

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/330053583>

Effets potentiels de l'urbanisation sur l'écosystème de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba (Commune Rumonge, Province de Rumonge, Burundi)

Article · December 2018

CITATIONS

2

READS

1,004

7 authors, including:



Joël Ndayishimiye
BURUNDI University

25 PUBLICATIONS 118 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Marc Ndayisenga
Goa University

3 PUBLICATIONS 17 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

▾ **Frédéric Bangirinama**

ECOLE NORMALE SUPERIEURE, BUJUMBURA, BURUNDI

19 PUBLICATIONS 44 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Tatien Masharabu
BURUNDI University

35 PUBLICATIONS 75 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



ETUDES PHYTOCHIMIQUE ET PHARMACO-BIOLOGIQUE DES PLANTES CONSOMMEES PAR LES PRIMATES NON-HUMAINS EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
[View project](#)



Assessment of Coliforms Bacteria Contamination in Lake Tanganyika as Bioindicators of Recreational and Drinking Water Quality [View project](#)

Effets potentiels de l'urbanisation sur l'écosystème de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba (Commune Rumonge, Province de Rumonge, Burundi).

Ndayishimiye Joël^{1,2,Ⓣ}, Ndayisenga Marc^{1,2}, Hakizimana Paul^{1,2}, Havyarimana François^{1,2}, Bangirinama Frédéric³ & Masharabu Tatien^{1,2,Ⓣ}

¹*Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université du Burundi, B.P. 2700 Bujumbura, Burundi*

²*Centre de Recherche en Sciences Naturelles et de l'Environnement, Université du Burundi, B.P. 2700 Bujumbura, Burundi*

Laboratoire de Biodiversité, Ecologie et Environnement, B.P. 2700 Bujumbura, Burundi

³*Département des Sciences Naturelles, Ecole Normale Supérieure, B.P. 6983 Bujumbura, Burundi*

Abstract

Potential effects of urbanization on the ecosystem of the Nkayamba Forest Nature Reserve, Rumonge Commune, Rumonge Province, Burundi

This study shows the potential negative effects that the urbanization of the town of Rumonge can have on the management of the Nkayamba Forest Nature Reserve. Results from surveys, literature and field visits have shown that forest products from this reserve are being sought for various uses. Nonetheless, this reserve is subject to the vulnerability factors that lead to its degradation. This ultimately results in an amplification of the phenomenon of erosion, a modification of the specific composition and the shape of the Reserve by the fragmentation of its boundaries.

Key words: *Vulnerability, Forest products, urban population, human pressure*

[Ⓣ] **Corresponding(s) author(s) :** joel.ndayishimiye@ub.edu.bi & tatien.masharabu@ub.edu.bi

Résumé

Cette étude montre les effets potentiels négatifs que l'urbanisation de la ville de Rumonge peut avoir sur la gestion de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. Les résultats issus des enquêtes, de la littérature et des visites de terrain ont montré que les produits forestiers de cette réserve sont recherchés pour divers usages. Cette réserve est néanmoins soumise aux facteurs de vulnérabilité qui conduit à sa dégradation. Il en résulte en définitive une amplification du phénomène de l'érosion, une modification de la composition spécifique et de la forme de la Réserve par le morcellement de ses limites.

Mots-clés : *Vulnérabilité, Produits forestiers, Population urbaine, Pression anthropique.*

1. Introduction

La problématique du maintien de la biodiversité des aires protégées reste une préoccupation pour le Gouvernement du Burundi. Ces dernières années, la biodiversité des aires protégées est soumise à d'importantes menaces occasionnées surtout par une croissance accélérée de la population tant rurale qu'urbaine. Il en résulte ainsi une modification des aires protégées dans leur composition et leur configuration. En conséquence, on observe une diminution de la biodiversité et de la superficie de cette réserve.

Au Sud-Est du Burundi à Rumonge, la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba qui était jadis en continuité avec les forêts claires à *Uapaca* et à *Isobertinia* de Gitwe (Rumonge), a été isolée de ces dernières au profit des habitations humaines (Nzigidahera, 1993). La forte concentration de la population dans la ville de Rumonge a largement contribué à accroître sans relâche la pression sur les ressources naturelles de cette réserve.

Le phénomène d'Urbanisation est connu actuellement comme l'une des causes sous-jacentes de la déforestation. En effet, l'Urbanisation constitue un regroupement de populations assez importantes et qui pratiquent des activités non agricoles (Cazenave, 1979). L'action anthropique est fonction des effectifs de la population et surtout de ses activités dont l'exploitation des ressources naturelles particulièrement l'incorporation de nouveaux éléments à l'environnement (Bideri, 2008). Cela implique que l'augmentation de la

population induit implicitement la pression sur l'environnement et une demande accrue pour la recherche de la nourriture, la fragmentation des habitats et la recherche de l'énergie (Bergonzini, 2004). D'autres effets négatifs de l'urbanisation sur les écosystèmes sont notamment l'augmentation de l'effet de lisière, la pollution, les conflits entre les hommes et la nature et enfin l'introduction d'espèces exotiques envahissantes (Trzyna, 2014).

Dans cette optique d'élucider les effets potentiels de l'Urbanisation sur la végétation d'une aire protégée, nous avons réalisé une étude de cas sur la réserve naturelle forestière de Nkayamba située à proximité de la ville de Rumonge. La végétation de cette réserve est constituée essentiellement des espèces de forêts claires. En effet, aucune étude sur les impacts potentiels de l'Urbanisation de la ville de Rumonge sur la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba n'a été jusqu'ici faite et ses effets restent inconnus dans la plupart des travaux des chercheurs ayant travaillé sur cette réserve. Ceci permettra d'améliorer les stratégies de sa protection et contribuer à ce que la forêt continue à fournir ses services et biens à la population urbaine de Rumonge. Nous reconnaissons cependant des documents importants réalisés sur les champignons comestibles et aussi quelques recherches phytosociologiques sur les forêts claires (Nzigidahera, 1993; Hakizimana *et al.*, 2012).

