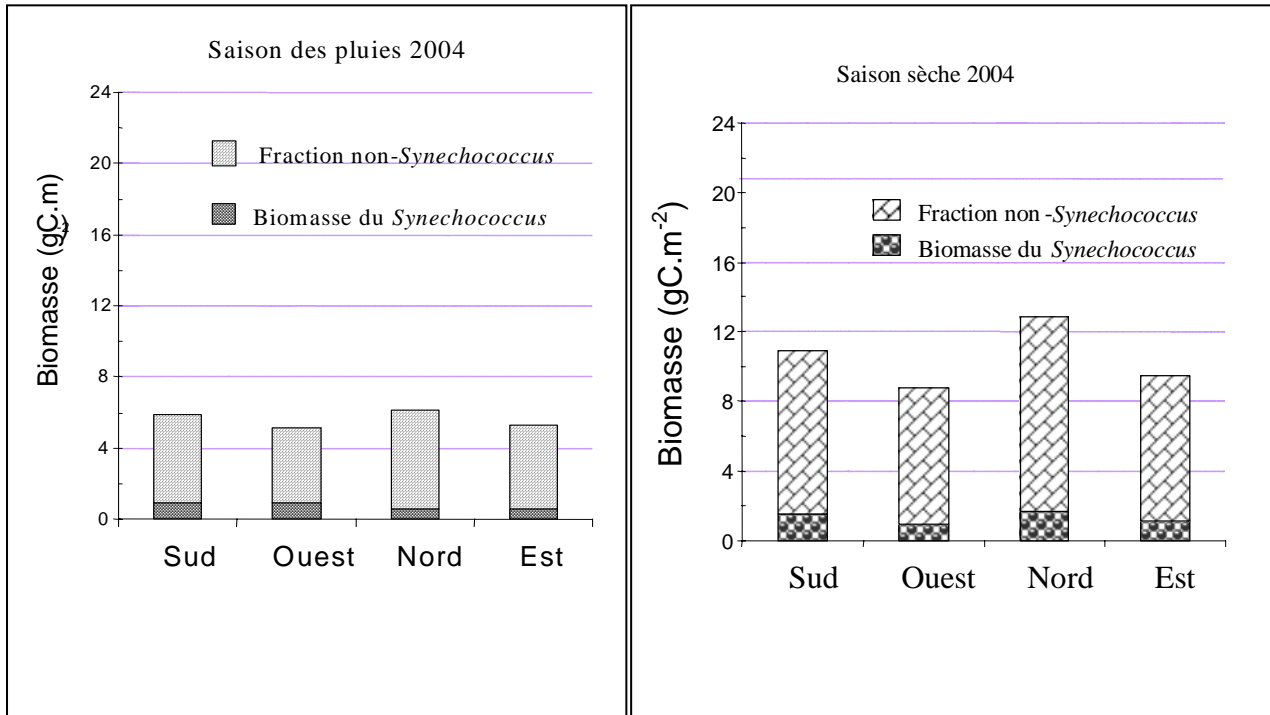


Fig. 3: Contribution de *Synechococcus* à la biomasse totale du phytoplancton du lac Kivu dans les 50 premiers mètres de la colonne d'eau durant la saison des pluies 2004 et la saison sèche 2003-2004

Une comparaison entre les résultats du comptage des cellules en épifluorescence et ceux fournis par la cytométrie en flux a été réalisée. La corrélation est de

0,8839, ce qui confirme l'exactitude de la méthode utilisée c'est-à-dire l'épifluorescence (fig. 4).

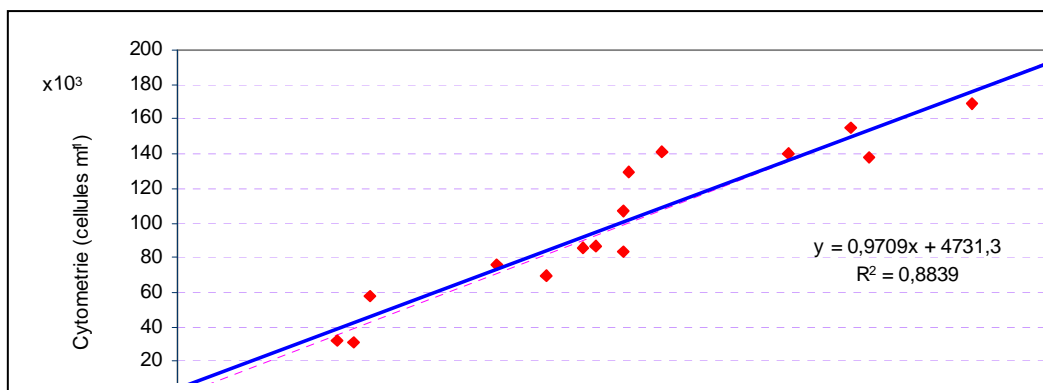


Fig. 4: Comparaison entre les résultats du comptage de *Synechococcus* en épifluorescence et en cytométrie de flux dans les échantillons prélevés au lac Kivu dans les quatre grands bassins en 2003-2004

3.2. Discussion des résultats

La communauté picoplanctonique du lac Kivu est dominée par des espèces *Synechococcus* sp., *Planctolyngbya* sp., *Monoraphidium minutum*, *Monoraphidium* (cf. *Cylind*), *Cylindrospermopsis* sp, *Aphanothece* sp. et *Aphanocapsa* sp. (figure 1). Les mêmes espèces ont été observées et décrites par Hecky & Kling (1987).

Les cellules de *Synechococcus* observées dans les eaux du lac Kivu ont un diamètre moyen de $0,87 \pm 0,26$ μm . Considérée comme un ellipsoïde, le grand axe serait de $1,13 \pm 0,42$ μm et le petit axe de $0,76 \pm 0,24$ μm , ce qui équivaut au volume d'une sphère de $0,43 \pm 0,39$ μm^3 (tableau 1). Le diamètre moyen de la cellule de *Synechococcus* a été estimé à $0,8$ μm au cours d'une étude menée par Charpy & Blanchot (1998).

En terme de concentration, le *Synechococcus* se développe d'avantage en saison des pluies, période de stratification caractérisée par une faible disponibilité en nutriments: $7 \cdot 10^4$ à $1,2 \cdot 10^5$ cellules ml^{-1} (selon les bassins) en saison des pluies contre $4,7 \cdot 10^4$ à $9,0 \cdot 10^4$ cellules ml^{-1} (selon les bassins) en saison sèche (tableau 2). En effet, la zone de mélange est plus profonde (environ 50 m) en saison sèche qu'en saison des pluies (environ 20 m), et la biomasse est donc répartie dans une colonne d'eau plus vaste.

En conséquence, les concentrations en mgC m^{-3} ou cellules ml^{-1} peuvent être plus faibles en saison sèche qu'en saison des pluies. L'intégration de la production ou de la biomasse par unité de surface permet donc de réaliser une meilleure comparaison indépendamment de la profondeur de mélange. Ainsi, après intégration sur la colonne d'eau, la biomasse de *Synechococcus* varie de $0,8$ à $1,7$ gC m^{-2} (selon les bassins) en saison sèche contre $0,6$ à 1 gC m^{-2} (selon les bassins) en saison des pluies.

Les bassins nord, sud et est présentent une variation saisonnière de la biomasse du picoplancton. Par contre, la biomasse reste presque constante dans le bassin ouest sur toute l'année (figure 2). En effet, le bassin ouest, située derrière l'île d'Idjwi, est à l'abri des influences des vents alizés du sud-est et du nord-est qui jouent un grand

rôle dans la circulation des nutriments. La position sud-nord de l'île d'Idjwi constituerait une barrière à ces vents, limitant ainsi leur influence à la seule partie est.

Si le picoplancton contribue pour 19 à 32 % et pour 31 à 48 % (selon les bassins) de la biomasse phytoplanctonique totale, le *Synechococcus*, seul, contribue pour 5,8 à 13,9 % et pour 9,6 à 18,6 % (selon les bassins) respectivement en saison sèche et en saison des pluies (figure 3). Il ressort que le *Synechococcus* constitue la grande partie de la biomasse picoplanctonique (environ 30 %). En comparaison avec le lac Tanganyika, les Cyanobactéries contribuent dans ce lac pour 32 % (en moyenne) de la biomasse phytoplanctonique avec un maximum de 71 % en mars-avril (saison des pluies) (Vuorio *et al.*, 2003). Aussi, les Cyanobactéries et Chlorophytes représentent 70 à 90 % de la biomasse phytoplanctonique dans le lac Tanganyika (Hecky & Kling, 1987 ; Pollinger, 1990).

Dans le lac Tanganyika, les *Synechococcus* dominant dans le sud (56 % à Mpulungu) et viennent en deuxième position après les Chlorophytes au nord (31 % à Kigoma) (Descy *et al.*, 2005). Sur base de nos résultats, le lac Tanganyika serait plus riche que le lac Kivu en *Synechococcus*, espèce qui s'adapte dans des conditions de limitation en nutriments surtout pour l'azote (Tilman *et al.*, 1986 in Ernst, 1990). Dans ces conditions, le lac Tanganyika serait plus oligotrophe et présenterait une plus grande limitation en azote ou en phosphore que le lac Kivu, hypothèse nécessitant une élucidation dans l'avenir.

Dans le lac Kivu, le *Synechococcus* connaît un pic de développement en octobre-décembre, période qui suit le bloom phytoplanctonique d'août-septembre. La pénurie en nutriments consécutive à ce bloom phytoplanctonique favorise la prolifération de petits organismes dont *Synechococcus* aux meilleures capacités d'adaptation.

BIBLIOGRAPHIE

Beadle, L. 1974. The Inland waters of tropical Africa. Longman, London, 365 pp.

- Capart, A. 1959. A propos de l'introduction du Ndagala (*Stolothrissa tanganikae*) dans le lac Kivu. Bull. Agric. Congo belge, **45** : 1083-1088.
- Capart, A. 1960. Le lac Kivu. –*Les naturalistes belges*, **41** : 397-417.
- Charpy, L. & Blanchot, J. 1998. Photosynthetic picoplankton in French Polynesia atoll lagoon : Estimation of taxa contribution to biomass and production by flow cytometry. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **162**: 57-70.
- Damas, H. 1937. Recherches hydrobiologiques dans les lacs Kivu, Edouard et Ndalaga. Exploration du Parc National Albert. Mission H. Damas (1935-1936), fasc. I., 128 pp.
- Degens, E. T., Von Herzen, R. P., Wong, H-K., Deuser, W. G. & Jannasch, H. W. 1973. Lake Kivu: Structure, Chemistry and Biology of an East African Rift Lake. *Geol. Rundschau*, **62**, 245-277.
- Descy, J. P., Hardy, M-A., Sténuite, S., Pirlot, S., Leporcq, B., Kimirei, I., Sekadende, B., Mwaitega, S. R. & Sinyenza, D. 2005. Phytoplankton pigments and community composition in Lake Tanganyika. *Freshwater Biology*, **50**, 664-684.
- Dumont, H. J. 1986. The Tanganyika sardine in lake Kivu: another ecodisaster for Africa? *Environmental Conservation*, **13** (2), 143-1481.
- Ernst, A. 1990. Cyanobacteria in Large Lakes: A case Study in Lake Constance. In: Tilzer, M.M. & Serruya, C. editor. Large lakes. Ecological structure and function. Berlin: Springer. 691 p.
- Fogg, G. E. 1995. Some comments on picoplankton and its importance in pelagic ecosystem. *Aquat. Microb. Ecol.* Vol 9: 33-39.
- Haberyan, K. A. & Hecky, R. E. 1987. The late pleistocene and holocene stratigraphy and palaeolimnology of lakes Kivu and Tanganyika. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **61**, 169-197.
- Hecky, R. E. & Kling, H. J. 1987. Phytoplankton ecology of the great lakes in the rift valleys of Central Africa. *Arch. Hydrobiol., Beih. Ergebn. Limnol.*, **25**, 197-228.
- Jannasch, H. W. 1975. Methane oxidation in lake Kivu (central Africa). *Limnol. Oceanogr.* **20**: 860-864.
- Kaningini, K., Micha J-Cl., Vandenhoute J., Platteau J-P., Watongoka H., Mélard C., Wilondja M. K. & Isumbisho
- M. 1999. Pêche du Sambaza au filet maillant dans le lac Kivu. Rapport final du Projet ONG/219/92/Zaire, Presses Universitaires de Namur, 182 pp.
- Kaningini, M., Isumbisho P., Ndayike N. & Micha, J-C. 2003. Etude du zooplancton du lac Kivu : composition, variations d'abondance et distribution. *Bull. Séanc. Acad. Sci. Outre-mer* **49** (145-160).
- Pollinger, U. 1990. Effects of latitude on phytoplankton composition and abundance in large lakes. In: Tilzer, M. M. & Serruya, C. editor. Large lakes. Ecological structure and function. Berlin: Springer. 691 p.
- Stockner, J. G. 1988. Phototrophic picoplankton : An overview from marine and freshwater ecosystems. *Limnol. Oceanogr.*, **33** (4, part 2), 765-775.
- Tietze, K., Geyh, M., Muller, H., Schroder, L., Stahl, W. & Wehner, M. 1980. The genesis of methane in lake Kivu (Central Africa). *Geol. Rundschau*, **69**, 452-272.
- Tietze, K. 1981. Direct measurements of the in-situ density of lake and sea water with a new underwater probe system. *Geophysica*, **17** (1-2), 33-45.
- Verbeke, J. 1957. Recherches écologiques sur la faune des grands lacs de l'Est Congo Belge. Explor. Hydrobiol. Lacs Kivu, Edouard et Albert (1952-54). Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., B 3 (1), 177 p.
- Verity, P. G., Robertson, C. Y., Tronzo, C. R., Andrews, M. G., Nelson, J. R. & Sieracki, M. E. 1992. Relationships between cell volume and the carbon and nitrogen content of marine photosynthetic nanoplankton. *Limnol. Oceanogr.*, **37**: 1434-1446.
- Vuorio, K., Nuottajärvi, M., Salonen, K. & Sarvala, J. 2003. Spatial distribution of phytoplankton and picocyanobacteria in Lake Tanganyika in March and April 1998. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, **6** (3): 263-278.
-
-

Connaissances et pratiques traditionnelles associées à *Termitomyces robustus*, champignon de termitière comestible au Burundi

Par

Benoît NZIGIDAHERA¹, Gérard RUSUKU^{2&3}, Samuel BIGAWA⁴ et Alexis NIKIZA⁴

¹Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature, INECN
B.P. 2757 Bujumbura- Burundi

²Université du Burundi, Faculté d'Agronomie,
B.P. 2700 Bujumbura- Burundi

³Institut de Recherche Agronomique et Zootechnique

⁴ Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie
B.P. 2700 Bujumbura- Burundi

RESUME

Mots-clés : *Termitomyces robustus*, termitière, champignon, comestibilité, croyances et pratiques traditionnelles

Cette étude est le résultat d'une enquête menée auprès de la population des zones de Bugarama et de Muramvya. Elle a pour but de prendre les connaissances et les pratiques traditionnelles sur *Termitomyces robustus*. Pour mieux savoir l'importance économique de *Termitomyces robustus*, un suivi sur sa vente pour une période d'une année de Décembre 2006 en Décembre 2007 a été fait au centre de Mubarazi. Une balance a été utilisée pour mesurer journalièrement les carpophores. Des visites complémentaires ont été faites à Bujumbura et au centre urbain de Rumonge pour identifier l'importance commerciale de *Termitomyces robustus*.

