

REPUBLIQUE DU BURUNDI

**MINISTERE DE L'EAU, DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET
DE L'URBANISME**

**RESERVE NATURELLE DU NORD DU
LAC TANGANYIKA : *Etude d'identification***



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

BUJUMBURA, Octobre 2011

Document élaboré dans le cadre du projet:

par:

NZIGIDAMERA Benoît, FOFO Alphonse, KAKUNZE Alain,
MASABO Onesphore et MUGISHA Jean

Sous le financement de la:

Région Pays de la Loire (France)



TABLE DES MATIERES

SIGLES ET ABREVIATIONS

IGEBU	: Institut Géographique du Burundi
MINAGRIE	: Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
MINEEATU	: Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
SETEMU	: Services Techniques Municipaux
CCNUCC	: Convention des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDB	: Convention sur la Diversité Biologique

INTRODUCTION

Au Burundi, la protection des milieux naturels aquatiques n'a pas bénéficié d'une attention particulière du gouvernement. Ce pays comprend une superficie aquatique de plus de 3000 km² dont 2600 km² constituées des eaux du lac Tanganyika. Cependant, la masse d'eau sous protection sous forme d'aire protégée ne dépasse pas 2% essentiellement constituées par les lacs du Nord, à Kirundo. Pourtant, le lac Tanganyika, reconnue par sa biodiversité unique dans le monde avec une très haute endémicité n'est pas protégé. Ce lac, en plus qu'il constitue un réservoir immense d'eau douce d'un volume de 18.880 km³, il renferme également plus de 1500 espèces animales, dont plus de 500 sont endémiques. La faune ichtyologique fait état de 243 espèces dont 201 endémiques, le Burundi comprenant plus 140 espèces dont la plus grande partie vit dans la zone littorale.

Suite à cette biodiversité immense et unique, des idées de protection du lac Tanganyika ont été toujours avancées. En, Cohen (1992) a argumenté pour la création de la Réserve Naturelle du lac comprenant la zone littorale et sublittorale mais également la zone pélagique avec divers substrats rochers, sableux et boueux. L'idée de mettre en défens certaines zones du lac a été également repris par tous les pays transfrontières du cas à travers le Plan d'Action Stratégique pour la Gestion Durable du lac Tanganyika.

C'est dans cette optique que l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), avec l'appui de la Région Pays de la Loire de la France sous le projeta mené cette étude d'identification d'une aire à protéger dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika. Ce document ainsi élaboré donne des orientations pratiques pour la création d'une réserve Naturelle du Nord du Burundi. Il ne peut donc pas être considéré comme un plan de gestion et d'aménagement de ce milieu à mettre en défens.

La création de cette réserve permettra de répondre à des nécessités de conservation de divers écosystèmes du lac comme lieux de reproduction et de croissance des poissons, de passage des oiseaux migratoires, d'habitats pour certaines espèces emblématiques et phares comme hippopotames, crocodiles et Sitatunga. La création de la réserve facilitera également les moyens de lutte contre les plantes exotiques envahissantes, les effets indésirables des activités de développement, les effets néfastes des changements climatiques, la sédimentation, etc.

Ce travail est le résultat des descentes sur terrain de 5 personnes ressources multidisciplinaires ayant prospecté la partie littorale et supralittorale de la zone Nord-Est du lac Tanganyika au Burundi. La méthodologie consistait en des visites de terrain pour des observations et de récoltes des données et de collectes des échantillons.

Pour l'analyse floristique, des transects ont été faits dans différentes localités depuis la bordure immédiate de l'eau. Des spécimens des plantes de chaque localité ont été systématiquement collectés. Dans l'analyse de la faune, des observations directes ont été faites sur les reptiles et mammifères. Des pièges métalliques à appâts ont été installés pour la capture de petits mammifères et des captures manuelles pour des reptiles et des amphibiens après des fouilles de tous habitats susceptibles de les abriter. Pour les oiseaux, les observations se faisaient avec des jumelles dès le matin de bonne heure en visitant la zone, biotope par biotope.

Des observations ont également porté sur les différents usages des ressources naturelles et les activités se déroulant dans la zone d'étude. Des interviews semi-structurées ont été organisées en vue de documenter sur les différents usages des ressources biologiques, les activités socioéconomiques de la zone, les revenus générés par ces activités, l'importance de la zone d'étude dans la vie de la population ainsi que les problèmes environnementaux liés aux différentes activités menées.

La cartographie de la zone d'étude a été réalisée à l'aide du logiciel ArcView Gis 3.2a, Google earthTM et avec un GPS etrex Garmin. Il a fallu également explorer une bibliographie riche et variée pour compléter nos données de terrain.

Ce document est bâti sur les grands axes suivants:

- Description de la partie Nord du lac Tanganyika;
- Fonctions Ecologiques de la biodiversité du lac Tanganyika;
- Usages socio-économiques des ressources naturelles;
- Dégradation de la biodiversité;
- Conservation du lac Tanganyika;
- Programme de gestion;
- Fonctionnement.

I. DESCRIPTION DE LA PARTIE NORD DU LAC TANGANYIKA

I.1. DONNEES PHYSIQUES

I.1.1. Situation géographique

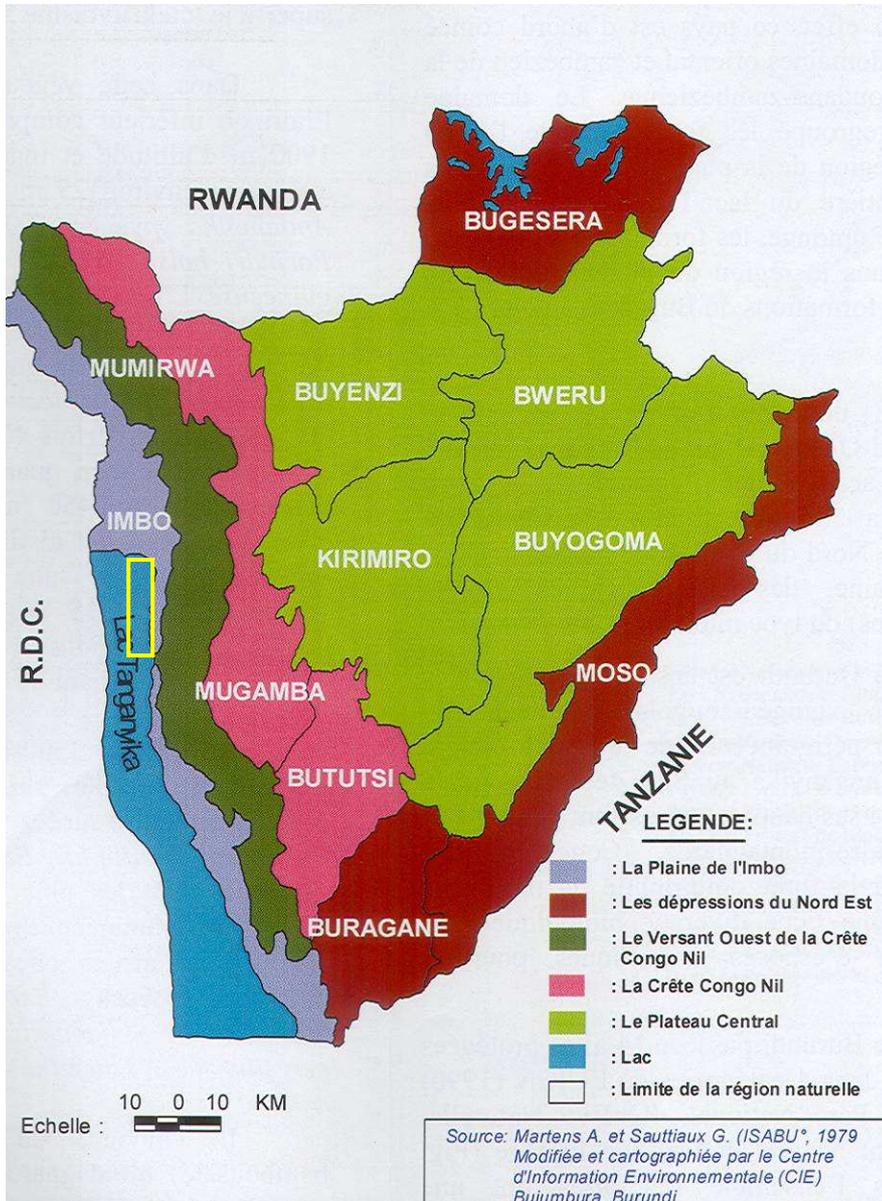
Le lac Tanganyika fait partie du système des grands rifts africains et occupe le secteur central et la partie la plus profonde du graben occidental. Ce lac est partagé entre la République Démocratique du Congo (R.D.C), la Tanzanie, la Zambie et le Burundi. Avec une longueur de 671 km (Coenen & *al.* 1993), une largeur de 40 à 80 km, et une superficie de l'ordre 32000 km², le lac Tanganyika a un bassin versant de 273156 km², avec une plus grande partie localisée en Tanzanie (Fig. 1).