Cette étude a comme hypothèse que la proximité de la ville de Rumonge constitue une menace potentielle sur la végétation de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. L'objectif de cette étude est de montrer les effets négatifs potentiels que l'urbanisation de la ville de Rumonge peut avoir sur les ressources de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba étant donné que l'interconnexion entre l'Urbanisation et la gestion des aires protégées demeurent un problème complexe et occasionnent souvent des conflits. Les activités liées à la détermination des produits forestiers les plus recherchés par la population urbaine de Rumonge, à la connaissance des usages et du degré de vulnérabilité des espèces floristiques les plus recherchées et l'identification des infractions commises sur la végétation de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba permettront de prouver que la proximité

de la ville de Rumonge constitue réellement une menace sur la viabilité de la RNF Nkayamba.

2.1. Présentation de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la commune de Rumonge et dans la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba (RNF Nkayamba). Celle-ci se trouve sur la colline de Nkayamba, qui est située au Sud du pays, dans la province de Rumonge, commune Rumonge.

2.1.1. Caractéristique démographique et dynamique spatio-temporelle du centre urbain de Rumonge

La province de Rumonge est l'une des provinces nouvellement créées et compte cinq communes à Bugarama, Buyengero, Burambi, Muhuta et Rumonge (Loi n°1/10 du 26 mars 2015). Le centre urbain de Rumonge, de par sa proximité avec le Lac Tanganyika possède des potentialités économiques qui pourront l'élever au rang des grandes villes comme Bujumbura. En effet, compte tenu des activités de pêche, d'exploitation du palmier à huile et des marais cultivés pour le riz, elle est le centre d'accueil de nombreux personnes venant d'autres provinces pour la recherche du travail dans les activités ci-haut citées et un grand nombre devient résident. La population actuelle dans la ville de Rumonge est estimée à 38 000 habitants (Mininter, 2008).

Depuis 1979 jusqu'en 2001, la population a presque triplé passant de 7200 à 20093, soit une augmentation de 586 habitants par an. La croissance démographique de la ville de Rumonge a été incontestablement importante depuis 2001. La population urbaine est passée de 20093 habitants à 38000 habitants en 2013, soit une augmentation de 1492 habitants par an (**Fig.1**).

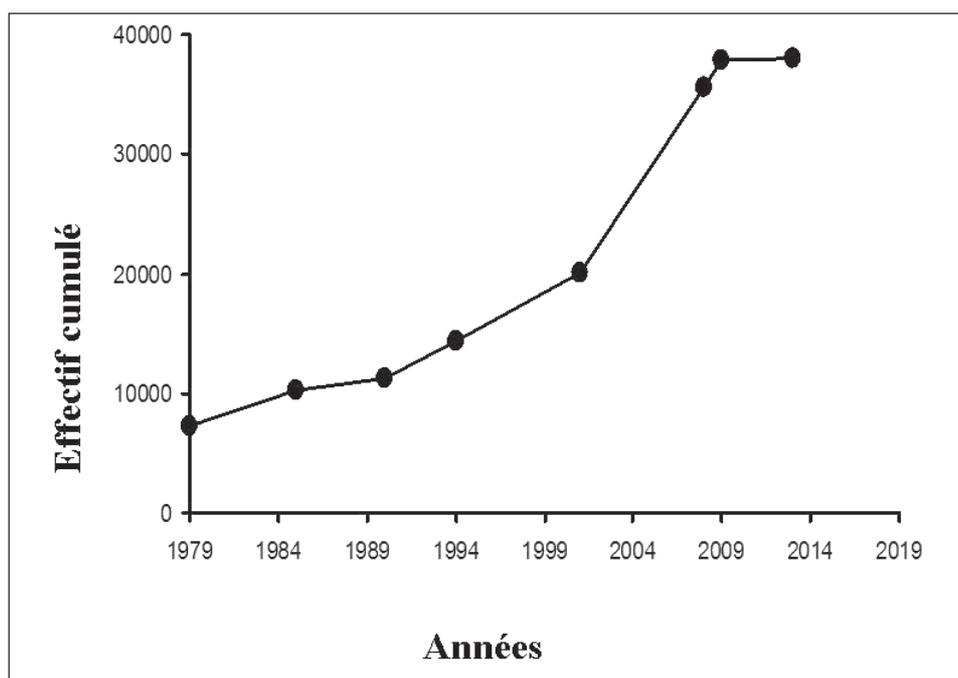


Figure 1. Evolution de la population de la ville de Rumonge au fil des années (Mininter, 2008)

Du point de vue spatio-temporel, les données obtenues auprès du Ministère des Travaux Publics indiquent que la ville de Rumonge a connu également une croissance exponentielle de nouveaux quartiers depuis 1928 (Fig. 2).

En effet, en 1928, la ville de Rumonge enregistrait seulement deux quartiers (Birimba et Swahili). En 2005, la ville de Rumonge s'est agrandie et en comptait Huit. Six autres quartiers se sont rajoutés. Il s'agit de Rukinga, Iteba, Gihwanya, Mugomere, Kanyenkoko et Nkayamba. Ce dernier quartier a été intégré en 2005 à la suite d'un nombre important des rapatriés venus de la Tanzanie.