Abstract

Key-words: *Termitomyces robustus*, termitière, mushroom, edibility, beliefs and practices traditional

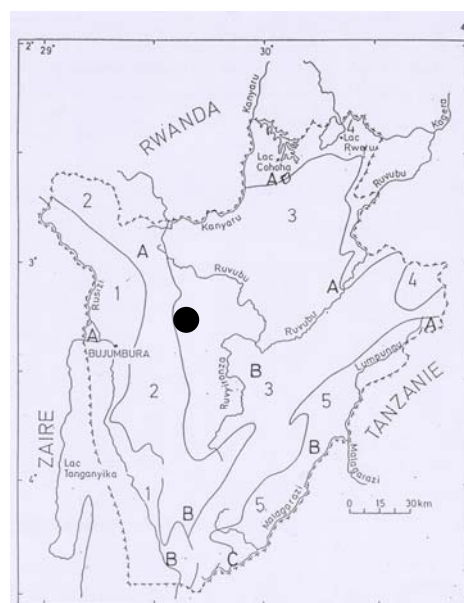
This study is the result of a survey carried out with the population of the zones of Bugarama and Muramvya. The purpose of this study is to collect all information about the traditional knowledge and practices on *Termitomyces robustus*. For better understanding the economic importance of *Termitomyces robustus*, a follow-up about its sale for one year from December 2006 to December 2007 has been done in the Mubarazi center. A balance has been used to measure the carpophores daily. The complementary visits have been done in Bujumbura and at Rumonge centre for collecting the commercial importance of *Termitomyces robustus*.

1. INTRODUCTION

Les champignons sauvages comestibles sont cueillis pour l'alimentation de l'homme et pour générer des revenus dans plusieurs localités du Burundi. Les champignons les plus consommés sont essentiellement ceux associés aux arbres des forêts claires du Sud et de l'Est du pays ainsi que ceux associés aux termitières et rencontrés partout dans le pays (Nzigidahera, 2007).

Les champignons associés aux termitières sont tous comestibles au Burundi. Les champignons termitophiles les plus connus sont *Termitomyces titanicus*, *Termitomyces microcarpus*, *Termitomyces striatus* et *Termitomyces robustus*. *Termitomyces robustus* est l'espèce de champignon sauvage comestible qui est connue partout au Burundi. Plusieurs croyances et pratiques traditionnelles ont été développées autour de cette espèce, champignon qui rentre dans l'alimentation humaine.

Cette étude vient ainsi mettre en relief les connaissances et pratiques que les Burundais ont pu développer depuis les temps les plus reculés sur cette espèce commune du pays.



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 point noir) (Bikwemu, 1991)

2. METHODOLOGIE

Une enquête a été effectuée auprès de la population des zones de Bugarama et de Muramvya dans le but de prendre les connaissances et les pratiques relatives à la mycologie depuis la cueillette de *Termitomyces robustus* jusqu'à la consommation ainsi que les usages culturels de cette espèce.

Pour mieux savoir l'importance économique de *Termitomyces robustus* dans la zone d'étude, on a suivi sa vente au centre de Mubarazi pendant une période d'une année c'est-à-dire de Décembre 2006 en Décembre 2007. Sur trois centres de vente de *Termitomyces robustus* présents sur la route Bugarama-Muramvya, l'enquête a été menée sur le centre de Mubarazi qui bat le record en quantités de *Termitomyces robustus* vendues. Au centre de Mubarazi un groupe de six garçons s'est organisé pour faire cette vente. Ils se relayent par groupe de trois et à la fin de la semaine, ils partagent le bénéfice accumulé. Une enquête a été faite sur ce sujet. Une balance a été utilisée pour mesurer les quantités de ces champignons.

Dans le but de savoir le niveau de croyances et pratiques traditionnelles liées aux termitières et le niveau de consommation de *Termitomyces robustus*, une enquête a été menée auprès de la population de Muramvya sur un échantillon de 100 personnes.

Bujumbura la capitale du Burundi et le centre Urbain de Rumonge vers le Sud du Burundi ont été également visités pour nous enquêter de l'importance commerciale de *Termitomyces robustus*.

3. RESULTATS

3.1. Croyances et pratiques traditionnelles liées aux termitières et *Termitomyces robustus*

3.1.1. La Population de Muramvya et les termitières

La province de Muramvya héberge plusieurs termitières qui bourgeonne le champignon, *Termitomyces robustus* du nom vernaculaire «*Ikizinu*». Une culture associée aux termitières s'est développée et transmise de génération en génération au sein de la population. Cette population a pu forger l'origine et la vie des termitières autour des phénomènes expliqués par des théories peu vraisemblables où certains animaux, objets et pouvoirs surnaturels interviennent. La population de la commune Muramvya est convaincue qu'une termitière héberge un grand serpent du nom Kirundi «*Isato*», *Python sebae*. Ce dernier, selon toujours la croyance locale, aurait une vie intimement liée à la meule de termitière dite en Kirundi «*Ingoma y'umusozzi*» (littéralement «*Tambour de montagne*») (Fig. 2).

Ce serpent jouerait un rôle important dans le bourgeonnement des champignons. En effet, lorsque ce serpent pète, les champignons commencent à pousser sur la termitière. Pour les certaines personnes, l'espèce de champignon serait tributaire du type de gaz pété, pour

d'autres, elle serait dépendante de l'espèce de serpent logeant dans la termitière.

Une autre version sur la fructification des termitières dit qu'elle est conditionnée par beaucoup de précipitations et de tonnerres raison pour laquelle ces champignons commencent à pousser au début de la saison des pluies. En effet, pendant la saison pluvieuse, lorsqu'il y a de l'orage, la foudre descend dans la termitière pour s'accoupler avec *Python sebae*. Celui-ci commence alors à pêter et par conséquent la termitière bourgeonne des champignons, *Termitomyces robustus*. Si une termitière bourgeonne des champignons en saison sèche, ces derniers sont considérés comme des infidèles. Ces champignons infidèles ne sont pas consommés en milieu rural et sont actuellement proposés pour la vente sur la route Muramvya-Bujumbura certainement aux passagers non liés à cette culture traditionnelle.

A cause de cette croyance en ce serpent des termitières, la population garde toujours une peur de s'asseoir sur les termitières. Si non ce serpent provoque l'infirmité des jambes, le gigantisme testiculaire, éruptions cutanées, etc. expliquant ainsi l'origine de certaines maladies comme la poliomyélite et l'éléphantiasis.

Lorsque ce grand serpent de la termitière meurt, la termitière ne bourgeonne plus de champignons. Par contre, lorsqu'il meurt en laissant un petit, ce dernier peut le remplacer valablement. S'il a eu plusieurs petits, ces derniers vont créer chacune sa termitière. Ainsi, la population de Mubarazi à Muramvya croit que les différentes termitières éparpillées dans cette localité sont issues d'une seule termitière localisée sur le sommet de colline de «*Sesagatika*» (Fig. 3). En effet, selon toujours les croyances traditionnelles, un grand serpent aurait vécu dans cette termitière il y a très longtemps. Il a donné des petits qui ont envahi la région pour créer leurs propres termitières.

La colline de Sesagatika se trouve en face d'une autre colline appelée «*Kagongo*» actuellement classée dans les centres touristiques de la province Muramvya. Dans les rituels qui entouraient les cérémonies d'intronisation des rois et la fête des semailles «*Umuganuro*» dans Burundi traditionnel, le roi, au cours de son passage sur la colline de Kagongo, devrait coucher avec une jeune fille qui portait en conséquence le nom de «*Jururyikagongo*» (littéralement «*Ciel de Kagongo*»). En guise de reconnaissance, le roi lui devait lui octroyer plusieurs vaches et la jeune fille ne connaîtrait aucun autre homme jusqu'à sa mort. Plusieurs rituels notamment ceux de Kubandwa (prières) et de Guterekera (Offrandes aux esprits invisibles) s'effectuaient dès lors chez Jururyikagongo. Après les rituels, les objets utilisés comme les pots, calebasses, lances, médicaments traditionnels, etc. étaient jetés dans le bosquet de Sesagatika. Depuis lors, la population a développé une peur envers ce bosquet actuellement considéré comme très sacré suite à son histoire, mais également comme demeure du grand serpent capable de causer malheur aux gens.

Bien qu'actuellement en dégradation, le bosquet de Sesagatika garde encore une végétation très significative dans la tradition burundaise avec la présence des espèces comme *Erythrina abyssinica*, *Pteridium aquilinum* et *Dracaena steudneri*, qui constituaient les «Bigabiro», c'est-à-dire les espèces qui étaient plantées sur des sites précis rappelant un événement historique important comme la naissance, la mort, etc. d'un roi ou d'une autre haute personnalité.



Fig. 2: Meule de *Termitomyces robustus* de Mubarazi avec mycélium (blanc) et mycotêtes (boules)



Fig. 3: Bosquet de Sesagatika avec des plantes propres comme *Erythrina abyssinica*, *Pteridium aquilinum* et *Dracaena steudneri*

3.1.2. Pratiques traditionnelles liées aux nuisances causées par les serpents des termitières

Dans le Burundi traditionnel, une croyance s'est développée que les gaz rejetés par les serpents des termitières quand ils pètent sont à l'origine des nuisances aussi bien aux hommes qu'aux animaux. Une personne qui passe sur une termitière et qui aspire le gaz du *Python sebae* tombe automatiquement malade. Un homme de 54 ans victime de la poliomyélite à l'âge de trois ans, habite sur la colline Sesagatika en dessous du dit bosquet. Une bonne partie de la population de cette localité croit que cette infirmité aurait pour origine le gaz de *Python sebae*

que cet homme aurait aspiré quand ce serpent descendait boire de l'eau dans la rivière Mubarazi (Fig. 4).

Pour faire face à ces maladies, plusieurs types de traitement ont été toujours utilisés. Ils consistent à faire aspirer au patient la fumée du gaz de certains objets brûlés comme les vieux vêtements ou les peaux de certains animaux notamment le serpent, *Naja nigricollis* et la taupe, *Chrysochloris stuhlmanni*. Ce sont ces mêmes pratiques qui sont actuellement utilisées dans certaines régions du pays pour tenter de guérir les morsures des serpents (Nzigidahera, 2007). On peut utiliser des feuilles de certains végétaux qu'on froisse très fortement avant de les appliquer sur le corps du patient. On utilise aussi du sol de la termitière source de la maladie et on l'applique sur tout le corps du patient. Une autre méthode mais qui est dangereuse consiste à blesser le patient n'importe où sur son corps et il doit quitter cet endroit en courant vers un autre lieu.

Comme chez l'homme, un animal peut tomber malade après son passage sur une termitière. Pour le soigner, on verse des urines d'un homme dans les narines de l'animal. On peut aussi prendre de la terre sur la termitière source de la maladie et on la maquille sur le dos de l'animal. Ensuite, on donne un seul coup de bâton à l'animal puis deux autres coups sur le sol de part et d'autre de l'animal et enfin on l'aide à se relever. Lorsqu'on remarque que l'animal est malade le soir et qu'il est difficile de reconnaître la termitière source de la maladie, on prend la bouse sèche d'une vache, on la brûle et l'animal malade aspire la fumée.

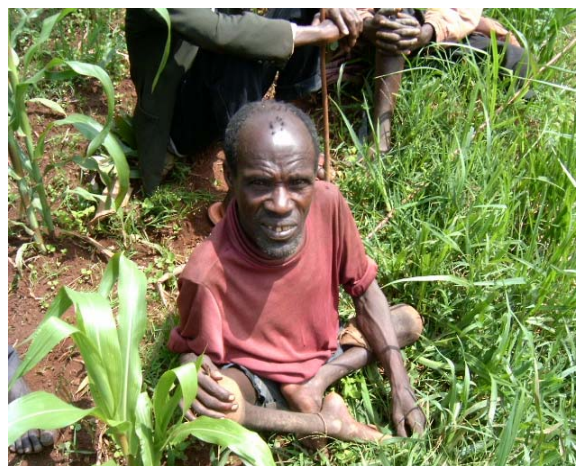


Fig. 4: Selon la population locale, l'infirmité de cet homme victime de la poliomyélite serait plutôt due au *Python sebae* habitant le bosquet de Sesagatika

3.1.3. Déplacement d'une termitière à *Termitomyces robustus*

La croyance de déplacement des termitières qui bourgeonnent les champignons comestibles est citée dans toutes les régions du Burundi (Nzigidahera, 2007). En milieux naturels, les termitières à champignons comestibles s'exploitent collectivement, le champignon appartenant à celui qui l'aperçoit le premier. Mais, l'exploitation de termitières érigées dans un champ ne revient qu'au propriétaire du terrain.