La partie burundaise du lac couvre environ 2300 km², soit 7% de la superficie totale, alors que le bassin versant s'étend seulement sur un peu plus de 14300 km², soit un peu plus de 5% du bassin versant total. La côte du lac Tanganyika a une longueur totale de 1850 km, dont 159 km au Burundi. Le lac Tanganyika est bordée par la région naturelle de l'Imbo constitué par la plaine de la basse Rusizi et la plaine du lac Tanganyika. Cette région est délimitée à l'Est par des escarpements spectaculaires. Son altitude est de 773 m en bordure du lac et l'isohypse de 1000 m marquant le début de l'abrupt de faible pente vers l'Est.

La zone prospectée va du sud au nord, de la rivière Mugere, en Commune Kabezi, passe par les embouchures des rivières Kanyosha, Mugere et arrive à environ 1km au nord de la rivière Ntahangwa. Les communes ainsi concernées sont celles de Kanyosha, Kinindo ainsi que Rohero.



a



b

Fig. 1a-b: a : le lac Tanganyika dans le fossé d'effodrement; b: Localisation de la zone d'étude sur la carte du Burundi (Zone d'étude encadré en jaune)

Fig. 2: Carte de zone prospectée au Nord-Est du lac Tanganyika

I.1.2. Géologie

La géologie du Burundi en général et du lac Tanganyika en particulier est liée aux grands mouvements tectoniques qui ont modelé le relief de l'Est de l'Afrique et surtout à la grande fracturation du Continent qui, à la fin du tertiaire, a individualisé le fossé de ce lac.

Pour Sah (1967), le dépôt des premiers sédiments lacustres et fluviaux dans le fond du Graben semble remonter à la fin du Tertiaire. A cette époque, le lac Tanganyika occupait une superficie bien plus importante qu'à l'heure actuelle et son rivage nord atteignait au moins le barrage de basaltes issu des coulées de laves des volcans du Kivu. D'autres phénomènes d'effondrement au Pléistocène inférieur, moyen et supérieur sont responsables de l'exondation progressive de la majeure partie des plaines du lac Tanganyika.

L'exondation d'une bonne partie des plaines côtières du lac Tanganyika remonte probablement d'un siècle et date vraisemblablement de 1879. A ce moment, à la suite d'un affaissement du seuil de la Lukuga (exutoire du lac Tanganyika), les eaux du lac Tanganyika se sont engouffrées dans le Congo et ont provoqué un abaissement important du niveau des eaux du lac. Cet abaissement a permis, par le fait même, la mise en place des alluvions fluviales et lacustres les plus récentes des embouchures des affluents du lac Tanganyika. C'est d'ailleurs dans ces alluvions que les rivières creusent chaque fois leurs lits.

I.1.3. Pédologie

La nature du littoral lacustre est une succession de substrats de type sablonneux, rocheux, mixte sablonneux - rocheux, et vaseux. Au Burundi, les plages sablonneuses dominent à raison de 78%, avec 4% pour les substrats rocheux, 8% pour les substrats mixtes et 10% pour les substrats vaseux (Coenen *et al.*, 1993). Le système pédologique de la partie Nord-est du lac Tanganyika est essentiellement alluvionnaire sous l'influence à la fois lacustre et fluviale.

La zone supralittorale correspond à une zone passant une grande partie de l'année en exondation. Dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika, c'est la zone sablonneuse essentiellement localisée à 775 m d'altitude. Sa largeur ne dépasse pas 30 m. Dans certains endroits de Kajaga, il existe des plaques rocheuses (beach rock) de la zone supralittorale (Ntakimazi *et al.*, 2000). Au niveau des estuaires, en saison des pluies, les rivières entraînent des alluvions faites des matériaux minéraux et des débris végétaux qui, suite à la barrière des vagues du lac, s'entassent en bordure. La zone littorale et sublittorale qui constitue la baie de Bujumbura est constituée essentiellement des substrats mous sablonneux et vaseux.

I.1.4. Climatologie

Pour aborder ce point en rapport avec la climatologie, des données relevées à la station climatologique de l'aéroport de Bujumbura à 783 m d'altitude, la plus proche de la partie Nord-Est du lac Tanganyika, ont été utilisées.

I.1.4.1. Conditions climatiques actuelles

Cette partie du lac jouit d'un climat de type (AW)₄S, selon la classification de Köppen. Le total des précipitations annuelles atteint 715,9 mm avec une moyenne mensuelle de 58,5 mm. La saison des pluies débute au mois de Septembre et se termine au milieu ou à la fin du mois de Mai. Les mois les plus arrosés sont ceux de Janvier, Avril et Novembre. La saison sèche commence à la fin du mois de Mai et s'achève au mois de Septembre. Les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre sont des mois secs au cours desquels les précipitations sont généralement inférieures à 25 mm.

Au cours de ces dernières années, on constate une baisse nette des précipitations en 1992, 1993, 1994, 1995, 2001 années qui ont été caractérisées par des périodes sèches désastreuses. L'année 1998 a été caractérisée par des pluies abondantes (956,1 mm) liées aux phénomènes océaniques El Niño. Cela a été à l'origine des inondations qui ont perduré jusqu'en juillet 1998. En 1999, il y a eu un phénomène inverse La Nina qui s'est manifesté par la diminution des précipitations (Nzigidahera et Ntakimazi, 1999).

La température moyenne annuelle est la plus élevée du pays de l'ordre de 24,4°C et est restée pratiquement constante au cours des douze dernières années (Tableau 2). Les amplitudes de variations annuelles sont faibles; on note des minima en saison sèche et des maxima en début de saison des pluies. Les amplitudes moyennes journalières sont fortes en saison sèche qu'en saison des pluies.

I.1.4.2. Influence du climat dans la fluctuation du niveau du lac Tanganyika

Les données historiques sur les fluctuations du niveau du lac Tanganyika existent de 1929 à 1996 (Fig. 3). Il apparaît que le niveau du lac Tanganyika subit une oscillation annuelle, composée d'une hausse et d'une baisse concomitant respectivement avec la saison des pluies et la saison sèche, à laquelle se superpose des variations inter-annuelles.

Pour la période de 1931 à 1960, la hausse annuelle moyenne a été de 80,3 cm; pour la période de 1960 à 1967, la hausse annuelle moyenne a été de 96,7 cm, et la baisse de 73,1 cm. Le niveau moyen du lac, pour la période de 1961 à 1990 a été de 775,09 m d'altitude.

On relève que les hausses de 1961-1962, 1962-1963, 1963-1964, sont consécutives à une pluviométrie très supérieure à la normale pendant trois années de suite sur l'ensemble du bassin versant, dont on a les données au Burundi pour les stations de Mparambo et Gisozi. L'effet cumulé de ces hausses a porté le plan d'eau à un niveau de 773,55 à la fin de la saison sèche en 1961 à celui de 777,06 m d'altitude à la fin de la saison des pluies en 1964, soit une hausse totale de 3,51m, et plus de 2 m au-dessus du niveau annuel moyen.

De 1993 à 1997, les hausses et les baisses annuelles ont été respectivement de 87 cm et 80 cm. Les hausses sont corrélées positivement avec les précipitations sur le bassin versant, tandis que les baisses sont essentiellement en rapport avec l'évaporation. Ces dernières varient d'ailleurs peu d'une année à l'autre (Verburg et *al.*, 1997 in Ntakimazi, 2006).

L'effet de ces oscillations du niveau du plan d'eau se manifeste par l'extension horizontale du lac. Le niveau moyen actuel du lac indiqué est à 773 m. Quand le niveau monte jusqu'à 776 m, près de 80% des écosystèmes du delta, toute la terrasse inférieure de la ville de Bujumbura (Partie Sud de la RN4, port, chanic, Kibenga, etc.) se trouvent sous eaux. Ceci a été le cas dans les années 1962 à 1966, 1968 à 1970 et 1998 à 1999. De 1963 à 1964, le niveau a même atteint 777 m, les eaux ont alors recouvert tout le village de Gatumba.

Ces fluctuations périodiques et inter-annuelles dans l'extension horizontale du lac agrandissent (ou réduisent selon le cas) la zone littorale lacustre, avec des impacts considérables sur les infrastructures.