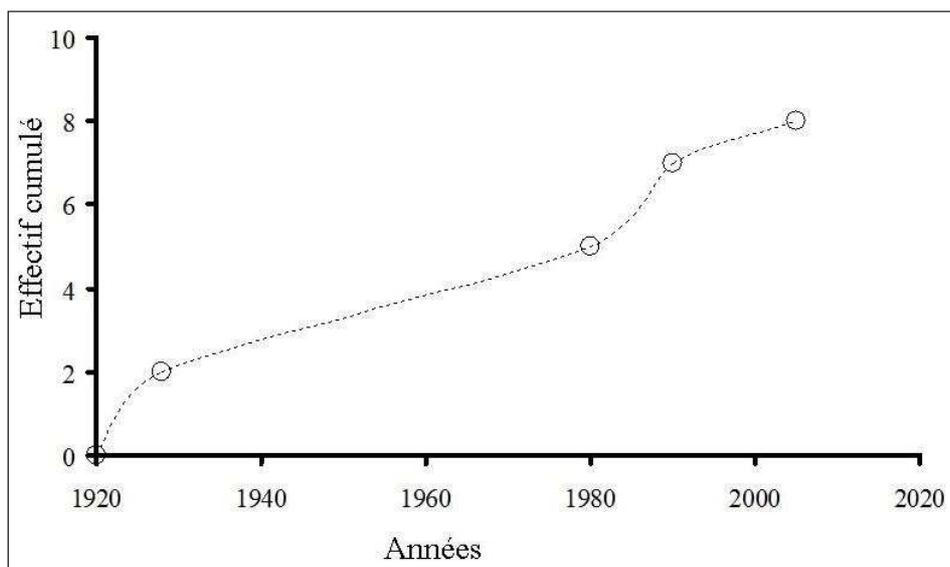


Figure 2. Dynamique spatio-temporelle du centre urbain de Rumonge (Ministère des Travaux Publics et du Développement Urbain, 2008)

2.1.2. Localisation géographique de la RNF Nkayamba

La RNF Nkayamba est située sur la sous-colline Nkayamba à 3°57'S et 29°25'E (Nahimana, 2008) et se trouve à gauche de la route Bujumbura-Rumonge dénommée « Route Nationale Numéro 3 », à proximité immédiate de la ville de Rumonge et occupe le versant occidental à une altitude de 800 à 850 m (Fig.3). Elle fait partie des autres petites forêts claires qui sont réparties sur toute la Commune de Rumonge où elles forment ensemble la Réserve Naturelle Forestière de Rumonge.

2.1.3. Caractéristiques physiologiques de la RNF Nkayamba

La végétation de la RNF Nkayamba correspond à une forêt claire. C'est une formation végétale à *Brachystegia*. Ce type de végétation est le représentant burundais du "Miombo" qui est le type essentiel des forêts claires africaines (Muhinyuza, 1994). Selon Nahimana (2008), la forêt claire de Nkayamba est établie sur une pente moyenne de 32% où dominent essentiellement les espèces de *Brachystegia spiciformis*, *Brachystegia bussei*, *Brachystegia microphylla*, *Brachystegia utilis*, *Combretum molle* et *Parinari curateliifolia*. Le sous-bois est représenté par des herbacées, des mousses et une grande diversité des champignons ectomycorrhiziques dont l'espèce *Cantharellus symoensii* Heinem le plus récoltée et commercialisée à Rumonge (Nahimana, 2008).

La colline de Nkayamba où est érigée cette réserve, présente également des termitières qui sont plus larges que hautes. Durant les deux saisons, ces termitières sont toujours couvertes par des espèces qui ne perdent pas de feuilles. La saison favorable est caractérisée par la présence des champignons sur certaines termitières qui sont en activité.