Des personnes cherchent donc à s'approprier des termitières sur lesquelles apparaissent un grand nombre de champignons. Cela se fait par le déplacement des termitières des milieux naturels vers les propriétés privées. On peut aussi voler une termitière d'un voisin à partir de son champ. Le déplacement d'une termitière se fait avec une houe neuve, une lance, un morceau de *Pennisetum purpureum*, etc. Ces outils sont enfoncés dans la termitière pendant une nuit puis on les transporte vers l'endroit choisi pour y installer la termitière. Au cours du transport, on doit veiller à ce que l'instrument ne touche le sol. Arrivé à destination, on y enfonce l'instrument en question pour y passer environ une semaine et la termitière fait irruption à cet endroit.

3.1.4. Interdits liés aux termitières et *Termitomyces robustus*

L'analyse des interdits liés à une termitière et son associé, *Termitomyces robustus*, montre que la culture burundaise comporte des interdits diversifiés qui se transmettent de génération en génération et qui gardent leur place dans les cœurs des Burundais malgré le progrès de la science. Ainsi, certains interdits empêchent les gens d'uriner ou de s'asseoir sur une termitière. Si quelqu'un se dérobe à cet interdit, il attraperait l'éléphantiasis ou bien il deviendrait infirme. Pour une femme qui a mis au monde des jumeaux, il lui est interdit de récolter le champignon, *Termitomyces robustus* à l'aide d'une houe, de le griller ou de le saler lors de la cuisson. On trouvera finalement que partout au Burundi, la récolte de *Termitomyces robustus* se fait avec un morceau de bois taillé par toute personne.

Lorsqu'on a semé des haricots et que ceux-ci commencent à pousser, les membres de ménage se refusent de consommer le champignon, *Termitomyces robustus*, le même jour de peur que les jeunes pousses de haricots jaunissent. Un ménage ayant semé de courges se refusent de griller ce champignon le même jour afin de permettre la fructification intense de cette plante. De plus, il est interdit à un enfant qui n'a pas encore parlé de consommer le champignon, *Termitomyces robustus*. Au contraire, il aura des difficultés de parler.

On a aussi des interdits qui sont associés aux aliments hautement appréciés dans le régime alimentaire des Burundais. Une personne qui a bu du lait ne peut pas consommer un champignon et vis-versa. Si non, les mamelles de la vache ayant donné le lait deviendraient paralysés ou produiraient peu de lait et de mauvaise qualité. Cet interdit s'est très bien enraciné dans les milieux des éleveurs et est très largement respecté dans la région naturelle du Mugamba où le cheptel bovin est très important. La plupart de ces éleveurs ne consomment jamais de champignons.

3.1.5. Analyse du niveau de croyances, pratiques et usages liés à *Termitomyces robustus*

Une enquête a été menée auprès de la population de Muramvya sur un échantillon de 100 personnes dans le but de savoir le niveau de croyances liées aux termitières et le niveau de consommation de cette espèce. Le tableau 1 montre que 74% de la population croient en la possibilité de déplacer une termitière, 18% n'y croient pas et 8% n'en savent rien. La population affirme que le déplacement des termitières n'est pas fréquent dans la localité pour la simple raison que les termitières y sont nombreuses. En effet, sur une superficie d'un hectare, huit termitières ont été identifiées.

Concernant les interdits, 60% croient aux interdits en rapport avec les termitières, 34% n'en croient pas et 6% n'en savent rien. Ceux qui croient fermement aux interdits sont essentiellement des hommes très âgés. La population affirme que certains interdits perdent leur valeur au fur du temps suite au progrès de la science et à certaines personnes qui s'adonnent à vérifier leur véracité.

Dans la localité de Muramvya, 72% consomment le champignon, *Termitomyces robustus* et 28% n'en consomment pas. 82% de cette population affirment que *Termitomyces robustus* se prépare par une cuisine directe c'est-à-dire le bouillir directement dans l'eau ou dans l'huile, et 18% n'en savent rien. La préparation de *Termitomyces robustus* ne nécessite pas des techniques spécialisées dans la mesure où c'est une espèce naturellement non toxique. La population affirme n'avoir jamais vu une personne qui a eu des problèmes de santé après avoir consommé *Termitomyces robustus*. En plus, personne ne croit en la possibilité de le consommer crus comme pour certains champignons des forêts claires du Sud du Burundi notamment *Lactarius inversus*, *Cantharellus densifolius*, *Cantharellus kabansus* et *Cantharellus cibarius* (Nzigidahera, 2007). Il a été également constaté que 68% de la population de Muramvya affirment que *Termitomyces robustus* est le champignon le plus délicieux, par contre 18% disent que le plus délicieux est *Termitomyces microcarpus* et 14% n'en savent rien.

La population de Muramvya a exprimé le besoin d'augmenter la production de *Termitomyces robustus* dans la région. En effet, 80% des personnes interviewées souhaitent apprendre les méthodes de mise en culture de ce champignon, 10% n'ont pas ce besoin et 10% encore sont indifférents. Ce besoin est surtout motivé par le commerce proliférant de ce champignon et des demandeurs qui deviennent de plus en plus nombreux.

Tableau 1: Niveau de croyances, pratiques et usages de *Termitomyces robustus* par la population de Mubarazi

Croyances, Pratiques ou usages	Réponses données par 100 personnes soumis à l'enquête		
	Oui	non	Indifférents
Possibilité de déplacer une termitière	74	18	8
Existence des interdits sur les termitières	60	34	6
Consommation de <i>Termitomyces robustus</i>	72	28	-
Cuisine directe de <i>Termitomyces robustus</i>	82	-	18
<i>Termitomyces robustus</i> comme champignon le plus délicieux	68	18	14
<i>Termitomyces microcarpus</i> comme champignon le plus délicieux	18	68	14
Souhait de mise en culture des champignons	80	10	10

3.2. Consommation et vente de *Termitomyces robustus*

3.2.1. Cueillette de *Termitomyces robustus*

La cueillette de *Termitomyces robustus* est faite essentiellement par des enfants et quelques fois par des femmes. Les enfants se réveillent très tôt le matin, passe d'une termitière à une autre pour voir s'il aurait un champignon qui aurait poussé. Après la cueillette, les enfants se dirigent vers les acheteurs-vendeurs qui attendent impatiemment sur la route Bugarama-Muramvya. Des fois, ils viennent à leur rencontre dans la brousse (Fig. 5). La plupart des ces enfants sont des écoliers qui, après avoir vendu leurs récoltes prennent directement le chemin de l'école. D'autres, peu nombreux, ont abandonné l'école pour faire cette activité qui leur procurent quelques revenus.

La cueillette des champignons est également effectuée par des femmes au cours des activités champêtres. Elles ne les vendent pas, plutôt elles vont les préparer pour les consommer en famille. Pendant la cueillette, on doit faire attention aux serpents qui se seraient cachés dans les galeries de la termitière ou sous le chapeau du champignon.

Il n'existe pas de réglementation pour la cueillette de *Termitomyces robustus*. Ce qui compte c'est d'arriver sur une termitière fructueuse avant les autres. C'est une activité qui demande de la patience et de la persévérance car on peut passer toute une journée à chercher les champignons et il n'est pas rare de rentrer mains bredouilles. Au moment de la cueillette les jeunes carpophores ne sont pas épargnés (Fig. 6). Les récolteurs savent bien que celui qui va passer après eux ne les laissera pas. Aussi, beaucoup de clients préfèrent les jeunes carpophores, parce que généralement ils ne sont pas moisissés et peuvent donc résister à la pourriture pendant une période relativement longue. Cette attitude porte préjudice à la pérennité de *Termitomyces* dans la mesure où les spores acteurs principaux de sa reproduction ne sont pas encore libérées dans la nature. Les champignons cueillis sont conservés provisoirement dans des sachets noirs avant de les acheminer aux vendeurs qui les mettront à leur tour dans de petits paniers fabriqués en bambous.



Fig. 5 : Les récolteurs du champignon, *Termitomyces robustus*, l'acheminement aux acheteurs-vendeurs du centre de Mubarazi en Muramvya

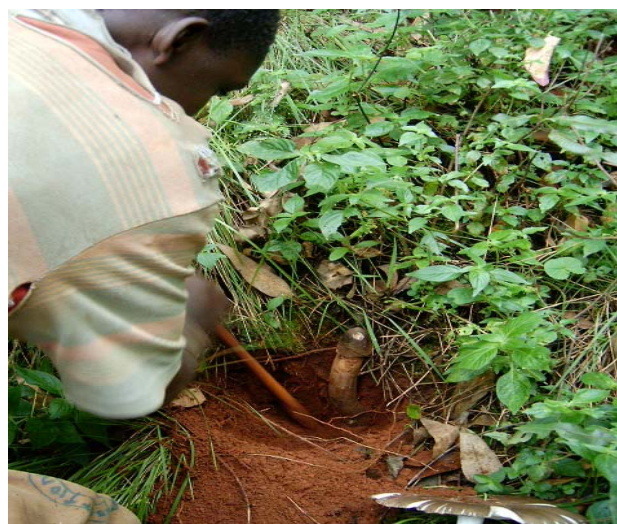


Fig. 6: Ce jeune homme déterre un jeune *Termitomyces robustus* avec un baton

4.2.2. Vente de *Termitomyces robustus*

A Muramvya, *Termitomyces robustus* est vendu sur la route nationale numéro 2 (RN2) dans de petits paniers fabriqués en bambous. Pendant la saison des pluies, des quantités importantes sont exposées sur la RN2 en attente des clients (Fig. 7). Le prix d'un petit panier qui

contient environ 2kg de *Termitomyces robustus* varie entre 1500 et 2000FBu (1 à 1,5 euros).

Lorsque la récolte a été bonne, *Termitomyces robustus* coûte moins cher; c'est le cas général pour la saison des pluies contrairement à la saison sèche où la récolte diminue considérablement. Le prix varie aussi selon le moment de la journée (Tableau 2). Généralement, le matin, le prix est élevé tandis que vers le soir il diminue parce que les champignons ne se conservent pas pour longtemps. Les quantités non vendues sont consommées le soir même en famille. La clientèle est diversifiée et la divergence des langues n'entrave pas la communication; les doigts font leur rôle (Fig. 8).

La population locale les trouve très cher et c'est sont les expatriés et certaines gens aisées de la capitale Bujumbura qui s'y approvisionnent en cette ressource alimentaire. Tous les champignons de Muramvya ne sont pas vendus sur la RN2; une bonne quantité est vendue à Bujumbura la capitale du Burundi.

Dans les boutiques alimentaires de Bujumbura, le prix d'un kilogramme de *Termitomyces robustus* à l'état frais est de 3500FBu. Ces champignons sont également vendus à l'état sec conservé dans de petits sachets et 3 grammes coûtent 1950FBu. Ces champignons à l'état sec sont préparés à Mutoyi (congrégation religieuse des pères italiens oeuvrant au Burundi).

Comparé aux champignons importés, *Termitomyces robustus* du Burundi coûte très cher. En effet, 400g des champignons de Paris (Limbourg) coûtent 3860FBu, 170g des champignons de Paris (Lutèce) coûtent 3270FBu. Ces prix montrent bien que *Termitomyces robustus* est très appréciée par la population et par conséquent elle serait très riche en éléments nutritifs.

Outre *Termitomyces robustus*, il y a d'autres espèces de champignons comestibles qui sont vendues dans la capitale Bujumbura. C'est notamment les chanterelles (*Cantharellus div. sp.*) et les bolets (*Boletus div. sp.*) Cueillis dans les réserves forestières du sud du pays (Rumonge, etc.).

Aux marchés de Bujumbura et de Rumonge, les chanterelles occupent la première place au niveau quantitatif. Ils sont vendus par tas qui coûte 500FBu au marché de Bujumbura et 300FBu au marché de Rumonge.

Le tableau 2 montre la vente de *Termitomyces robustus* à Mubarazi de Décembre 2006 en Décembre 2007. En analysant les résultats de ce tableau, on constate que la vente de *Termitomyces robustus* à Mubarazi constitue une activité économique très importante qui génère des revenus financiers à ceux qui en font la vente. Considérant ce groupe de six garçons qui se sont associés pour cette activité, on voit que chacun a un revenu mensuel de 20168 FBu. Tenant compte qu'au Burundi le salaire minimum est de 6000 FBu par mois, on voit qu'il

s'agit d'un revenu relativement suffisant. Le bénéfice par kilogramme de *Termitomyces robustus* est estimé à 340FBu.

On constate que la production de *Termitomyces robustus* varie en fonction des précipitations tombées sur la localité. Elle est généralement bonne pendant la saison des pluies et mauvaise pendant la saison sèche. La figure 9 montre que les quantités de *Termitomyces robustus* et les prix y associés sont en relation avec les quantités de précipitations. Cependant, une observation minutieuse de la figure fait comprendre que les champignons poussent après un certain temps de précipitations quand les eaux des pluies auront permis l'humectation des termitières et le fonctionnement du mycélium.