Fig. 3: Fluctuations du niveau annuel moyen du lac Tanganyika de 1929 à 1997 (Ntakimazi 2006)

I.1.4.3. Effets des changements climatiques sur les fluctuations des niveaux du lac

Ntakimazi (2006) a fait une étude sur les influences des changements climatiques sur les zones humides du Burundi. Les effets des changements climatiques ont une importance déterminante sur la zone littorale et zones périphériques inondables surtout les précipitations qui ont une importance sur les niveaux du lac.

Dans la communication nationale du Burundi sur les changements climatique (2001), il a été mis en évidence que la tendance à la hausse des températures minimales et moyennes observées depuis les années 1980 devrait se poursuivre. La température moyenne connaîtrait une hausse de $0,4^{\circ}$ tous les 10 ans, soit au total un accroissement de $1,9^{\circ}$ C d'ici l'an 2050, avec un réchauffement plus important pendant la grande saison sèche (Mai à Octobre).

Les projections sur l'évolution des données pluviométriques jusqu'en 2050 suggèrent une légère hausse de la pluviométrie moyenne (3% à 10%) par rapport à la situation de base, avec un caractère cyclique quasi décennal de l'alternance des excédents et des déficits pluviométriques. Dans la situation haute de l'impact des gaz à effet de serre (GES), la pluviométrie devrait être supérieure de 25% de la situation de base pour la période de Novembre à Mars (saison des pluies), et diminuée de 4 à 15% pour la période de Mai à Octobre. C'est-à-dire que la saison pluvieuse devrait être plus courte mais plus humide, alors que la saison sèche sera plus longue et plus aride.

Ntakimazi (2006) a fait une analyse des impacts et de la vulnérabilité au niveau des écosystèmes naturels associés au lac Tanganyika, c'est-à-dire le lac lui-même, sa plaine inondable et les marécages permanents ou temporaires à sa périphérie.

Si les conditions climatiques actuelles devaient se poursuivre comme telles, les projections faites plus haut prévoient que les précipitations devraient continuer comme par le passé, à avoir un caractère cyclique plus ou moins décennal, avec une alternance des périodes excédentaires et déficitaires par rapport à la moyenne. Ceci veut donc dire que les niveaux moyens du lac et les fluctuations de celui-ci autour de cette moyenne seront observées d'ici 2050. Le niveau moyen du lac pourrait continuer à se situer autour de 775 m, mais les minima tels qu'on les a enregistrés en 1959 (773,47 m) et les maxima connus en 1964 (777,06 m) pourront encore revenir ponctuellement d'ici 2050.

De même, les fluctuations annuelles de l'ordre de 78 cm devraient continuer à être observées, avec la possibilité qu'elles ne soient que de 46 cm ou qu'elles montent jusqu'à 182 cm pour certaines années. L'impact de ces fluctuations annuelles et inter-annuelles sur le lac Tanganyika n'est pas négligeable. La montée du niveau des eaux et l'extension de la côte lacustre

jusque à une distance, par endroit, de plus d'un kilomètre en amont, met la zone supralittorale dans une inondation quasi permanente surtout quand le niveau moyen du lac reste à un niveau élevé pendant plusieurs années.

En cas des changements climatiques dus au gaz à effet de serre, le niveau moyen du lac pourrait être, pendant certaines années, de l'ordre de 777 m, avec des amplitudes annuelles de plus de 130 cm. En sachant que 3 années successives de fortes précipitations ont porté le niveau du lac à plus de 3,5 m au-dessus de ce qu'il était précédemment, il n'est pas impossible que ceci se reproduise encore une fois dans les années à venir d'ici 2050. C'est-à-dire que le niveau du lac pourrait attendre exceptionnellement 780 m, tandis que les niveaux de 777 m et 778 m, qui pourront être atteints à la suite d'une ou deux années de fortes précipitations, seraient observés plus fréquemment.

Quand le niveau d'eau monte à 776 m, 777 m, 778 et 780 m, l'importance de la surface sous eaux s'accroît respectivement de l'ordre de 800 ha, 2000 ha, 3000 ha, 6000 ha de la zone littorale lacustre du delta de la Rusizi par rapport à la situation de 1997 (775 m d'altitude) (Ntakimazi, 2006).

I.1.5. Hydrologie

I.1.5.1. Description du lac Tanganyika

Remontant à plus de 12.000.000 d'années, le lac Tanganyika est le plus vieux lac des Rifts Valleys africains et occupe la partie la plus profonde du rift occidental. Il est le deuxième lac en profondeur après le lac Baïkal en Russie avec 1435 mètres. Avec une longueur de 671 km (Coenen & *al.* 1993), une largeur de 40 à 80 km, et une superficie de l'ordre 33000 km². La partie burundaise du lac couvre environ 2300 km², soit 7% de la superficie totale, alors que le bassin versant s'étend seulement sur un peu plus de 14 300 km², soit un peu plus de 5% du bassin versant (Fig. 4).

Avec ses 18.800 km³, ce lac est le plus grand réservoir d'eau douce d'Afrique. Il draine un bassin versant d'environ 220.000 km². Le lac est alimenté en eau par les précipitations à raison d'une moyenne de 29 km³ par an, soit une lame d'eau de 90 cm, et par plusieurs affluents dont les plus importants sont la rivière Rusizi au Nord qui draine les eaux du lac Kivu et la rivière Malagarazi à l'Est, pour un total annuel de l'ordre 14 km³, soit une lame de 44 cm.

Un exutoire, la Lukuga, achemine une partie des eaux du lac (2,7 km³, soit 53 cm) vers le fleuve Congo à l'Ouest, mais ceci ne représente que 5,8% des sorties, la plus grande partie des pertes étant constituée par l'évaporation, soit 44 km³ (94,2 %) ou une lame d'eau de 135 cm (Coulter, 1991). Les variations annuelles et interannuelles des entrées et des sorties font que le bilan hydrologique est positif ou négatif suivant les périodes, qui se traduit par des fluctuations annuelles du niveau d'eau de l'ordre d'un mètre, et des fluctuations interannuelles pouvant être encore plus importantes.

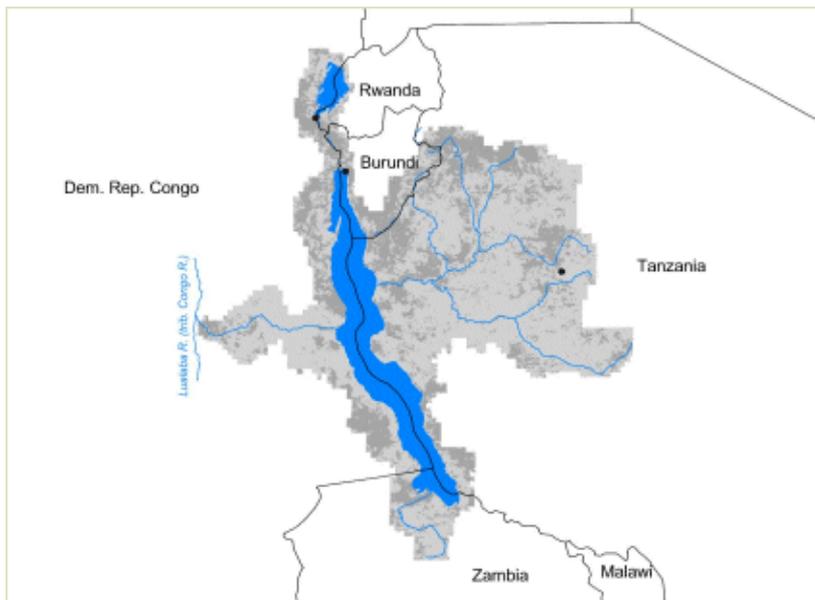


Fig. 4: Le lac Tanganyika et son bassin versant (source)¹

I.1.5.2. Affluents de la partie Nord-Est du lac Tanganyika

Dans la partie Nord, de l'Ouest à l'Est, on distingue, la rivière Rusizi, située à environ 14 km de la ville de Bujumbura. Plus à l'Est, à la sortie de la ville et à environ 300 m de cette sortie vers Gatumba, on a respectivement les rivières Kinyankonge et Mutimbuzi qui se jettent dans le lac Tanganyika. Dans la Partie Est, on a du Nord au Sud, les rivières Ntahangwa, Muha, Kanyosha et Mugere (Fig. 5).

La rivière connecte le lac Kivu au lac Tanganyika après un parcours à travers la plaine de la Rusizi. Les autres rivières prennent toutes leur source dans les zones escarpées de la crête Congo Nil pour se jeter dans le lac Tanganyika après un parcours à travers le périmètre urbain de Bujumbura. Tout au long de leur tracé, elles charrient d'énormes quantités de matières en suspension, du sable et du gravier, quantités qui deviennent considérables lors des crues. L'ensemble de ces rivières présente donc un caractère torrentiel qui fait alterner des zones de dépôts des matériaux solides obstruant le lit dans la partie aval et provoquant une érosion dans les zones amont. Cette érosion brunit les eaux de ces rivières et colore celles du lac Tanganyika surtout en saison des pluies.