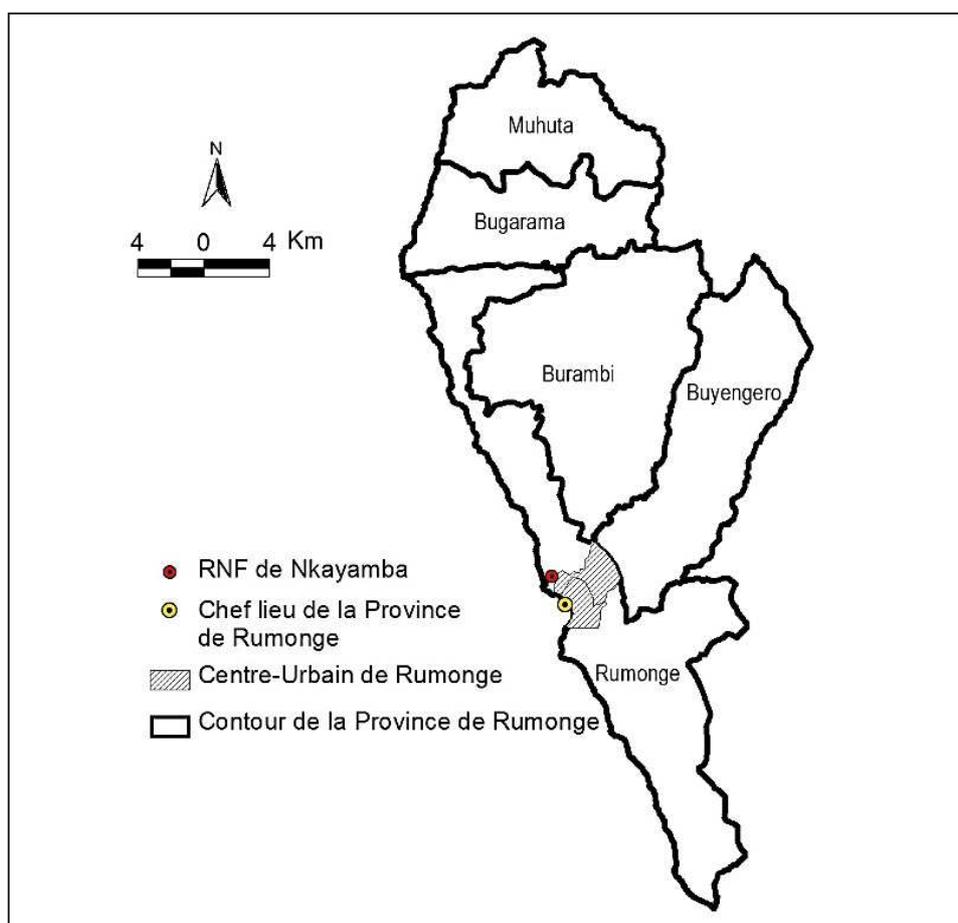


Figure 3. Position géographique de la RNF de Nkayamba par rapport au périmètre urbain de la ville de Rumonge

2.2. Collecte des données

Notre travail de recherche a été mené sous forme d'une enquête qui vise à s'exprimer sur les impacts que la population urbaine de la ville de Rumonge pourrait induire sur la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. La reconnaissance du terrain et l'identification des quartiers et ménages à enquêter ont été les premiers éléments de guide de l'enquête combinés avec une consultation de la littérature. Ainsi, Six quartiers avec trois ménages par quartiers soit 18 ménages au total, ont fait l'objet de notre enquête. Ceux-ci

sont répartis selon le sexe, l'âge et selon le niveau d'instruction. Les quartiers sont « *Kanyenkoko, Swahili, Rukinga-urbain, Birimba, Nkayamba et Iteba* ».

Les ménages choisis sont plus ou moins périphériques par rapport à la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. Une visite dans le marché de Rumonge a été effectuée pour s'assurer de la provenance des produits forestiers qui y sont commercialisés. Le système de classification retenu pour les noms des espèces et des familles végétales est celui repris par Lebrun & Stork, (1991-2015). Les travaux d'enquête ont été complétés par des observations dans la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba pour confirmer les menaces d'origines anthropiques formulées au niveau de l'enquête.

3. Résultats

3.1. Exploitation incontrôlée des espèces floristiques de la RNF de Nkayamba

Au total, 33 espèces végétales ont été inventoriées au cours de l'étude. Ces dernières sont les plus recherchées par la population urbaine de Rumonge. Le **tableau 1** ci-dessous indique la liste des espèces de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba les plus recherchées par la population urbaine de Rumonge. Les résultats montrent également que les tiges sont plus exploitées que les autres organes végétatifs. Elles viennent en tête avec une proportion de 91%. Les feuilles et les fruits sont exploités respectivement à une proportion de 15% et 12% et occupent la deuxième et troisième position. Les racines sont légèrement exploitées et occupent la quatrième position avec une proportion de 3%. On note également une absence d'exploitation pour les écorces.

3.2. Les Usages des espèces les plus exploitées de la RNF de Nkayamba

La Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba contient des essences à usages divers. Celles-ci ne sont pas sollicitées de la même manière par la population urbaine. Les produits forestiers de Nkayamba sont surtout utilisés pour le bois de chauffage, la construction, la pharmacopée et l'alimentation de l'homme. La figure 4 montre les proportions des espèces exprimées en pourcentage en fonction de leurs usages. Ainsi, les plantes recherchées pour le bois de chauffage et les plantes comestibles viennent en tête avec une proportion de

33,33%. Les plantes sollicitées pour la construction occupent la deuxième position avec 30,30%. Les plantes médicinales représentent quant à elles, 12,12%.

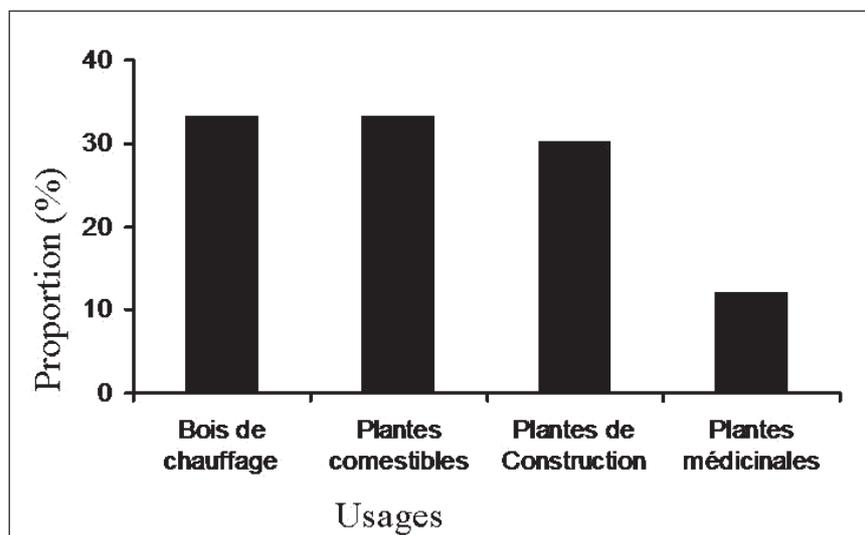


Figure 4. Usages des espèces les plus exploitées de la RNF de Nkayamba

3.3. Les facteurs de dégradations de l'écosystème de la RNF de Nkayamba

Au total, sept principaux facteurs de dégradation de la végétation de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba ont été inventoriés. Il s'agit de l'extraction de la carrière et moellons, du rejet des déchets non biodégradables à l'intérieur du périmètre de la réserve, de l'extension des habitations, des prélèvements incontrôlés des espèces, l'installation des cultures, des feux de brousse et le pâturage.