Fig. 7: *Termitomyces robustus* étalé pour la vente à Mubarazi



Fig. 8: Au cours du marchandage la divergence des langues n'entrave la communication, les doigts jouent leur rôle

Tableau 2 : Vente de *Termitomyces robustus* de Mubarazi de Décembre 2006 à Décembre 2007

Mois	Précipitations (mm)	kg	Prix d'achat (FBu)	Prix de vente (FBu)	Bénéfice (FBu)
Décembre	331,6	447,5	175010	334930	159920
Janvier	232,7	380	205670	308500	102830
Février	123,0	385,5	189910	304200	114290
Mars	97,0	433	245380	388850	143470
Avril	202,8	467	291000	449680	158680
Mai	54,9	477,5	246000	411700	165700
Juin	87,2	345,5	178150	315900	137750
Juillet	25,7	234	120050	237950	117900
Août	53,9	74	18800	63650	44850
Septembre	66,4	39,5	16600	46400	29800
Octobre	232,3	121	52400	131150	78750
Novembre	146,3	462	241050	394550	153500
Décembre	116,9	508	264550	430300	165750
Total		4374,5	2244570	3817760	1573190

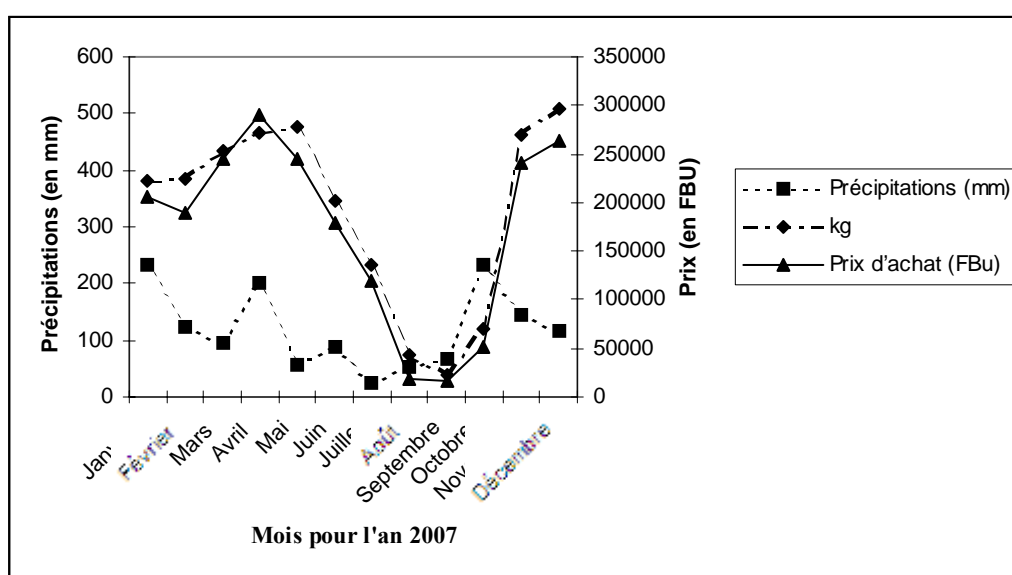


Fig. 9 : Comparaison de l'évolution des précipitations, de la production des champignons et des prix y associés au cours de l'année

3.2.3. Recette de *Termitomyces robustus*

La préparation des *Termitomyces robustus* avant leur consommation semble être la même que ce soit dans la région du Mugamba ou dans la région de l'imbo. Nous avons pu recueillir deux types de recettes bien qu'elles connaissent des lacunes quant aux quantités d'ingrédients à utiliser.

• 1^{ère} recette

- laver soigneusement les *Termitomyces robustus*
- les couper en petits morceaux
- bouillir l'huile de palme ou de coton
- ajouter des oignons et des tomates
- attendre quelques minutes
- ajouter les morceaux de *T.robustus* puis mélanger le tout et ajouter du sel
- laisser cuire pendant environ 45 minutes

On peut les manger seuls ou avec du poisson, de la viande ou des légumes comme *Amaranthus viridis* et de la pâte.

• 2^{ème} recette

Elle est très simple, elle consiste à les griller après les avoir lavé soigneusement. Elle est très rarement pratiquée. La population de la région de l'Imbo admire beaucoup *Termitomyces robustus*. Certaines personnes ont avoué qu'elles préféreraient *Termitomyces robustus* à la viande. Un adage burundais dit que « ico umuti ma ukunze ikizinu gisumba inyama » (littéralement « ce que le cœur aime, *Termitomyces robustus* est plus délicieux que la viande »). Avant toute préparation, il faut d'abord nettoyer les champignons afin de supprimer tous les fragments terreux, résidus de mousses et feuilles qui viennent se coller aux lamelles, aux tubes ou à la cuticule des exemplaires visqueux, pendant leur croissance et, particulièrement au cours de leur transport.

Dans la cuisine traditionnelle burundaise, on fait bouillir beaucoup très longtemps les champignons dans le but d'éliminer les substances vénéneuses. Après cuisson,

ils sont souvent mélangés à la viande, aux légumes, aux haricots, aux poissons ou bien on les intègre dans une sauce à base d'oignons, de tomates et d'arachides. A table, Ils vont de paire avec du riz, de la pâte de manioc, du maïs, des colocases, des ignames etc. BUYCK (1994) nous donne une recette à *Termitomyces robustus*, où les ingrédients utilisés sont plus ou moins quantifiés.

• “Steak ” ikizinu (BUYCK,1994)

- 600g de ikizinu (*Termitomyces robustus*)
- huile ou beurre
- 1 ou 2 oignons, ail, persil
- sel et poivre
- crème fraîche

Contrôler les champignons sur la présence des larves ou autres insectes (de préférence au moment de l'achat). Ecartez les stipes et nettoyer rapidement les chapeaux à l'eau ;

Egouttez-les et fait dorer les oignons ;

Ajouter les chapeaux et l'ail, salez, poivrez 10 à 15minutes sur le feu doux.

Puis enlevez le couvercle et augmenter le feu jusqu'à ce que toute l'eau de végétation soit disparue.

Puis ajoutez le crème fraîche et servez avec la viande.

Une variante de cette recette consiste à utiliser des *Pleurotus* ou des *Termitomyces striatus* (ubuturi)

BIBLIOGRAPHIE

Buyck, B. (1994)- Ubwoba: Les champignons comestibles de l'Ouest du Burundi ; Publication agricole A.G.C.D N° 34, 124p

Nzigidahera, B (1994) –Etude de la répartition et de l'exploitation des écosystèmes naturels de Cankuzo - Est. Rapport du projet n° 92. 2201. 9 - 01.100, APRN/INECN – GTZ.

Nzigidahera, B. (1995) - Les produits sauvages comestibles des forêts claires du Burundi. Projet APRN N° 92. 2201.9- 0.100 GTZ-INECN.99p.

Nzigidahera, B. (2007) – Ressources biologiques sauvages du Burundi. Etat des connaissances traditionnelles.

Nzitonda, J. B. (2002) –Impact du milieu naturel et de l'action de l'homme sur la mise en valeur agricole en commune Muramvya. 138p.



Connaissances traditionnelles associées à *Phytolacca dodecandra* L'HERIT, espèce médicinale utilisée au Burundi

Par

Benoît NZIGIDAHERA¹, Balthazar MPAWENAYO² et Dieudonné NIYONZIMA³

¹ Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature, INECN
B.P. 2757 Bujumbura- Burundi

² Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie
B.P. 2700 Bujumbura- Burundi

³ Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Département de Biologie
B.P. 2700 Bujumbura- Burundi

RESUME

Mots-clés : *Phytolacca dodecandra*, connaissances locales, rôles thérapeutiques, régénération

La présente étude sur *Phytolacca dodecandra* vise à découvrir les connaissances traditionnelles de la population locale associées à cette plante médicinale. L'étude a été faite sur base des enquêtes auprès des guérisseurs tradipraticiens dans les ménages et aux marchés de vente des plantes médicinales. Elle cherchait à savoir le rôle thérapeutique de cette plante et autres différents usages, sa disponibilité, les zones de prédilection au Burundi, son mode de régénération ainsi que ses menaces. L'étude a permis d'identifier également le mode de culture de cette plante en milieu rural et sa commercialisation. Une mise en culture a été faite avec des boutures issues de différents organes de la plante.

Abstract

Key words: *Phytolacca dodecandra*, Traditional knowledge, therapeutic roles, regeneration

The present study on *Phytolacca dodecandra* aims at discovering the traditional knowledge of the local population associated with this medicinal plant. The study was made on the basis of investigation near the tradipraticians healers in the households and at the markets of the medical plants sale. This study sought to know the therapeutic role of this plant and other various uses, its availability, the zones of predilection in Burundi, its mode of regeneration and its threats. The study made it possible to also identify the mode of culture of this plant in rural environment and its marketing. A setting in culture was made with cuttings resulting from different organs from the plant.

1. INTRODUCTION

La population burundaise a toujours entretenu des relations étroites avec certaines plantes dont elle a d'ailleurs eu des connaissances incroyables. Parmi les ressources végétales les plus maîtrisées figurent les plantes médicinales dont certaines sont cultivées à la proximité des enclos constituant ainsi la médecine de clôture. Cependant, ces connaissances traditionnelles restent méconnues et non valorisées et, au rythme actuel de dégradation de la nature, elles risquent de disparaître avant qu'elles ne soient documentées. C'est à ce titre que nous nous proposons de combler un peu les lacunes en analysant les connaissances traditionnelles associées à *Phytolacca dodecandra*, espèce médicinale très utilisée au Burundi, et son système de régénération aussi bien en milieu naturel qu'en milieu de culture. *Phytolacca dodecandra* est un Dicotylédone, de l'ordre des Caryophyllales et de la famille des Phytolaccaceae. Selon Troupin (1982, 1978), *Phytolacca dodecandra* est un phanérophte grimpant pouvant atteindre plusieurs mètres de long (1,4-2,4 m), à rameaux retombants.

2. METHODOLOGIE

Cette étude, débutée au mois de juin 2008, a été faite sur base des enquêtes auprès des ménages des guérisseurs traditionnels et aux marchés de vente des médicaments traditionnels. Des visites sur terrains ont été faites dans les champs et en milieu naturel pour constater l'état de *Phytolacca dodecandra* de toutes les zones écologiques du Burundi (fig. 1). Les régions qui ont été concernées par cette étude sont:

- la crête Congo-Nil : certaines collines de la zone Bugarama et de la zone Muramvya;
- la région de Mumirwa : certaines collines de la zone Ruyaga en Commune Kanyosha et certaines collines de la commune Mutambu;
- les plateaux centraux : collines Rusagara, Rwezamenyo et Musave en commune Makebuko le marché central de Gitega;
- la dépression de Kumoso : Colline Karindo en commune Kinyinya, certaines collines de la zone Muhwazi en commune Nyabitsinda;
- la dépression de Bugesera : certaines collines de la commune Busoni, le marché central de Kirundo.
- La région de l'Imbo : Marché de Jabe en ville de Bujumbura

Une mise en culture de *Phytolacca dodecandra* a été faite en colline Rwezaményo de la commune Makebuko au niveau des plateaux centraux. Elle visait la vérification des informations recueillies auprès des informateurs sur le mode de régénération de cette plante, mais également la détermination des organes de la plante les plus efficaces pour la mise en culture. Les organes mis en culture sont les boutures issues des racines et celles de tiges. Sur les racines tout comme sur les tiges, les boutures ont été prélevées sur la partie basale, la partie médiane et la partie terminale (Fig. 2). Chaque bouture prélevée mesurait 30 cm.

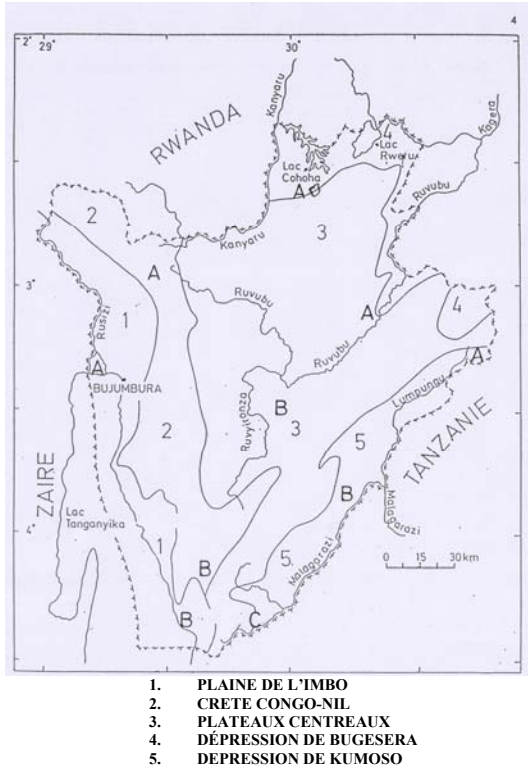


Fig. 1: Carte illustrant les cinq domaines écologiques du Burundi

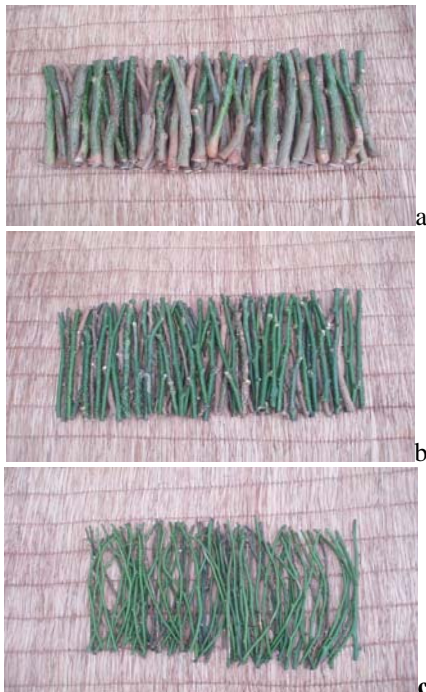


Fig. 2 : Boutures prélevées sur : a) la partie basale, b) partie de la médiane et c) la partie terminale de la tige

3. RESULTATS

3.1. Quelques informations sur *Phytolacca dodecandra*

3.1.1. Usages de *Phytolacca dodecandra* dans le monde

Phytolacca dodecandra est utilisée comme plante médicinale en Afrique du Sud, en Afrique du Sud-Est, en Afrique centrale et occidentale pour traiter les pathologies diverses notamment des diarrhées, douleurs abdominales (entérites, gastro-entérite) et coliques. Elle est également utilisée pour la délivrance, comme abortif et dans le traitement des plaies et blessures (Baerts et al., 1989). Selon Robyns (1951), les feuilles fraîches sont employées comme remède contre la gale et les feuilles desséchées servent à préparer des cataplasmes pour soigner les blessures et enflures. Le macéré des racines mélangé aux écorces de *Piptadenia africana* Hook.f. est employé en lavement comme abortif et la bouillie des racines serait lactogène pour le bétail. Selon Puyvelde (1976), les feuilles fraîches broyées et mélangées à l'eau sont utilisées contre les empoisonnements et les feuilles fraîches broyées et chauffées dans l'eau agissent contre la folie.