Ces rivières connaissent trois phases hydrologiques, crue, décrue et étiage. En période de pluies abondantes en amont, l'onde de crue atteint son plein entre Mars et Avril. Elle monte pour se déverser dans la plaine inondée. Cette période correspond à la période de recul des eaux du lac. La décrue est amorcée en Juin, vidant la plaine et, les eaux du lac avancent vers son intérieur.

Ces rivières atteignent l'étiage en Juillet-Août avec l'assèchement des marécages peu profonds. En ce moment, les eaux du lac Tanganyika se stabilisent en laissant libre ainsi une plage sableuse sur une largeur variant de 50 à 100 m.

¹ <http://www.waterandnature.org/eatlas/html/af6.html>

I.2. BIODIVERSITE DU LAC TANGANYIKA

I.2.1. Diversité écosystémique

La complexité du système écologique lac Tanganyika se manifeste sous différents compartiments. Ces derniers sont surtout intéressants en tant que réservoirs une faune unique d'importance économique et scientifique considérables. On distinguera ainsi les compartiments suivants:

- les estuaires et les marécages périphériques;
- la zone supralittorale;
- la zone littorale et sub-littorale (0 à 40 m de profondeur);
- la zone benthique, de 40 m jusqu'à la limite inférieure de la couche oxygénée;
- la zone pélagique constituée par la masse d'eau du large.

I.2.1.1. Estuaires et les marécages périphériques

- *Estuaires*

Au Nord-Est du lac Tanganyika, les estuaires se manifestent comme des terres entrant dans le lac dont la taille dépend de l'importance de la rivière. En effet, ces estuaires ont été créés par l'apport des alluvions qui se sont entassés en aval depuis des siècles et dans lesquels les rivières ont toujours creusé leurs lits. Etant des zones inondables, les estuaires sont des habitats importants pour la conservation de la biodiversité surtout les espèces des plantes semi-aquatiques et les animaux amphibies.

- *Marécages périphériques*

Les plaines côtières du Nord du lac Tanganyika ont des dimensions importantes dans les régions de Bujumbura, de Rumonge et de Nyanza-Lac, mais les marécages d'une certaine importance se limitent autour de l'estuaire de la Rusizi où ils forment le Delta.

Dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika, de petits marécages sont créés dans de petites dépressions qui les séparent des eaux du lac par une terre sablonneuse surélevée. Ces marécages sont alimentés par les eaux du lac directement en période de forte précipitation et par voie souterraine en début de la saison sèche. Certains marécages se dessèchent complètement vers la fin de la saison sèche quand les eaux du lac avancent de plusieurs mètres vers son intérieur et d'autres restent en permanence sous une faible couche d'eau. Ce type d'écosystème reste de grande importance dans la conservation de la Biodiversité. C'est la zone de prédilection des roselière surtout les typhaie et quelques plantes flottantes comme les nymphaias.

I.2.1.2. Zone supralittorale

Cette zone correspond à une zone passant une grande partie de l'année en exondation. Sa largeur dépasse plus de 100 m. Dans plusieurs localités, la zone supralittorale a été soumise à l'exploitation humaine pour l'agriculture et l'installation des infrastructures. Une fois non perturbée, la zone supralittorale constitue des habitats des phragmites enrichis des petits arbustes ou des prairies basses de *Panicum repens* et autres herbacées utiles pour les herbivores aquatiques comme des hippopotames.

I.2.1.3. Zone littorale et sublittorale

La zone littorale va de la surface à la profondeur d'extinction de la lumière pénétrant dans l'eau, c'est-à-dire 10 à 20 m selon la transparence locale de l'eau, suivi de la zone sub-littorale qui va jusqu'à 40 m de profondeur. Les zones de fonds mou sont généralement bien dégagées, mais on trouve par endroits une végétation submergée ou émergente. Les surfaces rocheuses, recouvertes d'une pellicule d'algues, offrent des habitats variés pour un nombre très important d'organismes aquatiques, dont les poissons. Dans le bassin du lac au large de Bujumbura, c'est-à-dire depuis Gatumba jusqu'à l'embouchure de la Mugere, la pente du fond est très faible; une grande partie de la profondeur reste en dessous de 40 m. On peut dire la baie de Bujumbura est constituée essentiellement d'une zone littorale et sublittorale avec des substrats mous.

I.2.1.4. Zone pélagique

Les conditions écologiques qui règnent dans la zone pélagique et qui déterminent la vie aquatique sont notamment les substances nutritives et l'oxygène dissous dans l'eau. Ces dernières conditionnent la productivité primaire (croissance des algues et des végétaux), c'est-à-dire la source de nourriture pour tous les animaux aquatiques. La couche habitée par la faune ne se limite qu'à environ 100 m de profondeur au large du Burundi et 200 m à l'extrémité Sud, en Zambie. La zone pélagique est une zone de très grande importance ichthyologique. En effet, c'est la zone où l'on pêche les poissons qui rentrent dans le commerce comme *Lates* div.sp., *Stolothrissa tanganyicae* et *Limnothrissa miodon*.

I.2.2. Diversité floristique

La végétation du lac Tanganyika est essentiellement composée des macrophytes nageants, macrophytes des bordures et du phytoplancton. Ces derniers, malheureusement en disparition, forment souvent une bande peu large de la périphérie, entretenue par des inondations et des vagues d'eau du lac.

Les macrophytes nageants du lac Tanganyika ont été peu étudiés. Seuls 18 taxa macrophytes ont été répertoriés (Coulter, 1991). Ils sont formés d'espèces appartenant aux genres *Ceratophyllum*, *Nymphaea*, *Utricularia*, *Najas*, *Potamogeton*, *Chara*, *Cladophora*, *Pistia*, *Azolla*, *Vallisneria*, *Myriophyllum*, *Trapa* et *Ottelia*. Parmi les espèces des Charales connues dans le lac, seule *Chara setosa* f. *tanganyikae* est endémique du lac, les autres taxa à savoir *Chara setosa* f. *setosa*, *C. setosa* f. *tanganyikae*, *C. vulgaris* f. *gymnophylla*, *C. zeylanica* et *Nitella muconota* étant plus souvent distribués au travers de l'Afrique tropicale (Cocquyt et al., 1993). Lewalle (1972) souligne que *Najas pectinata* et *Ceratophyllum demersum* sont caractéristiques des baies calmes du Nord du lac Tanganyika. Copeland & al. (sous presse) viennent d'identifier 4 espèces les plus abondantes à savoir *Hydrilla*, *Ceratophyllum demersum* var. *apiculatum*, *Potamogeton schweinfurthii*, et *Vallisneria spiralis* f. *aethiopica*.

Des écrits sur les macrophytes des bordures sur la partie Nord et Nord-Est du lac Tanganyika restent très rares. Cela est certainement lié aux perturbations hydrologiques et aux actions humaines qui ont caractérisé les zones littorales et supralittorales tout au long de son histoire, désintéressant ainsi les scientifiques et surtout les Botanistes. Coulter (1991) cite 63 espèces des macrophytes pour tout le lac Tanganyika. La grande majorité des macrophytes a été inventoriées dans les lagunes, les marécages et dans les embouchures des rivières.

Après la création de la Réserve Naturelle de la Rusizi en 1980, le Secteur delta a été exploré par plusieurs scientifiques. En effet, la végétation a été très sommairement décrite par Weiler en 1992. Nzigidahera et Ntakimazi (1999) ont dressé une liste de 176 espèces réparties en 48 familles.

Dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika, Ndahigeze (1980) a fait un inventaire floristique à travers 20 relevés phytosociologiques sur un terrain estimé à 50 ha. Le terrain exploré par cet auteur est une plage sableuse et des marais localisés en bordure du lac Tanganyika et délimités à l'Ouest par la rivière Kinyankonge et au Nord par les bâtiments de la Société des Usines de Poissons du Burundi (SUPOBU). A cet endroit, 62 espèces ont été identifiées. Les espèces caractéristiques souvent citées sont *Vossia cuspidata*, *Phragmites mauritianus*, *Typha domingensis*, *Vigna unguiculata* sbsp. *dekindtiana*, *Hemarthria natans*, *Paspalidium geminatum*.

Le phytoplancton du lac Tanganyika a été suffisamment étudié. Dans les collections pélagiques, on a enregistré 474 taxons infragénériques de diatomés, 224 taxons de Chlorophytes, 111 taxons de Cyanophytes, 59 taxons de Dinophytes, 14 taxons de Cryptophytes, 4 taxons de Xanthophytes et un taxon de Prymnésiophytes (Cocquyt, 1991).