Tableau 1: Liste des espèces floristiques les plus recherchées par la population urbaine de Rumonge.

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Parties récoltées				
			Tige ou stipe	Feuille ou chapeau	Fruit	Racine	Ecorce
Amanitaceae	<i>Amanita loosii</i> Beeli.	Rerya	1	1	0	0	0
Amanitaceae	<i>Termitomyces titanicus</i> Pegler & Pearce	Igihefu	1	1	0	0	0
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Umwembe	1	0	1	0	0
Anacardiaceae	<i>Ozoroa reticulata</i> (Bak. f.) R.	Umukaragata	1	0	0	0	0
Anacardiaceae	<i>Rhus vulgaris</i> Meikle.	Umusagara	1	0	0	0	0
Apocynaceae	<i>Landolphia kirkii</i> Dyer.	Umubungo	1	0	0	0	0
Arecaceae	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Ikigazi	0	1	1	0	0
Boraginaceae	<i>Cordia africana</i> Lam.	Umuvugangoma	1	0	0	0	0
Cantarelaceae	<i>Cantharellus symoensii</i> Heinem	Nyakeke	1	0	0	0	0
Combretaceae	<i>Combretum molle</i> R. Br. ex. G. Don.	Umurama	1	0	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Bridelia brideliifolia</i> (Pax) Fedde.	Umugimbu	1	0	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Uapaca nitida</i> Müll. Arg.	Imitonto	1	0	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia candelabrum</i> Trémeau.	Igihaha	1	0	0	0	0
Euphorbiaceae	<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Umusagamba	1	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Brachystegia bussei</i> Harms.	Ingongo	1	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Brachystegia utilis</i> Burt Davy & Hutch.	Ingongo	1	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Brachystegia spiciformis</i> Benth.	Ingongo	1	0	0	0	0
Fabaceae	<i>Brachystegia microphylla</i> Harms.	Ingongo	1	0	0	0	0

Tableau 2: Liste des espèces floristiques les plus recherchées par la population urbaine de Rumonge. (Suite et fin)

Fabaceae	<i>Erythrina abyssinica</i> Lam. ex. DC.	Umurinzi	1	0	0	0	0
Mimosaceae/ Fabaceae	<i>Acacia hockii</i> De Wild.	Umugenge	1	0	0	0	0
Mimosaceae/ Fabaceae	<i>Albizia grandibracteata</i> Taul.	Umusebeyi	1	0	0	0	0
Loganiaceae	<i>Anthocleista shweinfurtii</i> Gilg.	Umuhunahuna	1	0	0	0	0
Moraceae	<i>Ficus thonningi</i> Blume.	Umuvumuvumu	1	0	0	0	0
Moraceae	<i>Ficus exasperata</i> Vahl.	Umuseno	1	0	0	0	0
Moraceae	<i>Myrianthus holstii</i> Engl.	Amufe	1	0	0	0	0
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	Umukaratusi	1	0	0	0	0
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Ipera	0	1	1	0	0
Poaceae	<i>Hyparrhenia filipendula</i> (Hoechst). Staph.	Umurunduguma	1	0	0	0	0
Polygalaceae	<i>Securidaca longepedunculata</i> FRES.	Umunyagasozi	0	1	0	1	0
Rhizophoraceae	<i>Anisophyllea boehmii</i> Engl.	Umushindwe	1	0	1	0	0
Rosaceae	<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex. Benth.	Umunazi	1	0	0	0	0
Sterculiaceae	<i>Sterculia quinqueloba</i> (Garcke) K. Schum.	Imbonerakure	1	0	0	0	0
Verbenaceae	<i>Vitex madiensis</i> Britten Britten.	Umusagara	1	0	0	0	0
Total	33	33	30	5	4	1	0
Parties récoltées exprimées en pourcentage			91	15	12	3	0

Légende : 1: représente la partie exploitée; 0: représente la partie non exploitée

3.3.1. Extraction de la carrière et moellons de construction

Les observations menées dans certains endroits de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba montrent que la forêt a toujours subi des traces d'extractions des moellons et carrières. Selon les mêmes observations et sur base des résultats de notre enquête, le constat est que la forêt a changé de forme suite à cette activité et sa biodiversité se retrouve en régression. Nous signalons que d'après les informations obtenues auprès des personnes enquêtés confirment que l'extraction a commencé en 1982 dans le cadre du traçage de la Route Nationale Numéro 3. Actuellement, l'extraction concerne les moellons de construction des maisons.

La photo 1 illustre l'ampleur de ce phénomène dans la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. Suite à cette extraction (**photo 1, A**), un phénomène d'érosion s'amplifie surtout au niveau des anciens lieux d'extraction avec de graves répercussions sur les espèces végétales. Ce phénomène contribue par conséquent à la perte de la biodiversité floristique via l'eau de ruissellement qui entraîne à leur tour la pollution du Lac Tanganyika par le déversement des déchets (**photo 1, B**).