A côté de ces usages en médecine traditionnelle, *Phytolacca dodecandra* possède d'autres usages divers. La plante est à la fois homicide, molluscicide et piscicide. Les feuilles cuites sont consommées comme légume (Kenneth, 1980 et Robyns, 1951). Sur les hauts plateaux éthiopiens, *Phytolacca dodecandra* est exploitée depuis des siècles comme savon de lessive, détergent ou shampooing. On s'en servait aussi pour tuer les poux, le ténia, se soigner la syphilis, purger, lutter contre la fatigue, soigner les maladies de la peau, provoquer des avortements, ou bien en faire de la cire. Mais en 1964, le docteur éthiopien, Aklilu Lemma, s'aperçut que *Phytolacca dodecandra* utilisée pour la lessive était un puissant tueur de mollusques et que par conséquent cette plante pourrait être utilisée efficacement pour combattre la bilharziose (Kenneth, 1980).

Son efficacité contre le paludisme est également connue. En fait, cette plante miracle ferait beaucoup mieux que les pesticides des chimistes occidentaux, serait moins chère et de plus aurait sur eux l'avantage de ne pas polluer l'environnement. *Phytolacca dodecandra* pourrait également entrer dans la fabrication des contraceptifs, des pilules abortives, de caoutchouc, de parfums, etc.¹ Selon De Wildeman (1939), *Phytolacca dodecandra* est alimentaire. Toute la plante ou les feuilles isolées sont consommables après cuisson. La cuisson diminue et même anéantit l'effet toxique de cette plante et transforme cette dernière en un bon aliment.

3.1.2. Substances actives de *Phytolacca dodecandra*

Toutes les grandes parties de *Phytolacca dodecandra* contiennent des principes actifs. Les fruits (baies) de cette plante contiennent des alcaloïdes et des saponosides (Mbonicura, 2005 ; Ciza, 2004 et Sindayigaya, 2004).

¹ <http://www.aci-multimedia.net/bio/bio-piraterie.htm>

Les fruits de *Phytolacca dodecandra* contiennent également des stéroïdes, des terpènes et des tannins (Ngenzahayo, 1999). Les feuilles de *Phytolacca dodecandra* contiennent des saponosides (Niyongabo, 2003). Les écorces des tiges de cette plante contiennent des alcaloïdes et des saponosides (Sindayigaya, 2004). La tige feuillée de cette plante contient des saponosides, des stéroïdes, des terpènes, des tannins, des alcaloïdes (Kibuyagi et Niyonzima, 1978). Les écorces des racines de cette plante contiennent des alcaloïdes et des saponosides (Manirabona, 2004).

3.2. Connaissances locales sur *Phytolacca dodecandra* au Burundi

3.2.1. Rôle thérapeutique de *Phytolacca dodecandra*

Au Burundi, *Phytolacca dodecandra* permet de soigner ou de soulager 28 maladies et pathologies. Ce sont surtout les plaies et les empoisonnements qui sont beaucoup cités. D'autres maladies sont également beaucoup citées comme les entorses, «igisigo», la gale, l'ensorcellement (Tableau 1).

A travers ce tableau, on remarque certaines particularités régionales pour des maladies traitées par *Phytolacca dodecandra*. En effet, la gale, la poliomyélite, «Ibihago» et «Ibitega» sont traitées avec *Phytolacca dodecandra* dans les plateaux centraux et les dépressions de Kumoso et de Bugesera. La facilitation des accouchements, les brûlures et «Izabana» sont traités à la crête Congo-Nil. Les maladies dites «Izabana», «Inyabagabo», «Impanga» et les vers intestinaux sont traités à Mumirwa avec cette plante.

A l'Imbo, *Phytolacca dodecandra* est utilisée pour guérir «Impanga», les vers intestinaux, les éruptions cutanées, la toux, envenimement des serpents et dans la «purification magique».

La plupart des maladies traitées avec *Phytolacca dodecandra* ont été également citées par d'autres chercheurs qui ont fait des enquêtes au Burundi. Kabutura (1986) a signalé l'utilisation de *Phytolacca dodecandra* dans le traitement des gales et des blessures. Selon Baryamwabo

(1983), cette plante traite les éruptions cutanées et permet l'accélération de l'accouchement. Pour Ndayishimiye (2004), *Phytolacca dodecandra* traite les parasitoses intestinales au moment où Rwangabo (1993) signale la blennorragie, les empoisonnements, la complication du foie comme pouvant être traités par la même plante.

Les modes d'administration du remède sont multiples. La voie orale est surtout utilisée dans le cas des empoisonnements. Les informateurs nous ont signifié qu'après avoir pris le médicament, le patient se met à vomir et le poison sort avec ces vomissements intenses (antidote émétique). La voie vaginale est surtout utilisée pour faciliter les accouchements. L'usage externe de ce médicament traditionnel se rencontre dans le traitement des plaies, la gale, les entorses, etc. On rencontre également d'autres modes d'administration du remède comme la voie anale, le bain de vapeur, la fumigation, etc.

Dans certaines circonstances, *Phytolacca dodecandra* est associée à d'autres espèces médicinales pour constituer une recette médicamenteuse. L'association la plus riche en espèces est celle utilisée pour protéger les enfants contre les maladies dites «ivyabakera» où 3 autres espèces interviennent à savoir *Lantana trifolia*, *Bidens pilosa* et *Guizotia scabra*.

Les Burundais surtout les guérisseurs traditionnels et les herboristes connaissent par leur expérience que *Phytolacca dodecandra* a des effets toxiques importants. Certains l'appellent «Umuraganyina», littéralement «Adieu à la mère» traduisant que ceux qui le prennent sans tenir compte de la dose disent adieu à leur mère et rend son dernier soupir. Une grande dose de *Phytolacca dodecandra* est mortelle. Lors de la préparation des médicaments, les feuilles de *Phytolacca dodecandra* sont ramollies au feu avant l'expression du jus (ou suc) ou sont bouillies pour obtenir une décoction. En faisant une telle préparation, le guérisseur traditionnel veut atténuer l'effet toxique de la plante. Donc, le feu ou la cuisson a une grande importance dans l'élimination partielle ou totale de l'effet toxique de *Phytolacca dodecandra*.

Description des maladies traditionnelles non traduites en français

- **Impanga** : Maladie qui se manifeste par des douleurs au bas-ventre (parfois la vessie), cause des troubles urinaires et digestifs. Ces douleurs irradient dans la colonne vertébrale et la nuque et peuvent provoquer une sorte de paralysie. On peut avoir des constipations chroniques également.
- **Igisigo** : Ce mot désigne un ensemble de maladies du tube digestif qui ne sont pas bien identifiées. Ces maladies sont caractérisées par des bruits intestinaux et des douleurs abdominaux. Parfois des diarrhées sont aussi signalées.
- **Izabana** : Maladies infantiles dont les symptômes sont variés : excès de fièvre, éruptions dermiques, etc.
- **Ivyabakera** : Cette maladie se traduit par d'importantes éruptions cutanées apparaissant sur tout le corps et qui seraient dues à une origine éloignée du pian.
- **Ibitega** : Cette maladie attaque n'importe quel organe et serait l'œuvre d'un jeteur de sort.
- **Inyabagabo** : Diarrhée mêlée de sang. Cette maladie se caractérise également par des douleurs au niveau de la nuque et de la colonne vertébrale.
- **Ibihago** : Maladie provoquée par l'ensorcellement. La victime encaisse des substances de nature solide dans son corps.

Tableau 1: Maladies traitées avec *Phytolacca dodecandra* et les particularités suivant les différentes zones écologiques (zones ombrées)

Maladies	Plateaux centraux	Dépressions de Kumoso et de Bugesera	Crête Congo-Nil	Mumirwa	Imbo	Total
Plaies	X	X	-	X	X	4
Les empoisonnements	X	X	-	-	X	3
Les entorses	-	X	X	X	X	4
« Igisigo »	-	-	X	X	X	3
La gale	X	X	X	-	-	3
Ensorcellement « Ibitega »	X	X	X	-	X	4
Poliomyélite	X	X	-	-	-	2
« Ibihago »	X	X	-	-	-	2
La folie	-	X	X	-	-	2
Facilitation des accouchements	-	X	X	-	-	2
Brûlure	-	-	X	-	-	2
« Izabana »	-	-	X	X	-	2
« Inyabagabo »	-	-	-	X	-	1
« Impanga »	-	-	-	X	X	2
Vers intestinaux	-	-	-	X	X	2
Purification magique	-	-	-	-	X	1
Eruptions cutanées	-	-	-	-	X	1
Toux	-	-	-	X	X	2
Envenimement des serpents	X	-	-	-	-	1
Les oedèmes	-	X	-	-	-	1
Fièvre	-	X	-	-	-	1
Grippe	-	-	X	-	-	1
Protection des enfants contre « Ivyabakera »	-	-	X	-	-	1
Maux de tête	-	-	X	-	-	1
Protection la maison contre l'ensorcellement	-	-	X	-	-	1
Hypertension	-	-	-	X	-	1
Maladies sexuellement transmissibles	-	-	-	-	X	1
Chasser les mauvais esprits	-	-	-	-	X	1
Total	7	11	12	9	12	

3.2.2. Autres usages de *Phytolacca dodecandra*

Phytolacca dodecandra était une plante alimentaire dans le Burundi ancien. Actuellement, elle ne rentre plus dans l'alimentation de la population. Autrefois, avant l'arrivée du savon moderne, les fruits (baies) de *Phytolacca dodecandra* étaient utilisés comme savon de lessive. Ces fruits étaient également utilisés pour laver le corps humain. Cette plante est utilisée dans la pêche par empoisonnement dans de petites rivières. Le macéré des feuilles de cette plante est utilisé pour provoquer les avortements. Il est aussi utilisé pour tuer les poux des vêtements.

Au Burundi, *Phytolacca dodecandra* est moins commercialisé dans les marchés locaux comme plante médicinale. Pour une journée, de petites quantités de *Phytolacca dodecandra* ont été enregistrées aux marchés de Jabe en ville de Bujumbura et de Gitega en ville de Gitega. Parmi les treize vendeurs des plantes médicinales fraîches qui étaient au marché de Jabe, six possédaient *Phytolacca dodecandra* dans leurs recettes médicamenteuses avec un total de 4,3 kg. A Gitega, 2 vendeurs avaient seulement 0,4 kg. Ces vendeurs habitent tous les milieux ruraux riverains de ces deux villes.

3.2.3. Zone de prédilection et régénération de *Phytolacca dodecandra*

Phytolacca dodecandra existe dans les différentes zones écologiques du Burundi à une altitude supérieure à 1000 m. Cette plante évolue dans trois types de milieux à savoir les savanes, les galeries forestières et les champs cultivés (Tableau 2). C'est en milieux de culture que *Phytolacca dodecandra* est fréquemment et abondamment trouvée. En effet, sur 26 collines enquêtées, 22 renferment cette plante dans les champs cultivés. Cette plante est également assez abondante dans les galeries forestières.

Selon les communautés locales, *Phytolacca dodecandra* se régénère soit naturellement par rejets de souches, soit artificiellement par plantation des boutures (Tableau 2). La population locale ignore la régénération naturelle par graines et par drageons. La floraison apparaît en Septembre et la fructification commence en Décembre. La floraison réapparaît en Mars et les fruits mûrissent en Juin. Toutefois, dans les hautes terres de la crête Congo-Nil, région à saison sèche très courte et où l'humidité est permanente, *Phytolacca dodecandra* porte des fleurs même en saison sèche.

Tableau 2 : Zones de prédilection, types de régénération et statut de *Phytolacca dodecandra*

Zones écologiques	Collines Enquêtées	Zones de prédilection				Types de régénération				Statut		
		Galerie forestière		Savane	Champs cultivés	Naturelle			Artificielle	Abondant	Peu abondant	Rare
		Vallée sans eaux	Ravins collinaires			Par graines	Par rejet de souche	Par drageon				
Les plateaux centraux	RUTEGAMA				+		+				+	
	RUKOBA		+				+			+		
	RUBAMVYI		+		+		+				+	
	RWEZAMENYO		+		+		+				+	
	MUSAVE				+		+			+		
	RUSAGARA				+		+		+		+	
Les hautes terres de la crête Congo-Nil	KAVYA	+			+		+			+		
	MPEHE	+	+		+		+			+		
	KIBOGOYE	+	+		+		+			+		
	MURAMBI		+		+		+		+		+	
	GIKONGE		+				+				+	
Mumirwa	RUYAGA				+		+		+		+	
	RUZIGE				+		+		+		+	
	KABUMBA	+			+		+		+			+
	RUBANDA				+		+				+	
	MURAMBI	+			+		+				+	
	BURIMA II	+			+		+				+	
Dépressions de Kumoso et de Bugesera	NYAKIYONGA		+	+	+		+		+		+	
	BWOME			+	+		+		+		+	
	KARINDO		+		+		+			+		
	MUNYINYA		+	+	+		+			+		
	MUGOBE		+		+		+		+		+	
	RUTABO			+			+		+	+		
	GATEMERE	+		+			+				+	
	KIGARAMA		+	+	+		+		+		+	
Imbo	Marché de JABE	+	+		+		+		+		+	
	Total : 26	8	13	6	22	0	26	0	11	8	17	1
	%	30,76	50	23,07	84,61	0	100	0	42,30	30,76	65,38	3,84

Abondant: facilement trouvable; **Peu abondant** : trouvable; **Rare**: seulement quelques individus sont trouvables

3.2.4. Statut de *Phytolacca dodecandra*

Le tableau 2 montre la fréquence et la présence de *Phytolacca dodecandra* sur les différentes zones écologiques et surtout sur chaque colline enquêtée. Cette plante est abondante c'est-à-dire facilement trouvable dans les hautes terres de la crête Congo-Nil et dans les dépressions de Kumoso et de Bugesera. Cette espèce est également abondante dans quelques collines des plateaux centraux et peu abondant dans la région de Mumirwa.