Les marais saumâtres du Delta de la Rusizi ont montré l'existence d'environ 245 espèces d'algues dont 32 espèces de Cyanophyta, 3 espèces de Dinophyta, 2 espèces de Xanthophyta, 33 espèces de Chlorophyta et 135 espèces de Bacillariophyta (Wilondja, 1985; Bizimungu, 1985).

I.2.3. Diversité faunistique

Les connaissances actuelles de la faune du lac font état de plus de 1500 espèces animales, dont plus de 500 sont endémiques. La faune ichtyologique déjà recensée est de 337 espèces pour le bassin versant du lac, dont 243 dans le lac lui-même; 201 parmi ces espèces lacustres sont endémiques. Les inventaires des espèces au niveau des eaux burundaises donnent environ 140 espèces dont la plus grande partie vit dans la zone littorale (Ntakimazi, 1995; 2006).

Les oiseaux, certains sédentaires et d'autres migrateurs, fréquentent les alentours du lac et plus particulièrement les zones inondables avec plus de 250 espèces inventoriées pour le seul Delta de la Rusizi (Ntakimazi et al. 2000). Nzigidahera (2003) cite 13 espèces de reptiles du delta de la Rusizi. Les principaux représentants sont *Crocodilus niloticus*, *C. cataphractus*, *Varanus niloticus*, *Boulengerina annulata*, *Grayia tholloni* et *Pelusios castaneus*. Pour les mammifères, Nzigidahera (2003) a dressé une liste de 10 espèces de mammifères au Delta de la Rusizi. Il s'agit essentiellement d'*Hippopotamus amphibius* et des loutres. De petites populations d'antilopes, *Tragelaphus scriptus* et *Tragelaphus spekei*, survivent respectivement dans les savanes herbeuses inondables et marais du delta de la Rusizi. Cette dernière espèce est menacée de disparition en Afrique.

Copeland & al. (sous presse) viennent d'identifier 26 espèces des Chironomidae qui colonisent les plantes immergées du lac Tanganyika. Veuf de ces espèces ne sont pas encore décrites pour la science. *Dicrotendipes fusconotatus* est l'espèce dominante des Chironomidae, comprenant 82% des populations de cette famille. Six espèces les plus communes comprennent plus de 96% des Chironomidae. Les autres espèces ne sont pas communes ou sont rares.

II. DESCRIPTION DE LA BIODIVERSITE DE LA ZONE D'ETUDE

II.1. VEGETATION

La flore de la partie Nord du lac tanganyika comprend plus de 214 espèces réparties dans plus de 48 familles. Le secteur Delta le plus exploré comprend 175 espèces. Dans notre site plus de 98 espèces ont été répertoriées dont 76 dicotylédones et 21 monocotylédones et un Ptéridophyte (Annexe 1).

II.1.1. Différentes végétations de la zone d'étude

II.1.1.1. Végétation de l'embouchure de la Ntakangwa

- **Végétation de la localité de Kumase**

La localité de Kumase est dominée par une roselière en bordure du lac Tanganyika à 773 m d'altitude. En partant de l'eau du lac vers le milieu terrestre sur environ 120 m de largeur, on distinguera la végétation aquatique sur 40 m, la végétation semi-aquatique sur 60 m de large et la végétation rudérale sur environ 20 m de large.

- **Végétation paludicole**

La végétation aquatique est localisée en bordure du lac (Fig. 6). Elle forme une bande de roselière constamment inondée avec une profondeur de plus d'un mètre. On y remarque une dominance nette de *Vossia cuspidata*, entrecoupées par des touffes de *Phragmites mauritianus* dans l'eau peu profonde. La roselière est délimitée par une masse compacte d'*Eichhornia crassipes* très dense et piquetée par des individus de *Polygonum pulchrum*, d'*Aspilia africana* et *Paspalidium geminiatum*. Quelques arbres d'*Aeschynomene elaphroxylon* prolifère en ligne dans une zone gorgée d'eau.

La végétation aquatique est également observée dans une dépression formant une mare d'eau quasi-permanente à plus de 80 m de la bordure du lac est constamment alimentée en eau en période de hautes eaux de ce lac. L'élément marquant la dépression est une typhaie où *Typha domingensis* domine nettement. Au milieu de la typhaie, une population d'*Eichhornia crassipes* prend place. En zone périphérique, la végétation s'enrichit de *Polygonum pulchrum*, *Centella asiatica*, *Aspilia africana*, *Ludwigia abyssinica*. *Phragmites mauritianus* vient ceinturer la typhaie avec une végétation semi-aquatique typique de celle précédemment décrite.



A



B



C



D



E



F

Fig. 6A-F: Végétation paludicole de la localité de Kumase: A: *Eichhornia crassipes* sous la protection de *Vossia Cuspidata* contre les vagues d'eau déstabilisantes; B: *Aeschynomene elaphroxylon* en zone gorgée d'eau; C: *Eichhornia crassipes* entremêlée avec *Polygonum pulchrum*; D: Une typhaie dans une dépression profonde constamment gorgée d'eau; E: *Eichhornia crassipes* supplantant manifestement une typhaie; F: La population de *Phragmites mauritianus* ceinturant une typhaie.

- Végétation semi-aquatique

La végétation aquatique est typiquement une haute roselière où *Phragmites mauritianus*, nettement dominant, atteint 3 m de hauteur dans une zone peu inondée (Fig. 7). La végétation semi-aquatique vient ceinturer la végétation aquatique. Cette roselière s'enrichit de plusieurs espèces notamment *Ipomea rubens* et *Vigna unguiculata* sbsp. *dekindtiana* et *Teramnus labialis* var. *labialis*. On n'y observe également quelques individus d'*Aeschynomene elaphroxylon*. Par endroit, dans les zones rarement inondées, *Pluchea ovalis* forme des fourrées assez compacts qui s'enrichissent aussi de plusieurs lianes notamment *Ipomea cairica*, *Cayratia ibuensis* et *Cissampelos mucronata*. Des herbacées sont constituées par *Asystasia gangetica*, *Achyranthes aspera* var. *pubescens*, etc.

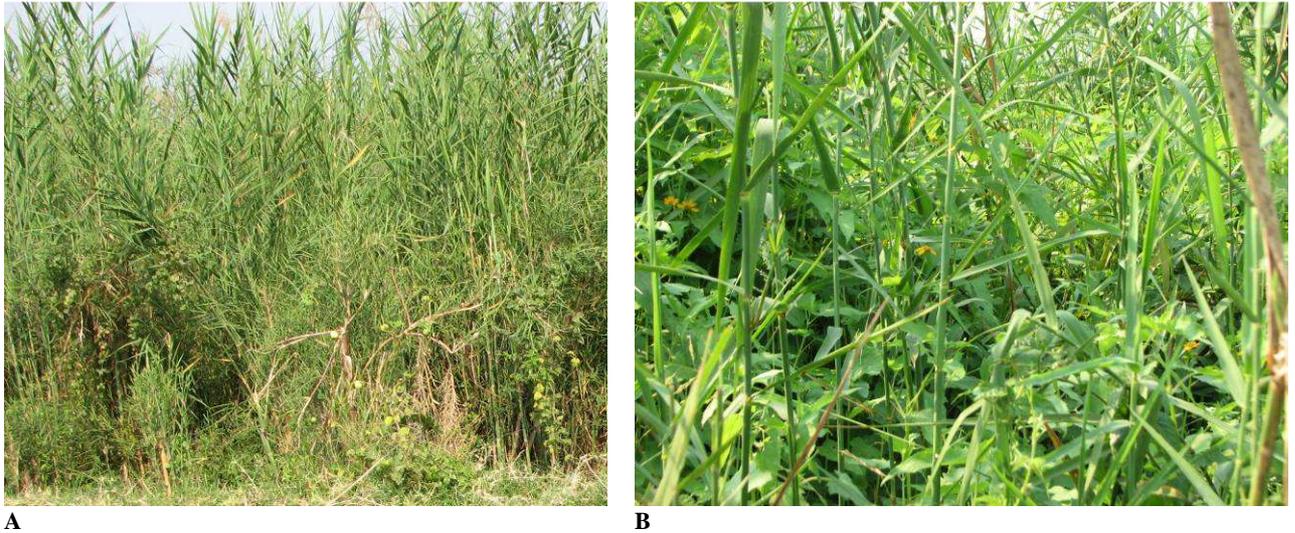


Fig. 7A-B: Végétation semi-aquatique de la localité de Kumase: A: Dominance nette de *Phragmites mauritianus*; B: Enrichissement des phragmites avec beaucoup d'autres plantes comme *Aspilia africana*.