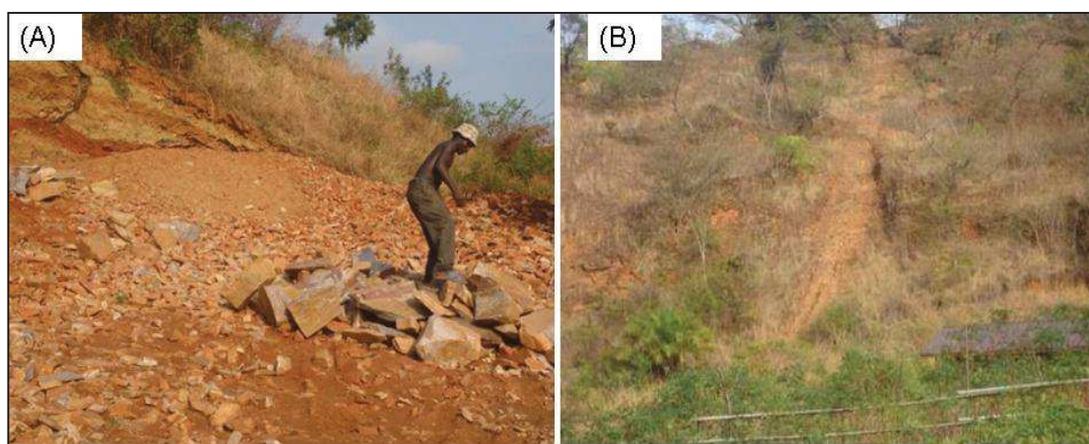


Photo 1. Extraction des moellons de construction observée dans la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba (A) accompagnée du Phénomène d'érosion (B).

3.3.2. Prélèvements incontrôlés des espèces floristiques de la RNF de Nkayamba

La RNF de Nkayamba a toujours servi de lieu d'approvisionnement du bois pour la population riveraine et Urbaine de Rumonge. Le bois tiré de la forêt est utilisé principalement pour la construction, le bois d'énergie (chauffage) et la carbonisation. Le genre *Brachystegia* a été fortement cité par les enquêtés.

Ces derniers affirment qu'il est le plus menacé pour la carbonisation du fait qu'il produit du meilleur charbon. Les autres prélèvements concernent les plantes médicinales ou comestibles. L'exploitation des plantes médicinales constitue une menace antérieure sur la forêt. Ces plantes n'y sont plus abondantes. La plupart des tradipraticiens contactés dans le marché central de Rumonge, ont affirmé que les plantes médicinales vendues sur le marché sont récoltées en grande partie dans la Réserve Naturelle Forestière de Bururi et dans la Forêt péri-guinéenne de Kigwena.

3.3.3. Dépotoirs des ordures ménagères

La Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba est confrontée à une menace potentielle des ordures ménagères jetées en pleine forêt par la population riveraine. Les déchets non biodégradables comme les sachets en plastiques et les cheveux humains y sont abondants juste à la lisière de la Réserve (**Photo 2**).



Photo 2. Ordures ménagères dans la RNF de Nkayamba.

3.3.4. Installation des cultures à l'intérieur de la RNF de Nkayamba

La Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba a été perturbée par l'implantation des cultures. Ceci se remarque par quelques pieds des palmiers à l'huile qui sont bien remarquables surtout au niveau des lisières (**Photo3**) avec comme conséquence une modification des limites de la Réserve.

3.3.5. Construction de nouvelles habitations et autres infrastructures

L'extension de la ville de Rumonge par l'installation de nouveaux habitats se montre aussi comme une menace potentielle sur la forêt (**Photo 4**). Des constructions anarchiques se remarquent autour de la Réserve alors que d'autres se retrouvent encore dans le domaine de la réserve forestière. A cela s'ajoutent d'autres constructions en cours dans la réserve dont l'usage risquerait de porter préjudice à la dynamique de la Réserve. Par ailleurs, lors de nos visites de terrain, nous avons remarqué la présence à l'intérieur de la réserve d'une maison qui abriterait l'abattoir de Rumonge.



Photo 3. Installation des cultures de palmiers à l'huile à la lisière de la RNF de Nkayamba.



Photo 4. Maisons d'habitation à l'intérieur du périmètre de la RNF de Nkayamba.

4. Discussion

4.1. Facteurs de dégradation de la végétation de la RNF de Nkayamba

L'analyse des parties récoltées a prouvé que la tige ou stipe est plus exploitée que les autres organes végétatifs avec une proportion de loin supérieure à celle des autres organes, soit 90,90%. Ce pourcentage élevé confirme le caractère de recherche du bois de chauffage utilisé à grande échelle par la population urbaine de Rumonge. L'analyse des organes consommés montre que trois espèces sont les plus sollicitées à savoir deux espèces de champignons (*Amanita loosii*, *Termitomyces titanicus*) et *Anisophyllea boehmii* de la famille des Rhizophoraceae.

La population de la ville de Rumonge exploite les espèces issues de la Réserve pour différents usages dont notamment la recherche du bois de chauffage, la construction, l'exploitation des produits comestibles et les usages médicinales. Le bois de chauffage et les plantes comestibles occupent la

première place avec une proportion de 41.67%. Ces pourcentages élevés pourraient s'expliquer par la précarité des conditions de vie des ménages qui fait qu'un taux élevé de la population ne parvient pas à s'approvisionner suffisamment en nourriture et en charbon de bois relativement cher. Une autre raison du point de vue énergétique pourrait être le non approvisionnement en énergie électrique pour la plupart des ménages à revenu moyen, ce qui fait que la population se contente de la forêt pour substituer cette ressource énergétique en bois. Par ailleurs, l'absence des boisements artificiels à proximité du centre urbain de Rumonge justifie également cette proportion élevée en recherche bois énergie.