D'après les informations recueillies sur terrain, les herboristes et les guérisseurs traditionnels ne constituent pas une menace de cette plante. En effet, après la coupe des tiges de cette espèce, il y a formation de nouvelles pousses de *Phytolacca dodecandra* par rejets de souches. La menace la plus importante est l'agriculteur. En effet, *Phytolacca dodecandra* est une plante rampante qui se ramifie beaucoup et forme un buisson immense. Cet état de fait gêne les autres cultures. De plus, cette plante a des racines longues et nombreuses. Les agriculteurs qui considèrent

cette espèce comme un concurrent de leurs cultures, coupent cette plante et la déracinent au profit de leurs cultures. Les feux de brousse ne constituent pas une menace pour cette plante qui régénère facilement après le passage de feux.

IV.2. MISE EN CULTURE

IV.2.1. Taux de régénération des boutures en milieu de culture

Durant cinq mois de suivi de *Phytolacca dodecandra* en milieu de culture, le taux de régénération est marquée pour les boutures prélevées sur la partie basale et sur la partie médiane de la tige avec respectivement 56% et 48%. Mais, le taux est faible pour les boutures prélevées sur la partie terminale de la tige avec 30% (Tableau 3). La première repousse apparaît au dixième jour sur toutes ces parties de la plante utilisées. C'est au quarantième jour qu'on a le total de boutures poussées. Aucune bouture prélevée sur la racine n'a pu pousser.

Tableau 3: Nombre de boutures poussées après 40 jours dès la date de plantation

Partie de la tige sur laquelle les boutures sont prélevées	Nombre de boutures plantées	Nombre de boutures poussées	%
Basale	50	28	56
Médiane	50	24	48
Terminale	50	15	30

IV.2.2. Analyse de la croissance des pousses sur le milieu de culture

Des observations ont été faites sur base des paramètres de croissance sur les repousses (hauteur, diamètre, nombre de feuilles, nombre de branches, grand diamètre de la plus grande feuille) et pour les trois parties de la tige sur lesquelles les boutures sont prélevées. La comparaison de la moyenne obtenue pour les différentes périodes de prélèvement sur le milieu de culture et pour chaque paramètre de croissance donne des résultats mentionnés dans le tableau 4.

L'analyse de ce tableau montre que les repousses issues des boutures prélevées sur la partie basale et sur la

partie médiane de la tige présentent une bonne croissance pour chaque paramètre de croissance durant les trois mois de suivi. Les repousses issues des boutures prélevées sur la partie terminale de la tige, quant à elles, ont des valeurs moyennes très faibles pour chaque paramètre de croissance.

La figure 3 montre le comportement de croissance pour tous les paramètres considérés après le troisième mois de plantation. Le constat est que la croissance est très marquée pour la partie basale et marquée pour la médiane de la tige et peu marquée pour la partie terminale. Il a été également constaté que le maximum de développement se situe au troisième mois de plantation pour tous les paramètres considérés.

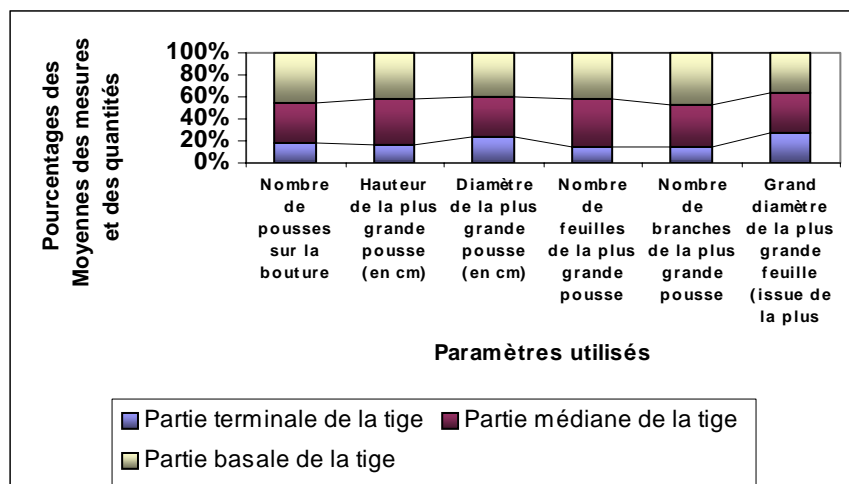


Fig. 3: Comportement des pousses issues des boutures prélevées sur les parties basale, médiane et terminale d'une tige

Tableau 4 : Comportement de croissance des pousses sur le milieu de culture

Caractères considérés (Moyennes des mesures et des quantités)	Pousses issues de la partie terminale de la tige			Pousses issues de la partie médiane de la tige			Pousses issues de la partie basale de la tige		
	1 ^{er} mois après la plantation	2 ^{ème} mois après la plantation	3 ^{ème} mois après la plantation	1 ^{er} mois après la plantation	2 ^{ème} mois après la plantation	3 ^{ème} mois après la plantation	1 ^{er} mois après la plantation	2 ^{ème} mois après la plantation	3 ^{ème} mois après la plantation
Nombre de pousses sur la bouture	2	2	2	3	3	4	4	5	5
Hauteur de la plus grande pousse (en cm)	3,14	15,74	34,74	7,38	49,46	83,1	9,88	55,88	83,92
Diamètre de la plus grande pousse (en cm)	0,31	0,52	0,79	0,42	0,84	1,25	0,51	1,00	1,37
Nombre de feuilles de la plus grande pousse	6	27	75	9	83	238	10	106	227
Nombre de branches de la plus grande pousse	0	1	4	0	5	10	0	9	13
Grand diamètre de la plus grande feuille (issue de la plus grande pousse) (en cm)	3,18	6,46	9,44	6,2	10,98	12,5	8,32	10,82	12,28

BIBLIOGRAPHIE

- BARYAMWABO E., (1983) - Elément de la médecine traditionnelle et étude pharmacognosique de quelques Asteraceae. Mémoire, Université du Burundi, 117p.
- BEARTS M. et LEHMANN J., (1989) - Guérisseurs et plantes médicinales de la région des crêtes Zaïre-Nil au Burundi. Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique, 214p.
- CIZA J., (2004) - Essai d'isolation et d'identification des alcaloïdes et des saponosides des baies de *Phytolacca dodecandra* L'HERIT (umwokora) de Mugozi en commune et province Bururi. Mémoire, Université du Burundi, faculté des sciences, 63p.
- DE WILDEMAN E., (1939) - Notes sur les plantes médicinales et alimentaires du Congo-Belge. Bruxelles, Falk fils, 356p.
- LEWALLE J., (1972) - Les étages de végétation au Burundi occidental. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., Bull. Nat. Plantentuin Belg. 42: 1-247.
- KABUTURA P., (1986) - Inventaire ethnobotanique et screening phytochimique des plantes médicinales récoltées dans la région de l'Imbo. Mémoire, Université du Burundi, 53p.
- KENNETHE M., (1980) - Plants molluscicids, UNDP/Wolwold. Bank/who, Special program for research and training in tropical diseases, Chichester. New York Brisbane, Toronto-Singapoure.
- KIBUYAGI A. et NIYONZIMA D.D, (1978) - Inventaire phytochimique des plantes médicinales du Burundi. Mémoire de Licence, Université du Burundi, faculté des sciences, Bujumbura, 91p.
- MANIRABONA E., (2004): Essai d'isolation et d'identification des saponosides des écorces des tiges de *Phytolacca dodecandra* L'HERIT (umwokora) de GAHANDA, commune Songa, province Bururi. Mémoire, Université du Burundi, faculté des sciences, 47p.
- MBONICURA B., (2005) - Extraction et essai d'isolation des alcaloïdes des fruits de *Phytolacca dodecandra* L'HERIT (umwokora) de MAHONDA, en commune Rusaka, Province Mwaro. Mémoire, Université du Burundi, Faculté des Sciences, 38p.
- NDAYISHIMIYE D., (2004) - Inventaire des plantes médicinales utilisées dans le traitement des parasitoses intestinales en médecine traditionnelle au Burundi. Université du Burundi, faculté des sciences, 95p.
- NGEZAHAYO F., (1999) - Screening phytochimique des plantes molluscicides du Burundi, cas de *Agave sisalana* Perrine, *Balanites aegyptiaca* Del et de *Phytolacca dodecandra* L'HERIT et essai d'activité des extraits bruts des saponosides sur *Biomphalaria pfeifferi*. Mémoire, Université du Burundi, faculté des sciences, 62p.
- NIYONGABO J.B., (2003) - Détection, isolation et essai de caractérisation des saponosides des feuilles de *Phytolacca dodecandra* L'HERIT (umwokora) de BITEZI en commune Matana, Province Bururi.
- RWANGABO P.C., (1993) - La médecine traditionnelle au Rwanda. Editions KARTHALA et ACCT, 258p.
- ROBYNS W., (1951) - Flore du Congo-Belge et du Rwanda-Urundi, Spermatophytes. Volume II. Publications INEAC-Bruxelles, 609p.
- SINDAYIGAYA D., (2004) - Essai d'isolation et d'identification des alcaloïdes et des saponosides des écorces des tiges de *Phytolacca dodecandra* L'HERIT (umwokora) de Gahanda en commune Songa, Province Bururi. Mémoire, Université du Burundi, faculté des sciences, 47p.
- TROUPIN G., (1978) - Flore du Rwanda, Spermatophytes. Volume I. Musée royal de l'Afrique centrale, Belgique, 413p.
- TROUPIN G., (1982) - Flore des plantes ligneuses du Rwanda. Musée Royal d'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique, 747p.
- PUYVELDE V. L., (1976) - Enquête ethnobotanique sur la médecine traditionnelle rwandaise. Tome 1. Université nationale du Rwanda, 147p.

A propos de *Pan Troglodytes schweinfurthii* de la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge

Par

NZIGIDAHERA Benoît¹ et NIYONKURU Apollinaire²¹Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN),
B.P. 2757 Bujumbura- Burundi²Université Institut Supérieur d'Agriculture de l'Université du Burundi (ISA)
B.P. 35 Gitega- Burundi.

RESUME

Mots-clés : *Pan troglodytes schweinfurthii*, habitats, alimentation, indices de présence, écologie

Cette étude vise à donner un état des lieux sur les Chimpanzés de la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge. Dans cette étude, un inventaire des aliments des Chimpanzés a été fait. Les observations directes des Chimpanzés ont été faites en fonction des habitats, la composition en nombre des groupes et les activités des Chimpanzés ont été analysées. Les observations indirectes ont été faites sur les indices de présence. L'étude a permis également de faire une estimation du nombre de Chimpanzés de la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge.

Abstract

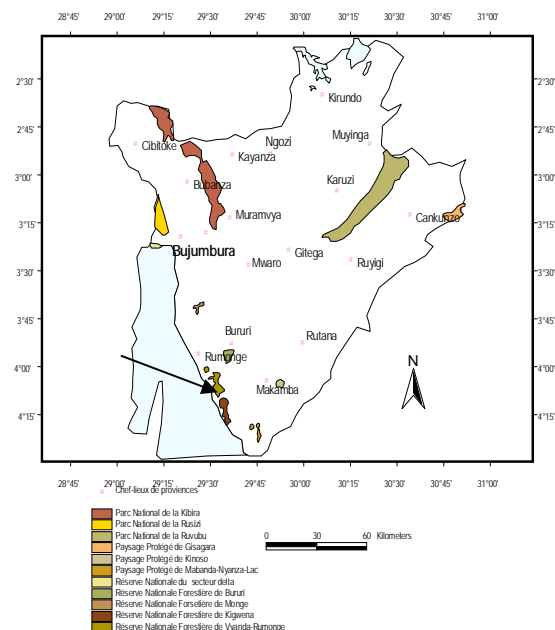
Key words:

This study gives an actual situation on the Chimpanzees of the Vyanda-Rumonge Natural Reserve. In this study, an inventory of food of the Chimpanzees was made. The direct observations of the Chimpanzees were made according to the habitats, the composition of number of the groups and the activities of the Chimpanzees were analyzed. The indirect observations were made on the indices of presence. The study also made it possible to make an estimate of the number of Chimpanzees of Vyanda-Rumonge Natural Reserve.

1. INTRODUCTION

Au Burundi, les biologistes estimaient qu'il y avait environs 400 Chimpanzés sauvages en 1990. Nombreux de ces primates se trouvaient dans le Parc National de la Kibira, mais aussi ils vivaient dans les Réserves Naturelles Forestières de Bururi et de Vyanda-Rumonge (Niyokindi, 1990). Dans la Réserve Naturelle Forestière (RNF) de Vyanda-Rumonge (Fig. 1), les dernières informations sur les Chimpanzés datent de 1993. Avant cette année, de simples suivis de ces animaux ont été effectués sans pour autant connaître le nombre exact de Chimpanzés. A cette époque, le plus grand groupe était composé par 25 membres alors que le plus petit groupe comprenait un seul individu (INECN, 1993). Les chimpanzés avaient pu coloniser les différents habitats de cette réserve sur une étendue de 4500 ha. A partir de 1993, suite à la crise qui a sévi au Burundi, aucun suivi sur les chimpanzés n'a été fait. Cette réserve a été sérieusement touchée par la crise. Des défrichements culturaux ont fragmenté les habitats naturels et des abattages d'animaux ont été plusieurs fois signalés dans la réserve. Les animaux les plus touchés par la chasse étaient surtout les Grivets verts, les Babouins doguera, ainsi que les Chimpanzés. Dans la localité de Vyanda-Rumonge, les Chimpanzés sont chassés pour leur viande et sont abattus dans le but de protéger les champs contre les dégâts qu'ils occasionnent en milieux de cultures riverains de la réserve.

Cette étude, menée dans la RNF de Vyanda-Rumonge, cherche à donner une situation actuelle des chimpanzés afin de renforcer les mesures pour leur protection.