- Végétation nitrophile-rudérale

Dans les zones hautement anthropisées en bordure de la route, se développe une végétation nitrophile-rudérale. En effet, la présence de *Hippopotamus amphibius* la nuit, l'action de l'homme et des animaux domestiques (vaches et chèvres) le jour sont des facteurs de l'installation et du maintien de ce type de végétation. Sur les bas-côtés piétinés des chemins se développent des espèces à large distribution comme *Cynodon nlemfuensis*, *Eleusine indica*, *Eragrostis aspera*, etc. Des traces d'*Amaranthus viridis* visualisent les zones récemment cultivées. S'il n'y a pas d'intervention humaine, de petites espèces ligneuses telles que *Acacia occidentalis*, *Hoslundia opposita*, *Hibiscus diversifolia*, *Solanum aculeastrum*, etc. s'installent.

• Végétation de zone alluvionnaire de la rive gauche de la Ntakangwa

A la rive gauche de la Ntakangwa, s'est développée une végétation sur des sols alluvionnaires temporairement mouillés assez riche en espèces sur plus de 300 m de largeur à partir de la bordure du lac (Fig. 8). En bordure du lac Tanganyika, des touffes assez espacées de *Phragmites mauritianus* colonisent la plage sablonneuse sur environ 40 m. On y observe également quelques petits arbustes d'*Aeschynomene elaphroxylon*. *Vigna unguiculata* sbsp. *dekindtiana* est une liane qui colonise les touffes de *Phragmites*. Les herbacées essentiellement dominées par de petites Cyperaceae et *Hemarthrina natans* abondent sur les zones retenant l'eau durant longtemps. Cette zone sera à la suite délimitée par une pelouse qui occupe le terrain avec une richesse importante d'espèces herbacées notamment *Phyla nodiflora*, *Sporobolus pyramidalis* et *Centella asiatica* et *Crassocephalum montuosum*.

La pelouse est également piquetée de petites touffes de *Phragmites* très espacées avec des chaumes minces sur environ 140 m. Les canaux de drainage longtemps aménagés dans la localité retiennent l'eau qui permet le développement de *Typha domingensis* et de *Cyperus papyrus*. Sur un sol peu inondé, *Mimosa pigra* forme des fourrés entrecoupés par *Panicum repens* par endroit. On y remarque également, *Mimosa pudica*, espèce exotique envahissante qui prolifère sur une bonne partie du terrain en rampant au rang du sol.

Vers la terre recevant peu d'eau d'inondation, une végétation de *Phragmites mauritianus* revient avec une dominance très marquée sur environ 60 m de large. Plusieurs espèces viennent s'y mêler notamment *Mimosa pigra*, *Ipomea rubens*, *Polygonum pulchrum*, *Aspilia africana*. On y observe aussi plusieurs espèces exotiques à caractère envahissant notamment *Lantana camara*, *Titonia diversifolia* et *Solanum* sp.

Une végétation nitrophile-rudérale sur environ 30 m de large vient ainsi délimiter la zone inondable avec *Lagenaria rufa*, *Sida alba*, *Ageratum conyzoides*, *Blumea millis*, *Cynodon nlemfuensis*, *Cassia occidentalis*, *Glycine wightii*, *Crotalaria pallida*, *Asystasia gangetica*, etc. Des arbres comme *Elaeis guineensis*, *Sapindus saponaria* visualisent les effets de l'homme. Les multiples canaux de drainage observés sont signes d'une tentative de la mise en culture de la localité.

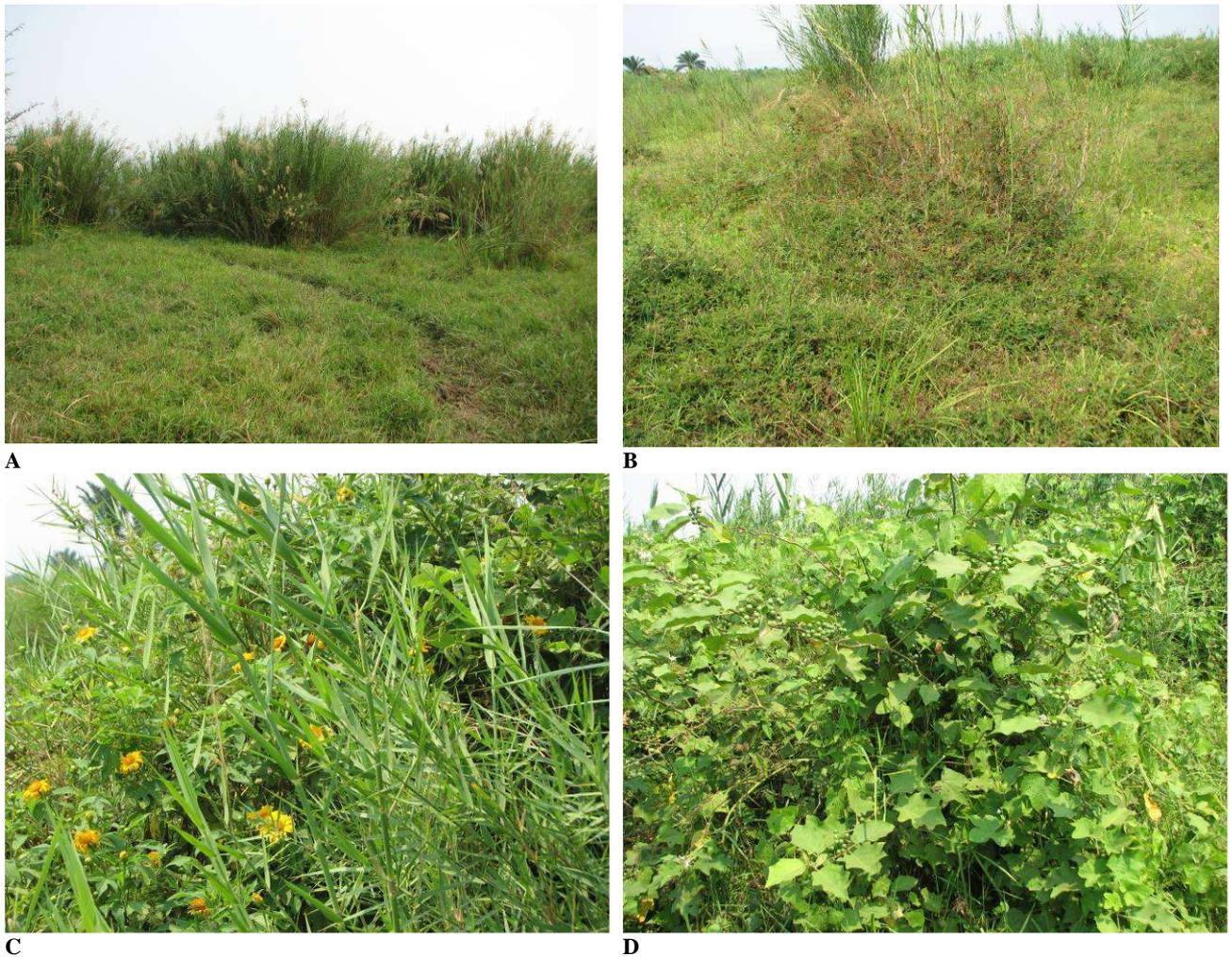


Fig. 8A-F: Végétation de zone alluvionnaire de la rive gauche de la Ntakangwa: **A:** des touffes de *Phragmites mauritianus* en bordure immédiate de l'eau; **B:** *Mimosa pudica* se développe démesurément en rampant sur le sol; **C:** *Titonia diversifolia* devenue omniprésente dans les phragmitaies; **D:** *Solanum* sp. manifeste un caractère envahissant en bordure du lac Tanganyika

- **Végétation de zone alluvionnaire de la rive droite de la Ntakangwa**

- *Végétation naturelle de bordure du lac*

A la rive droite de la Ntakangwa, les conditions anciennes d'alluvionnement et le terrain devenu peu inondable ont beaucoup intéressé les agriculteurs (Fig. 9). La végétation naturelle n'occupe que de 5 à 30 m de largeur en bordure du lac. Dans les conditions normales, la végétation de bordure immédiate de l'eau est une phragmitaie souvent piquées des arbres d'*Aeschynomene elaphroxylon*. Parfois, ce dernier forme plusieurs arbres en ligne constamment humectés. Sur la levée de terre sableuse, plusieurs petites plantes s'y développent avec *Ipomea pes-caprae* et *Phyla nodiflora* comme espèces pionnières auxquelles se superposent encore d'autres comme *Crotalaria pallida*, *Teramnus labialis*, *Hibiscus diversifolia*, *Glycine wightii* et *Panicum repens*.