L'analyse faite sur l'identification des facteurs de dégradation sur la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba a montré que la coupe de bois, la construction de nouvelles infrastructures, les déchets non biodégradables et l'extraction des carrières et moellons constituent les principaux facteurs inducteurs dans l'évolution du paysage. Dajoz (2000) affirme que les facteurs inducteurs modifient une population, un écosystème ou un paysage et en change la structure, la composition spécifique, le milieu physique et le fonctionnement. C'est dans ce même cadre que les perturbations exogènes d'origines anthropiques ont modifiées le faciès du couvert végétal de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. Par ailleurs, cette modification se traduit par la modification de la composition spécifique dont l'apparition d'une espèce envahissante (*Lantana camara*) observée dans certains endroits de la réserve. Cette espèce est caractéristique du milieu perturbé et son comportement écologique semble avoir un impact négatif sur les autres essences.

L'extraction de la carrière et moellons vient en tête dans la destruction de la Réserve. Les observations menées au niveau de certains endroits de la forêt nous ont permis de constater que ce phénomène continue à se faire sentir à un rythme inquiétant. La raison pour laquelle cette extraction constitue la première menace de cette réserve tient principalement du fait que la population urbaine de Rumonge a constamment besoin de nouvelles infrastructures de logement et ou constructions des infrastructures socio-économiques de l'Etat. Plus la population augmente, plus élevée sera la

demande en logement et par conséquent en moellons de construction. Munzerere (2003) a constaté également que l'augmentation de plus en plus croissante de la population s'accompagne d'une demande accrue en infrastructures de base en l'occurrence le logement.

L'amplification du phénomène de l'érosion suite à l'extraction de la carrière serait due à l'action combinée de la pente du sol et l'absence du couvert végétal. D'après Fournier et Sasson (1983), l'érosion est importante là où la couverture forestière est détruite. Par ailleurs, la nature du sol contribue énormément à l'amplification de l'érosion car elle réduit la régénération naturelle. Les travaux de Nzigidahera (1993) effectués dans la zone d'étude ont montré que cette réserve est installée sur des sols rocaillieux, à roches quartziques impropres à l'agriculture et par conséquent au développement de nouvelles espèces végétales. D'où la dominance dans cette réserve de l'espèce *Brachystegia microphylla*, espèce caractéristique des milieux rocheux avec sol sablonneux (Nzigidahera, 2000 ; Nahimana, 2008).

Les observations visuelles faites dans la RNF de Nkayamba ont prouvé la présence des sachets en plastique, des cheveux humains ainsi que d'autres ordures ménagères. Cette présence serait due au manque d'une politique bien pensée en matière de l'Urbanisation du fait principalement que la ville de Rumonge n'est pas à mesure de gérer une démographie aussi importante. Dans leurs lignes de formulations du projet Schémas Directeurs de l'Aménagement et de l'Urbanisme (2013), la question des ordures ménagères se pose surtout en termes de la valorisation des déchets de réemploi, la réutilisation et la régénération puisque la ville n'en dispose pas. Les déchets sont jetés dans la nature souvent dans des parcelles non construites, autour des marchés, le long des rues et dans les ravins où une grande proportion finit par se retrouver dans le lac Tanganyika, occasionnant ainsi des nuisances liées à la problématique de la pollution.

4. 2. Dynamique de la végétation de la RNF de Nkayamba et Stratégies de sa préservation

Les observations faites dans la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba montrent que cette réserve connaît suffisamment une évolution régressive en

raison et surtout des actions de braconnage d'origine anthropique. Cette exploitation abusive découle du fait que la population n'est pas sensibilisée sur la gestion durable de ses ressources naturelles. Les menaces de dégradation de la réserve sont d'autant plus importantes que la population de la ville de Rumonge ne cesse pas d'augmenter.

Les facteurs biotiques et abiotiques qui interviennent dans la dynamique sont surtout ceux de la structure et texture du sol, la composition chimique et les variations climatiques nous font une analyse très approfondie. Ce phénomène a déjà été démontrée par Nahimana (2008) où il a constaté sur la base des valeurs de la surface terrière de la forêt claire de Nkayamba qui oscillait autour de 11,2 m²/ha, donc proche de 10m²/ha. Cette valeur correspond aux caractéristiques d'une savane arborée (Devineau, 1984). Or, la surface terrière dans le Miombo qui correspond aux forêts claires varie de 12 à 25 m²/ha (Malaisse, 1973 ; 1979 ; 1982).

Face à une croissance accélérée de la population urbaine de Rumonge et compte tenu de l'importance de cette réserve, les actions suivantes sont à envisager à tous les niveaux :

- l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE) devrait renforcer la collaboration avec la population riveraine et l'administration locale pour participer dans les activités de conservation des ressources naturelles ;
- la vulgarisation des techniques d'exploitation des produits forestiers en vue de sa gestion durable demeure une alternative pour augmenter les sources de revenus des populations riveraines;
- l'OBPE et la Direction de l'Urbanisme devraient coordonner leurs actions pour éviter les constructions autour de la réserve et restaurer les anciennes limites de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba par la mise en place d'une zone tampon;
- l'installation d'une décharge des ordures ménagères à Rumonge et la valorisation des déchets constituent des solutions alternatives pour la gestion des déchets ;

- des actions liées à l'agroforesterie dans des zones tampons aménagées autour de la réserve pourraient faire évoluer positivement la protection de la RNF Nkayamba.
- l'utilisation des foyers améliorés constitue une autre alternative pour réduire les menaces de la réserve.
- enfin, un renforcement des capacités techniques et en ressources humaines au sein de l'OBPE, contribuerait à atténuer les risques de vulnérabilité de cet écosystème par la mise en place d'un système d'alerte très rapide sur le monitoring des menaces observées au niveau de la réserve.