→ : Réserve Naturelle Forestière de Vyanda-Rumonge

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

2. METHODOLOGIE

Cette étude a été menée dans les différents habitats de la Réserve Naturelle Forestière de Vyanda-Rumonge sur une étendue de 4500 ha dont 2000 ha de plantations artificielles et 2500 ha de végétation naturelle. La végétation naturelle est composée des forêts claires type Miombo dominées par des espèces du genre *Brachystegia* et occupant la quasi-totalité de la végétation naturelle entre 900 à 1400 m d'altitude. Elle comprend également les galeries forestières des ravins des pentes escarpées avec des essences comme *Pycnanthus angolensis*, *Myrianthus holstii*, *Albizia grandibracteata* et *Newtonia buchananii* au niveau de 1400 m d'altitude. Les forêts artificielles de *Pinus* sont des plantations installées au-delà de 1400 m d'altitude.

La marche de reconnaissance (recces) «rikiz» est la méthode utilisée au cours de ce travail de recherche. Dans cette méthode, 4 observateurs ont suivi des pistes existantes et, un cas de besoin, ont ouvert des chemins là où la végétation était la moins dense. En travaillant ensemble avec les gardes forestiers de l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), cette méthode a également emprunté des pistes utilisées au cours des patrouilles d'anti-braconnage. Cette étude, menée durant deux mois seulement du 27 Février jusqu'au 01 Mai 2008, ne visait pas un dénombrement complet des Chimpanzés, mais plutôt cherche a donné une situation préliminaire qui permettra d'entamer des études ultérieures de dénombrement et d'écologie. Les paramètres analysés sont la date, l'heure, les activités, l'habitat, taille du groupe, le régime alimentaire, les sites et les indices de présence. L'analyse des crottes pour déterminer le régime alimentaire d'un chimpanzé a procédé au système de séchage de ces crottes et à l'observation sous une loupe.

3. RESULTATS

3.1. Alimentation des chimpanzés de la RNF de Vyanda Rumonge

3.1.1. Inventaire des aliments des chimpanzés

Les formations végétales de Vyanda-Rumonge offrent aux chimpanzés de grande quantité de nourriture dont ils ont besoin pour vivre. Selon l'espèce de plante, ils se nourrissent des feuilles, des fruits, des écorces, des tiges, des bourgeons et des racines (Tableau 1). Les fruits occupent plus de 63 % des aliments végétaux des chimpanzés.

L'analyse des crottes des chimpanzés a permis d'identifier des graines de *Myrianthus holstii*, *Strychnos spinosa*, *Aframomum angustifolium*, *Uvaria angolensis*, *Uapaca nitida*, *Pycnanthus angolensis*. Des feuilles sèches ou vertes, des écorces de certaines essences non identifiables ont été aussi observées. En plus de la nourriture d'origine végétale, les Chimpanzés mangent des aliments d'origine animale. Parmi les oiseaux, les pintades, *Numida meleagris*, et leurs œufs sont les grandes victimes des chimpanzés. Des élytres de coléoptères et des pattes des criquets ont montré que les insectes font également parties de l'alimentation des chimpanzés.

Les chimpanzés de la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge complètent leur alimentation d'origine forestière en consommant les plantes cultivées comme *Musa* div. sp., *Ananas comosus*, *Lycopersium esculentum*, *Saccharum officinarum* et *Elaeis guineensis*. L'attaque du bétail par les chimpanzés est parfois observée en milieu riverain de la réserve et vise surtout le petit bétail tel que le mouton, la chèvre et la volaille.

Tableau 1: Plantes sauvages consommées par les Chimpanzés

Famille	Espèce	Feuilles	Fruits	Tiges	Bourgeons	Totaux
Acanthaceae	<i>Monechma subsessile</i>	+	-	-	-	1
Anacardiaceae	<i>Lannea schimperi</i>	-	+	-	-	1
Annonaceae	<i>Uvaria angolensis</i>	+	+	-	-	2
Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	-	+	-	-	1
Apocynaceae	<i>Landolphia kirkii</i>	-	+	+	+	3
Chrysobalanaceae	<i>Parinari curatelifolia</i>	-	+	-	-	1
Clusiaceae	<i>Garcinia huillensis</i>	-	+	-	-	1
Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia acida</i>	-	+	-	-	1
Euphorbiaceae	<i>Uapaca nitida</i>	-	+	+	+	3
Euphorbiaceae	<i>Uapaca kirkiana</i>	-	+	+	+	3
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i>	-	+	-	-	1
Liliaceae	<i>Smilax kraussiana</i>	+	-	-	-	1
Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i>	-	+	-	-	1
Moraceae	<i>Myrianthus arboreus</i>	-	+	-	-	1
Moraceae	<i>Myrianthus holstii</i>	-	+	-	-	1
Myristicaceae	<i>Pycnanthus angolensis</i>	-	+	-	-	1
Polygonaceae	<i>Rumex abyssinicus</i>	+	-	+	-	2
Rhamnaceae	<i>Maesopsis eminii</i>	-	+	-	-	1
Rhisophoraceae	<i>Anisophyllea bohmi</i>	-	+	-	-	1
Rosaceae	<i>Rubus pinnatus</i>	-	+	-	-	1
Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	-	+	-	-	1
Verbenaceae	<i>Vitex doniana</i>	-	+	-	-	1
Verbenaceae	<i>Vitex mombassae</i>	-	+	-	-	1
Zingiberaceae	<i>Aframomum angustifolium</i>	-	+	+	-	2
TOTAL		4	21	5	3	33
%		12,12	63,63	15,1	9,09	100

3.1.2. Analyse d'observations des aliments des Chimpanzés en fonction de l'habitat

Des restes de fruits consommés par les chimpanzés ont été trouvés dans divers types de formations végétales (Tableau 2). Beaucoup de fruits mangés par les Chimpanzés ont été observés dans les galeries forestières avec 42,53% du total des observations faites sur les aliments des Chimpanzés. Les galeries forestières ont pu garder des cultures anciennes abandonnées lors de la création de la réserve en 1980. Ces plantes cultivées sont *Elaeis guineensis* et *Musa* sp. et constituent des aliments importants pour les chimpanzés pratiquement pour toutes les saisons.

En forêts claires des flancs de collines, certaines plantes fruitières sont très fréquentées notamment

Hymenocardia acida, *Anisophyllea boehmii*, *Uapaca nitida*, *Strychnos spinosa*. Dans les forêts claires des flancs des collines, 30 observations ont été faites, soit 22,38% du total des observations faites sur les aliments des Chimpanzés et les fruits les plus abondants sont *Strychnos spinosa*, *Tamarindus indica*, *Rubus pinnatus*. Notons aussi que les forêts artificielles de *Pinus* sont très pauvres en aliments des Chimpanzés.

Pour toute la période passée sur terrain, l'aliment le plus consommé par les Chimpanzés est *Aframomum angustifolium* avec au total 30 observations faites, soit 22,38% du total des observations faites sur les aliments des Chimpanzés. Après viennent *Anisophyllea boehmii*, *Elaeis guineensis* et *Hymenocardia acida* avec respectivement 11,94% ; 11,19% et 10,44% du total des observations faites.

Tableau 2 : Fréquence d'observations d'aliments des Chimpanzés en fonction de l'habitat

Espèces	Type de forêts				Totaux	%
	Forêts claires des bas-fonds de collines	Galeries forestières	Forêts artificielles de <i>Pinus</i>	Forêts claires de flancs de collines		
<i>Anisophyllea bohmii</i>	6	0	0	10	16	11,94
<i>Vitex doniana</i>	0	0	0	1	1	0,74
<i>Hymenocardia acida</i>	1	0		13	14	10,47
<i>Tamarindus indica</i>	5	0	0	2	7	5,22
<i>Parinari curatelifolia</i>	2	10	0	0	12	8,95
<i>Myrianthus holstii</i>	0	5	0	0	5	3,73
<i>Aframomum angustifolium</i>	0	30	0	0	30	22,39
<i>Uapaca nitida</i>	2	0	0	7	9	6,72
<i>Uvaria angolensis</i>	2	0	0	7	9	6,72
<i>Garcinia huillensis</i>	1	0	0	0	1	0,74
<i>Strychnos spinosa</i>	7	0	0	6	13	9,7
<i>Rubus pinnatus</i>	4	0	0	1	5	3,73
<i>Elaeis guineensis</i>	0	5	0	0	5	3,73
<i>Musa</i> sp.	0	7	0	0	7	5,22
Totaux	30	57	0	47	134	100
%	22,39	42,54	0	35,075	100	

3.2. Observations directes des Chimpanzés

3.2.1. Observations directes des Chimpanzés en fonction de l'habitat

Dans la RNF de Vyanda-Rumonge, les Chimpanzés utilisent des habitats variés notamment les forêts claires, galeries forestières et des forêts artificielles à *Pinus*. En analysant le tableau 3, nous remarquons que la forêt galerie est la plus exploitée par les Chimpanzés dans la RNF de Vyanda-Rumonge avec 28 observations, soit 56% du total des observations faites dans cette réserve. Les raisons sont multiples tout d'abord, ce sont des galeries forestières ayant une certaine humidité permettant aux *Aframomum angustifolium* de se développer et donc de fournir aux Chimpanzés une alimentation très appréciée. De plus, il y a la présence de l'eau dans ces galeries

forestières, ce qui leur permet de s'approvisionner en eau potable. Ensuite, ces galeries forestières abritent *Pycnanthus angolensis* et *Albizia grandibracteata* permettant aux Chimpanzés de faire leurs nids.

Après ces galeries forestières, viennent des forêts claires. Dans ce type d'habitat, en plus des aliments, le déplacement est facile et ils peuvent grimper sur les grands ligneux qu'on observe dans cette partie de la forêt. Les forêts artificielles des *Pinus* qui sont moins riches en nourriture des Chimpanzés sont moyennement fréquentées par ces animaux. Ils y passent surtout quand ils vont d'un site à un autre à la recherche de la nourriture. Signalons aussi que la forêt artificielle de *Pinus* est moins fréquentée par les Chimpanzés suite à la présence souvent des gens qui viennent chercher du bois de chauffage ainsi que les gardiens des vaches à la recherche des aires de pâturage.

Tableau 3 : Fréquence d'observations des Chimpanzés en fonction de l'habitat

Dates \ Types de forêts	Forêts claires des bas-fonds	Galeries forestières	Forêt artificielle de <i>Pinus</i>	Forêts claires des flancs de collines	Totaux	%
27/2-31/3/08	4	13	1	5	23	46
01/4-01/5/08	5	15	4	3	27	54
Totaux	9	28	5	8	50	100
%	18	56	10	16	100	

3.2.2. Groupes de Chimpanzés observés en fonction de l'habitat

Le tableau 4 permet de constater qu'un grand nombre de Chimpanzés a été observé en galeries forestières durant toute la période d'observation où 316 Chimpanzés ont été enregistrés sur un effectif cumulé de 548 individus. L'effectif cumulé le plus élevé d'animaux observés dans ce type d'habitat est expliqué par le nombre

élevé des observations faites dans ce type d'habitat et de la taille des groupes observés. La taille du groupe la plus élevée qu'on a pu observer dans ce type d'habitat a été de 27 Chimpanzés et le groupe le plus petit est de 3. Pour les différents types d'habitats, la taille du groupe la plus élevée a été observée en forêt claire des flancs des collines avec 28 Chimpanzés et la taille la plus petite a été observée en forêt artificielle de *Pinus* avec 2 individus.

Tableau 4 : Taille des groupes de Chimpanzés observés en fonction de l'habitat

Date	Types d'habitats				Totaux	%
	Forêts claires des flancs de collines	Forêt artificielle de <i>Pinus</i>	Galeries forestières	Forêts claires des bas-fonds		
27/2/08			7		7	1,3
28/2/08			6		6	1,2
29/2/08				3	3	0,5
3/3/08			5		5	0,9
5/3/08			3		3	0,5
7/3/08				27	27	5,04
8/3/08	28		12	10	50	9,3
10/3/08	4				4	0,7
11/3/08			11		11	2,05
13/3/08			9		9	1,6
15/3/08			7		7	1,3
17/3/08	5				5	0,9
19/3/08			11		11	2,05
22/3/08	6				6	1,2
23/3/08			13		13	2,4
24/3/08			15		15	2,8
26/3/08		2			2	0,3
27/3/08				11	11	2,05
28/3/08			4		4	0,7
29/3/08	6				6	1,2
30/3/08			13		13	2,4
2/4/08	7				7	1,3
3/4/08			13		13	2,4
4/4/08			23		23	4,2
5/4/08			7		7	1,3
6/4/08			5		5	0,9
7/4/08			27		27	5,04
8/4/08			9		9	1,6
10/4/08				7	7	1,3
11/4/08			17		17	3,12

Tableau 4 : Taille des groupes de Chimpanzés observés en fonction de l'habitat (suite)

Date	Types d'habitats				Totaux	%
	Forêts claires des flancs de collines	Forêt artificielle de <i>Pinus</i>	Galeries forestières	Forêts claires des bas-fonds		
12/4/08			7		7	1,3
13/4/08	5				5	0,9
14/4/08			18		18	3,3
15/4/08				13	13	2,4
16/4/08				8	8	1,4
17/4/08		11			11	2,05
18/4/08			6		6	1,2
19/4/08			13		13	2,4
20/4/08		6			6	1,2
21/4/08				18	18	3,3
22/4/08		8			8	1,4
23/4/08			23		23	4,2
24/4/08			7		7	1,3
25/4/08			8		8	1,4
26/4/08	23				23	4,2
28/4/08			17		17	3,1
29/4/08		11			11	2,9
31/4/08				13	13	2,4
Totaux	84	38	316	110	548	100
%	15,32	6,93	57,66	20,07	100	

3.3. Observations indirectes des Chimpanzés

3.3.1. Indices de présence des chimpanzés

Dans la Réserve Naturelle Forestière de Vyanda-Rumonge, les indices de présence les plus fréquents sont les nids, les cris et les sentiers de passage avec respectivement 5, 25 et 21 % de toutes les indices enregistrées (Tableau 5). Les indices de présence sont plus abondants dans les habitats les plus fréquentés. Le constat est que les galeries forestières enregistrent 64% des indices observés. Ce type d'habitat est préféré du fait qu'il constitue un dortoir des chimpanzés et contient également des aliments et de l'eau en quantité suffisante. La densité du couvert végétal dans les galeries forestières fait qu'elles

soient des lieux de refuge pour les chimpanzés quand ils sont trop traumatisés.