Dans cette localité, l'ensablement intense crée une terre surélevée créant ainsi une dépression sous forme de lagune. Si la dépression n'est pas assez importante pour retenir l'eau pendant longtemps, des touffes de *Phragmites mauritianus* s'y développent avec une tendance de reforestation marquée par des arbustes de *Sesbania sesban*, *Mimosa pigra* et *Pluchea ovalis*. Si la dépression est assez importante, l'eau stagne dedans et facilite le développement des arbres d'*Aeschynomene elaphroxylon* avec comme sous bois *Eichhornia crassipes*. De nombreuses espèces de lianes grippent ainsi sur les arbres leur conférant ainsi un aspect touffu. Ce sont notamment *Ipomea cairica*, *Ipomea rubens*, *Lagenaria rufa*, *Mucuna pruriens*, *Glycine wightii*, etc.



Fig. 9A-D: Végétation de zone alluvionnaire de la rive droite de la Ntakangwa: A: *Phragmites mauritianus* et *Aeschynomene elaphroxylon* tiennent bien sur sable constamment humectée; B: *Sesbania sesban* prolifère dans une dépression bien drainée; C: Une zone longtemps exondée facilite le développement de *Pluchea ovalis*; D: Les dépressions profondes constamment gorgées d'eau sont des zones de prédilection d'*Eichhornia crassipes*

- Végétation du milieu agricole

A part la végétation de bordure du lac, le reste de la végétation de la rive droite de la Ntahangwa jusqu'à la clôture du Port de Bujumbura est dominée par des cultures (Fig. 10). Il s'agit essentiellement des cultures de bananiers et quelques palmiers à huile vers le Nord et de culture pure de manioc vers le Sud. Cette dernière commence toujours en bordure immédiate du lac. La végétation est donc nitrophile-rudérale avec des espèces comme *Solanum nigrum*, *Baerhavia diffusa*, *Eleusine indica*, *Ageratum conyzoides*, *Leonitis nepaetifolia*, *Galinsonga parviflora*, *Phyllanthus odontadenius*, *Panicum maximum*, *Commelina benguelensis*, etc. Dans les canaux aménagés et dans de petites dépressions retenant d'eau assez longtemps, se développent des plantes comme *Phragmites mauritianus*, *Typha domingensis*, *Cyperus articulatus*, *Centella asiatica*, *Ludwigia stolonifera*, *Ludwigia abyssinica*, etc. La végétation à *Phragmites mauritianus* encore intact dans la clôture du Port montre ce qu'était l'ancienne végétation de cette zone de culture. C'est d'ailleurs cette végétation qui envahit facilement certaine zone après l'abandon momentané de l'agriculture.



A



B



C



D

Fig. 10A-D: Végétation de zone alluvionnaire de la rive droite de la Ntahangwa: A: Une bananeraie à côté d'une culture; **B:** Des Palmiers à huile et une culture fourragère; **C:** Une culture pure de manioc; **D:** Une végétation de *Phragmites* encore intact dans le périmètre du Port de Bujumbura

II.1.1.2. Végétation de la localité de Safari Gate

A la localité de l'Hôtel Safari Gate, la longue durée de période d'inondation a conditionné l'installation de végétation paludicole à plusieurs faciès, avec une présence constante de *Typha domingensis* (Fig. 11). En face directe de l'Hôtel, *Typha domingensis* occupe une nappe d'eau profonde et forme une population presque monospécifique en bordure du lac. De temps en autre, la typhaie est entrecoupée par des arbres denses d'*Aeschynomene elaphroxylon*. C'est dans cette localité qu'on peut trouver des arbres de telle espèce ayant atteint le maximum de développement pour toute la zone d'étude, probablement même pour toute la bordure du lac Tanganyika. Quand l'eau devient mieux profonde, s'installe ainsi une roselière d'*Echinochloa pyramidalis* qui dispute le terrain avec *Eichhornia crassipes*.

En progressant vers la rivière Muha, la végétation de bordure du lac occupe une étendue importante dépassant parfois plus de 200 m de large. Le milieu est constamment gorgé d'eau jusqu'en bordure de la route, ce qui a empêché la progression des aménagements pour l'installation des infrastructures comme des maisons. Ainsi, sur une nappe d'eau profonde en bordure immédiate du lac, c'est toujours une typhaie qui occupe sur plus de 50 m de large. La population de *Typha domingensis* sera ceinturée par une phragmitaie très importante sur une zone d'eau peu profonde.

Suivant la position du terrain, la phragmitaie peut arriver en bordure de la route ou être interrompue par des dépressions qui gardent l'eau pendant longtemps. Ce sont alors ces dépressions qui hébergent une grande population de *Typha domingensis* que l'on observe en bordure de la route vers la Muha. Suivant la topographie du terrain, il n'est même pas rare de voir une typhaie qui part du lac jusqu'en bordure de la route sur plus de 200 m de large. A part les espèces dominances, ces végétations renferment également d'autres espèces notamment des arbustes d'*Aeschynomene elaphroxylon* et *Sesbania sesban*, *Mimosa pigra* et des lianes qui grippent surtout sur les phragmitaies notamment *Cyphostemma adenaucole*, *Ipomea rubens*, *Ipomea cairica*, *Cissampelos mucronata*, *Lagenaria rufa*, etc. Il faut noter un enchevêtrement de toutes ces plantes avec *Eichhornia crassipes* qui a atteint un haut niveau d'envahissement. Des fois, les eaux calmes dans les trouées des typhaies hébergent des plantes nageantes notamment *Azolla pinnatta*, *Lemna*, *Pistia stratoites*, mais en supplantation par *Eichhornia crassipes*.



Fig. 11A-D: Végétation de la localité de Safari Gate vers Muha: **A:** Une typhaie en bordure immédiate des eaux du lac; **B:** Une phragmitaie ceinturant une typhaie en zone peu inondée; **C:** *Pistia stratiotes* sur une nappe d'eau calme; **D:** Ces canaux de drainage abritent *Azolla pinnata*; **E:** *Lemna spiroziza* semble proliférer sur une eau stagnante avec des débris végétaux en décomposition.

II.1.1.3. Végétation de l'embouchure de la Muha

L'embouchure de la Muha est marquée par deux types de végétation suivant le niveau d'atterrissement de la localité (Fig. 12). De part et d'autre de la rivière, là où l'alluvionnement a été intense, c'est *Phragmites mauritianus* qui domine nettement. Cette plante semble formée une roselière n'ayant pas été perturbée depuis longtemps et qui s'est enrichie de plusieurs espèces surtout des lianes comme *Vigna uguiculata* sbsp. *dekindtiana*, *Ipomea rubens*, *Cissampelos mucronata*. Des fourrées importants de *Mimosa pigra* et *Mimosa diplotricha* s'entremêlent avec la roselière. D'autres arbustes comme *Pluchea ovalis*, *Sesbania sesban*, *Ficus vallis-choudae*, *Ficus gnapharocarpa* se sont installés sur terre bien drainée.

La zone d'alluvionnement peu marqué est constamment gorgée d'eau. C'est une végétation à *Typha domingensis* qui occupe le terrain. On y observe également *Ipomea aquatica*, *Cyperus dives*, *Hemarthria natans* et *Poaceae*. De nombreuses touffes de *Cyperus papyrus* sont dispersées dans une typhaie sans visualiser aucune tendance d'être un jour une grande papyrus comme nous la connaissons dans les autres régions du pays.



A



B

Fig. 12A-B: Végétation de l'embouchure de la Muha: A: Une végétation de *Phragmites mauritianus* sur une zone n'ayant pas subi beaucoup de perturbation; B: Des touffes de *Cyperus papyrus* dans une typhaie.

II.1.1.4. Végétation de l'embouchure de Kanyosha

A Kanyosha, deux sites ont été prospectés à savoir le site du Stade Olympique et celui de Nyabugete à la hauteur de Ruziba.

- *Végétation de la localité du Stade olympique*

La végétation du Stage olympique part de la rivière Kanyosha jusqu'en face des infrastructures de ce stade sur un sol essentiellement sableux. Cette végétation est marquée par une succession de plusieurs bandes depuis les eaux du lac à la terre ferme (Fig. 13). *Cyperus articulatus* s'épanouit en touffes monospécifiques très dispersées dans une eau assez profonde. Ces dernières seront suivies par *Vossia cuspidata* sur environ 20 m de large. Des fois, des touffes de *Typha domingensis* se dispersent dans la bande de *Vossia cuspidata*. *Phragmites mauritianus* viendra ceinturer tout sur le sol faiblement inondé et sur environ 50 m de large. La phragmitaie s'enrichit ainsi avec beaucoup d'autres espèces notamment *Aeschynomene elaphroxylon*, mais également *Eichhornia crassipes* dans la zone encore humectée, *Hoslundia opposita*, *Sesbania sesban*, *Pluchea ovalis*, *Phyla nodiflora* et *Panicum repens* dans une zone assez drainée. Quand l'ensablement est devenu intense en bordure du lac, il se crée une dépression dont l'eau permanente permet l'installation d'une typhaie avec parfois des plantes flottantes comme *Nymphaea nouchalii* sur une nappe d'eau libre avec aussi la prolifération d'*Eichhornia crassipes*.