5. Conclusion

Le présent travail avait pour objectif de montrer les effets négatifs potentiels que l'urbanisation de la ville de Rumonge pourrait avoir sur la gestion de la Réserve Naturelle Forestière de Nkayamba. Les résultats obtenus ont mis en évidence l'implication de la population urbaine dans la dégradation de la végétation de la réserve par l'exploitation des produits forestiers et la recherche des carrières et moellons pour la construction des infrastructures routières et des habitations. L'analyse faite sur les facteurs de dégradation a permis de dégager un certain nombre de facteurs inducteurs aussi bien antérieurs qu'actuels agissant comme des acteurs principaux dans sa destruction. Il s'agit entre autres de l'extraction des carrières et moellons, les prélèvements incontrôlés des espèces végétales, les déchets non biodégradables et la construction des nouvelles maisons.

Les conséquences de l'exploitation forestière de la RNF de Nkayamba liées à la proximité de la ville de Rumonge ont été mises en évidence. Les plus remarquables sont notamment l'amplification du phénomène de l'érosion, la perte de la biodiversité floristique, la modification de la forme de la réserve et le changement de la composition floristique par l'arrivée de nouvelles espèces y compris les espèces envahissantes. Des stratégies de sauvegarder cette RNF de Nkayamba sont proposées en définitive pour le maintien de ses services écosystémiques à la population urbaine de Rumonge et devraient être incluses dans les plans d'actions déclinées du Plan d'Aménagement de Gestion de la RNF de Nkayamba qui manque à l'heure actuelle.

Remerciements

Les auteurs remercient la Direction Générale de l'OBPE et ses services Techniques pour avoir facilité les contacts avec les autorités administratives de Rumonge au moment de la Collecte des données. Les analyses faites dans ce manuscrit et la rédaction du texte ont été possibles grâce au financement du VLIR-UOS qui a octroyé une bourse de mobilité au Dr Joël Ndayishimiye. Enfin, les remerciements sont adressés au Prof Dr. Ludwig Triest de la VUB pour son accueil et encadrement durant tout le séjour à Bruxelles.

Références bibliographiques

- Bergonzini, J.C. (2004).** Changements climatiques, Diversité Biologique et forêt, Laballey, Clamecy (58), 146 p.
- Bideri, D. (2008).** Impact de l'urbanisation de la ville de Rumonge sur l'économie et l'environnement. Mémoire, Université du Burundi, Faculté des Lettres et Sciences Humaines.
- Cazenave, F. (1979).** Géographie du Burundi : Le pays et les hommes, Strasbourg, Edicef.
- Dajoz, R. (2000).** Précis d'écologie, 7ème édition, Dunod, Paris.
- Devineau, J.-L. (1984).** Structure et dynamique de quelques forêts tropicales de l'Ouest Africain (Côte d'Ivoire). Station d'écologie tropicale de Lamto. Programme Mab Savanes n° 5.
- Fournier, F. & Sasson, A. (1983).** Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique, ORSTOM, Paris.
- Hakizimana, P., Bangirinama, F., Masharabu, T., Habonimana, B., De Cannière, C. & Bogaert, J. (2012).** Caractérisation de la végétation de la forêt dense de Kigwena et de la forêt claire de Rumonge au Burundi. *Bois et Forêts des Tropiques* 312 (2) : 43-52.
- Lebrun, J-P & Stork, AL. (1991-2015).** Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale et Tropical African Flowering Plants: Ecology and distribution, vol. 1-7. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
- Loi N°1/10 du 26 mars 2015** portant création de la Province de Rumonge et délimitation des Provinces de Bujumbura, Bururi et Rumonge.
- Malaisse, F. (1973).** Contribution à l'Etude de l'Ecosystème Forêt claire (Miombo), Projet Miombo, Belgique.

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

Malaisse, F. (1982). Comparison on the woody structure in a regressive Zambezian succession: dry evergreen forest – open forest – wooded savanna (Luiswishi, Shaba, Zaïre). *Geo-Eco-Trop*, 6: 309-350.

Ministère de l'Energie et des Mines. (1986). Etude d'alimentation en eau potable et d'assainissement des eaux usées et pluviales de la ville de Rumonge, Coopération Technique Burundi de la ville de Rumonge-Autriche, Bujumbura.

Ministère de l'Intérieure. (2008). Bureau Central du Recensement de la Population et de l'habitat 2008. Résultats préliminaires commentés, République du Burundi, Bujumbura, Burundi.

MTPDU. (1988). Délimitation des périmètres urbains. Rapport de la commission interministérielle, Rapport Ministériel, République du Burundi.

MTPTE. (2013). Préparation des Schémas Directeurs de l'Aménagement et de l'Urbanisme (ville de Rumonge, Gitega et Ngozi). Rapport ministériel, République du Burundi.

Muhinyuza, J.B. (1994). Identification et caractérisation des essences principales de la forêt claire de Nkayamba/Rumonge (Burundi). Mémoire, Université du Burundi, Faculté des Sciences, Bujumbura.

Munzerere, J.B. (2003). Dynamique spatiale, démographique et socio-économique de la ville de Rumonge, Mémoire, Université du Burundi Faculté des Lettres et Sciences Humaines

Nahimana, G. (2008). Etude comparative de la végétation des forêts claires de Nkayamba et Nyamirambo, Mémoire DESS, Université du Burundi, Faculté des Sciences

Nzigidahera, B. (1993). Contribution à l'étude systématique et écologique des champignons ectomycorrhiziques de la forêt claire de Nkayamba. (Rumonge, Burundi), Mémoire, U.B, Faculté des Sciences

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

Trzyna, T. (2014). Aires protégées urbaines : Les profils et lignes directrices pour de meilleures pratiques. Série sur les lignes directrices pour de meilleures pratiques pour les aires protégées no 22, Gland, Suisse : IUCN. xiv + 110 pp.