A côté des galeries forestières, des forêts claires occupent aussi une place non négligeable. Bien que les forêts claires ne soient pas riches en eau, possèdent d'autres avantages qu'elles offrent aux chimpanzés entre autre la facilité dans le déplacement et le contrôle de tout le site pour bien voir l'ennemi. Les forêts artificielles des *Pinus* sont les moins exploitées par les chimpanzés. Elles constituent de simples passages ou rarement des lieux de repos diurnes. Les forêts artificielles de *Pinus* sont dépourvues en nourriture sauf les Coléoptères que les chimpanzés trouvent dans la bouse des vaches.

Tableau 5: Fréquence d'observations de tous les indices de présence des Chimpanzés dans la RNF de Vyanda-Rumonge

Indices de présence	Types d'habitats				Totaux	%
	Forêt claire des bas-fonds	Forêt-galerie	Forêt artificielle de <i>Pinus</i>	Forêt claire des flancs de collines		
Nids	7	48	0	12	67	29,91
Crottes nouvelles	2	2	0	2	6	2,68
Crottes anciennes	3	3	0	1	7	3,12
Empreintes	2	9	1	2	14	6,25
Sentiers de passage	8	33	1	6	48	21,43
Restes de nourriture	7	14	2	3	26	11,61
Cris	11	34	4	7	56	25
Totaux	40	143	8	33	224	100
%	17,86	63,84	3,57	14,73	100	

3.3.2. Analyse des nids des chimpanzés

- *Analyse des nids observés dans les cimes des arbres*

Dans son habitude, un chimpanzé adulte se construit un seul nid dans les arbres sur lequel il passe la nuit. Il est donc aisé de localiser les dortoirs des chimpanzés et d'estimer le nombre d'adultes ayant passé la nuit dans une localité donnée. Si les chimpanzés y sont logés la veille, on observe des nids nouveaux. Après

quelques jours, on observe des nids récents. Quand les branches et les feuilles utilisées pour les nids deviennent sèches, on observe des nids vieux. Tous ces types de nids ont été observés dans les différents types d'habitats sauf dans les plantations de *Pinus*. Le tableau 6 montre que les nids sont beaucoup observés dans les galeries forestières avec 71,64% du total des observations des nids faites. En effet, une galerie forestière forme une frange boisée dense dominée des arbres ligneux nécessaires pour la construction des nids.

Tableau 6 : Fréquence d'observations des nids des Chimpanzés en fonction de l'habitat

Types de nids	Types d'habitats				Totaux	%
	Forêts claires des bas-fonds	Galerias forestières	Forêt artificielle de <i>Pinus</i>	Forêts claires des flancs de collines		
Nids nouveaux	1	19	0	4	24	35,8
Nids récents	4	15	0	3	22	32,8
Nids vieux	2	14	0	5	21	31,3
Totaux	7	48	0	12	67	100
%	10,44	71,64	0	17,12	100	

- *Analyse des nids à terre*

Il a été observé dans la RNF de Vyanda-Rumonge, un comportement nouveau pour les Chimpanzés probablement inconnu chez les Chimpanzés d'autres régions. Ce comportement est inhabituel chez les Chimpanzés communs (*Pan troglodytes*). Il s'agit d'un nid à terre que l'on a pu observer dans la vallée de Rwanvura et à Nyabukumba. Ce nid était fait en branches d'arbres cassés avec les feuilles qu'un Chimpanzé a enroulé au pied d'un grand arbre sur lequel il dort étant assis en s'appuyant derrière sur le grand arbre. Dans la cime du grand arbre, se trouvait un groupe de nids dans lesquels les autres membres du groupe ont passé la nuit. Ce comportement a été observé chez les Chimpanzés pygmées et non chez les Chimpanzés communs. Nous estimons que ce comportement est nouvel. On peut conclure que celui-ci est dû aux traumatismes que ces animaux ont subis dans cette localité. Dans un groupe, un seul individu fait un nid à terre alors que les autres logent dans les cimes des arbres à côté. A notre avis, celui qui reste sur terre est comme un

sentinelle pour tout le groupe. En cas d'ennemi du groupe, celui-ci alerte les autres sur le danger. Ce comportement a été observé quand ces animaux logent tout près d'un chemin plus fréquenté par les hommes. Par exemple, dans la vallée de Rwanvura où nous l'avons trouvé pour la première fois, se trouve tout près de la piste Vyanda-Kigwena. Il en est de même pour le site de Nyabukumba, où ce type de nid a été observé tout près de cette même piste dans la partie Sud de la Réserve vers Kigwena.

3.4. Comparaison entre les observations directes et indirectes en fonction d'habitat

Dans la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge, les observations indirectes des Chimpanzés sont 5 fois plus fréquentes que celles directes dans pratiquement tous les habitats naturels (Fig. 2).

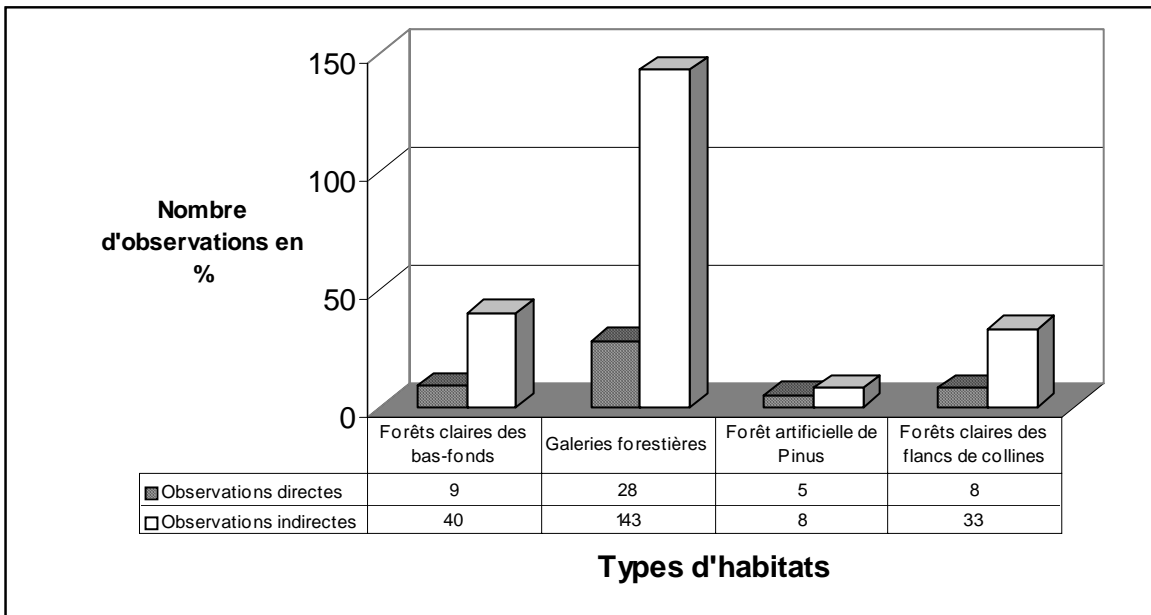


Fig. 2: Fréquence d’observations directes et indirectes dans les différents types d’habitats

3.5. Analyse des activités des Chimpanzés en fonction de l’habitat

Selon l’habitat, l’activité la plus observée dépend de sa richesse ou de sa pauvreté en nourriture des Chimpanzés car la plus grande partie du temps est consacré à la recherche et l’alimentation. Le repos ne dure souvent qu’une heure de temps. Cette répartition inégale du temps est due à l’insuffisance de la nourriture car ils doivent parcourir de grandes distances pour apaiser leur

faim. Pour les galeries forestières, l’activité la plus observée est l’alimentation avec 10 observations. Le total des observations en ce type d’habitat est de 28 observations, soit 56% du total de toutes les observations. En forêts claires dans les ravins, on a fait 9 observations, soit 18% du total de toutes les observations sur les activités des Chimpanzés. En analysant bien le tableau 7 et Fig. 3, on se rend compte que les activités qui dominent pour les Chimpanzés de la RNF de Vyanda-Rumonge sont les marches et l’alimentation.

Tableau 7 : Fréquence d’observations des activités des Chimpanzés en fonction de l’habitat

Type de forêt	Activités			Totaux	%
	Alimentation	Repos	Marches		
Forêts claires des bas-fonds	5	0	4	9	18
Galerie forestière	10	5	13	28	56
Forêt artificielle de <i>Pinus</i>	4	0	2	6	12
Forêts claires des flancs de collines	3	3	1	7	14
Totaux	22	8	20	50	100
%	44	16	40	100	

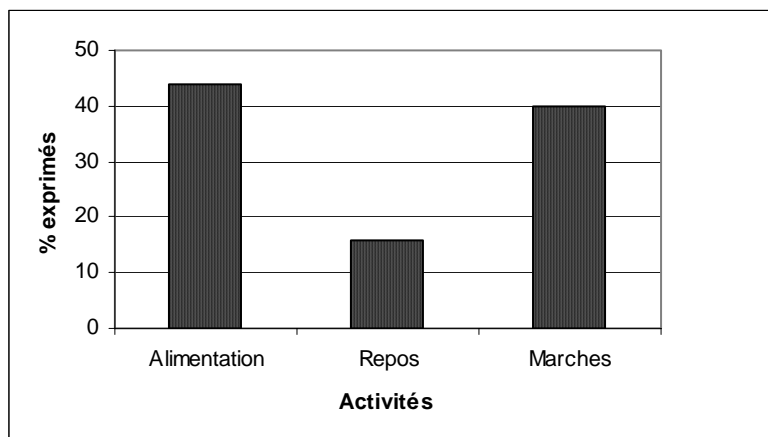


Fig. 3 : Comparaison des activités des chimpanzés

3.6. Estimation du nombre de chimpanzés de la RNF de Vyanda-Rumonge

Une tentative d'estimation du nombre de chimpanzés s'est basée essentiellement sur la composition des groupes de chimpanzés observés mais également sur le nombre de nids nouveaux observés.

Le nid est un indice de présence très important pour connaître le lieu de séjour de Chimpanzés et les groupes de nids peuvent renseigner sur la taille des groupes observés sans tenir compte des petits. 5 groupes de nids nouveaux ont été comptés plus d'une fois. Il s'agit des groupes de 4, groupe de 5, groupe de 6, groupe de 7 et groupe de 16. Pour le groupe de 4 et pour le groupe de 5, 3 observations ont été faites. Celui du groupe de 6 a été observé 4 fois. Le groupe de 7 est le plus observé avec 8 observations faites. Le groupe de 16 a été observé 6 fois. En analysant ces données, on pourrait penser qu'il existerait au moins trois groupes stables dans la RNF de Vyanda-Rumonge, l'un formé de 5 membres, un autre formé de 7, et enfin le troisième formé de 16 membres. Cela pousse à penser que la RNF de Vyanda-Rumonge compterait plus de 34 chimpanzés.

En se référant aux différentes tailles de groupes directement observés, on constate que les chimpanzés forment parfois de grands groupes de 23 à 28 individus mais également de petits groupes (Tableau 4). Cela permet de penser qu'il y a fusion et scission des groupes. Si l'on considère que le plus grand groupe correspond à la fusion de tous les groupes, la RNF de Vyanda-Rumonge compterait au moins 28 chimpanzés. Toutes ces réalités permettent de dire que la Réserve Naturelle de Vyanda-Rumonge comprend de chimpanzés dont le nombre varie entre 28 à 38 individus.

Tableau 4 : Fréquence d'observations des groupes de nids nouveaux

Sites GN	Nombre d'observations	Groupes stables probables
GN4	3	x
GN5	3	
GN6	4	
GN7	8	x
GN16	6	x

GN : Groupes de nids nouveaux

3.7. Rôle écologique et économique des Chimpanzés de la RNF de Vyanda-Rumonge

3.5.1. Fonction écologique

Au sein de cette communauté écologique de la RNF de Vyanda-Rumonge, les Chimpanzés y jouent un rôle prépondérant. Ils participent à la dissémination de la plupart des essences forestières dont ils se nourrissent par le phénomène d'endochorie. Les graines d'*Anisophyllea boehmii*, *Maesopsis eminii*, *Landolphia kirkii*, *Pycnanthus angolensis*, etc., se retrouvent intact après la digestion, et la germination a lieu sur l'endroit où sont déposés leurs excréments. On peut penser que les autres diaspores peuvent se propager à travers la forêt et les champs par épizoochorie. Certaines essences ont des graines ayant des crochets pouvant se fixer sur les pelages et cela constitue un moyen de dissémination important lors des déplacements des chimpanzés d'un site à un autre.

3.5.2. Rôle économique

Les chimpanzés peuvent être une source importante de recette pour la région en général et l'INECN en particulier. Beaucoup d'hommes de sciences, tant nationaux qu'étrangers s'intéressent aux chimpanzés de la RNF de Vyanda-Rumonge pour des raisons de recherches scientifiques. Les zoologistes de l'université du Burundi effectuent souvent des excursions dans cette réserve pour des études floristiques et faunistiques.

Les Chimpanzés sont des animaux qui intéressent beaucoup de touristes. Une fois que le nombre de Chimpanzés serait considérable, les visiteurs pourraient y fréquenter. Des efforts pour promouvoir l'aspect touristique de la RNF de Vyanda-Rumonge en général et des Chimpanzés en particulier pourront être menés par l'INECN pour que dans un proche avenir cette réserve soit protégée et bien fréquentée. Les travaux à préconiser sont entre autre le rétablissement des anciennes limites de la forêt et l'entretien de la piste d'accès Kigwena-Kabarengé.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

- BOUCHNER, M. (1982) : Guide des traces d'animaux. Edition S.A. Fribourg (Suisse), 223p
- DIAN FOSSEY, (1983) : Gorilles dans les Brumes, Presse de la Cité, Paris, 240p
- INECN, (1993): rapport annuel
- JANE GOODALL, (1980): The Chimpanzees of Gombe, Belknap Press Harvard, 119p
- NIYOKINDI A., (1990) : La préservation de notre patrimoine naturel.