Après la végétation aquatique et semi-aquatique et suivant les conditions du terrain, on observe des terres sablo-limoneuses ayant attiré les agriculteurs sur pente un peu importante et des terres purement sableuses sur une topographie plane. La zone agricole comporte donc le manioc en monoculture. La végétation rudérale et post-culturale est essentiellement composée de *Eragrostis ciliaris*, *Ocimum basilicum*, *Euphorbia hirta*, *Cassia occidentalis*, *Crotalaria pallida*, *Hyparrhenia filipendula*, etc. Dans la zone plane et sableuse et sur un sol peu perturbée, s'épanouit *Ipomea pes-caprae* dont l'enchevêtrement sur le sable facilite le développement de touffes de *Phragmites mauritianus* à chaumes minces et d'autres petites herbacées comme *Tridax procumbens*, *Panicum repens*, *Indigofera* div. sp.



A



B



C



D



E



F

Fig. 13A-F: Végétation du Stade olympique à Kanyosha: A: *Cyperus articulatus* en pleine eau; B: Végétation aquatique à *Vossia cuspidata*; C: Une population de *Phragmites mauritianus* ceinturant la végétation aquatique; D: Culture de manioc sur une pente assez forte; E: Une typhaie dans un marécage isolé du lac; F: *Ipomea pes-caprae* rampant sur sable sur un terrain plan.

- **Végétation de Nyabugete à la hauteur de Ruziba**

A Nyabugete (Kinindo ca Ruziba), la plaine côtière plane devient assez grande. L'ensablement en bordure du lac crée d'abord une terre surélevée et dépression marécageuse ensuite. Le tout sera ainsi suivi par un terrain plat et sablonneux et bien drainé sur plus de 300 m de large. C'est donc cette topographie et le niveau d'humectation qui façonnent les différentes végétations (Fig. 14). En effet, en eau profonde, *Vossia cuspidata* prend place. Sur la levée de terre, *Phragmites mauritianus* s'installe et la dépression marécageuse permet la prolifération de

Typha domingensis, mais également d'*Eichhornia crassipes*. La plaine sableuse non humectée comporte une végétation psammophile où *Crotalaria pallida* visualise une certaine dominance par localité.



Fig. 14A-D: Végétation de Nyabugete à la hauteur de Ruziba: A: *Cyperus articulatus* en pleine eau; B: Végétation aquatique à *Vossia cuspidata*; C: Une population de *Phragmites mauritianus* ceinturant la végétation aquatique; D: Culture de manioc sur une pente assez forte; E: Une typhaie dans un marécage isolé du lac; F: *Ipomea pes-caprae* rampant sur sable.

- **Végétation de Kukiziba**

La localité de Kukiziba est probablement la plaine côtière la plus large de la partie Nord-Est du lac Tanganyika. En bordure de l'eau du lac, les vagues ont façonné une levée de terre sablonneuse sur environ kilomètre. Cette dernière a ainsi individualisé une lagune avec une eau profonde. Il s'agit d'un grand marais probablement le plus grand de la plaine du lac Tanganyika (Fig. 15). Il s'agit d'une typhaie avec *Typha domingensis* en population monospécifique sur plus d'un km de large. Des bouquets d'*Eichhornia crassipes* y sont observés. A la limite du marais vers la terre ferme, une prairie de *Paspalidium geminatum* piquetée des arbustes d'*Aeschynomene elaphroxylon* se développe sur un sol organique inondé. Sur des terres momentanées labourées, *Cyperus dives* forme des populations importantes. *Hemarthria natans* prolifère sur de petites dépressions retenant de l'eau.



A



B

Fig. 15A-B : Végétation de Kukiziba: A: Marais à *Typha domingensis* en eau profonde; B: Une prairie de *Paspalidium geminatum* piquetée d'arbustes d'*Aeschynomene elaphroxylon*.

I.2. FAUNE

La faune de la partie Nord du lac Tanganyika est peu étudiée. Seuls les oiseaux du delta de la Rusizi ont bénéficié d'une attention particulière des ornithologues aussi bien nationaux qu'étrangers. Au delta, plus de 250 espèces d'oiseaux ont été recensées (Wakana et Debonnet, 2006). Plusieurs autres études des mammifères et des amphibiens ont concerné la ville de Bujumbura, y compris une partie de la Partie Nord-Est du lac Tanganyika.

I.2.1. Mammifères

Quelques espèces de mammifères sont connues en bordure du lac Tanganyika (Tableau 1). *Hippopotamus amphibius* est certainement l'espèce de mammifère le plus gros et le plus abondant du Nord-Est du lac Tanganyika surtout au niveau des embouchures des rivières. Plus de 97 individus ont été recensés avec des populations d'une taille de 16 individus en moyenne (Tableau 2). Des populations beaucoup plus importantes existent dans la rivière Rusizi au Delta. *Tragelaphus spekei*, une espèce en danger, est repérable dans les marais peu perturbés de Nyabugete. Cette antilope de marais existe aussi dans les lagunes du delta de la Rusizi.

Les petits mammifères notamment *Civettictis vivetta*, *Ichneumia albicauda*, *Genetta tigrina* bien que rarement observés, existent encore dans les végétations denses des embouchures. Alors que *Lepus whytei* est souvent observé dans les prairies des terres fermes à Nyabugete, *Thrynomys swinderianus* y est très fréquent dans la végétation de *Phragmites mauritianus* où il effectue des coupes d'herbes sur ses passages. Ntakimazi et al. (2000) Signale également l'abondance de *Thrynomys swinderianus* dans la végétation de *Phragmites mauritianus* au delta de la Rusizi.

Tableau 1: Espèces de mammifères recensées

Ordre	Famille	Espèce	Status
Arthiodactyles	Hippopotamidae	<i>Hippopotamus amphibius</i>	Très abondants
	Bovidae	<i>Tragelaphus spekei</i>	Rare et en danger
Carnivores	Viverridae	<i>Civettictis civetta</i>	Rare
	Herpestidae	<i>Atilax paludinosus</i>	Rare
		<i>Ichneumia albicauda</i>	Rare
		<i>Genetta tigrina</i>	Rare
Rongeurs	Thryomyidae	<i>Thrynomys swinderianus</i>	Assez abondant
Lagomorphes	Leporidae	<i>Lepus whytei</i>	Peu abondant

Tableau 2: Sites d'observation des familles d'hippopotames

Sites	Nombre d'individus	Coordonnées GPS
Embouchure de la Ntahangwa	14	S 03°22,094' E 029°20,443'; Alt 724m
Port de Bujumbura	14	
Localité de l'Hôtel Safari Gate	15	S 03° 23,452'E 029° 21,027'; Alt 760
Embouchure de la Muha	17	S 03° 24,016'E 029°20,531'; Alt 774m
Embouchure de la rivière Kanyosha	16	S 03°23,033E 029°21,430; Alt 778
Nyabugete-Kumuzungu	21	S 03°23,033E 029°21,430; Alt 778
Total	97	



Fig. 16A-B : Quelques mammifères du Nord du lac Tanganyika: A: Des Hippopotames broutant à l’embouchure de la Ntakangwa; B: Santier d’hippopotames; C: *Ichneumia albicauda* capturé à la Ntakangwa, *Genetta tigrina*

II.2.2. Oiseaux

La partie Nord du lac Tanganyika est constitué de biotopes variés favorables à l’avifaune. Selon l’inventaire mené en 1991 par des chercheurs de l’Université Oxford, 171 espèces d’oiseaux d’eau réparties en 92 genres et 37 familles ont été identifiés sur tout le littoral du lac Tanganyika.

En Août 2011, un inventaire rapide sur la partie Nord-Est du lac a permis d’identifier 91 espèces réparties en 65 genres et 35 familles. Cette liste visualise déjà 18 espèces et deux familles (Phasianidae et Viduidae) additionnelles à l’inventaire de 2010 fait par ABO. Cela permet de dresser une liste non exhaustive de 109 espèces connues dans cette partie du lac (Tableau 3). Il faut noter que le delta de la Rusizi abrite plus de 250 espèces connues (Ntakimazi et al., 2000). Ainsi, plusieurs espèces en provenance du delta visitent les différents habitats surtout marécageux des plaines de la Rusizi et du lac Tanganyika.

Les zones marécageuses de Nyabugete se sont révélées également riches en espèces aquatiques et constitueraient, comme le Delta de la Rusizi, des sites de repos et de nidification. On y a observé plusieurs espèces dont les plus remarquables sont *Dendrocygna viduata*, *Anastomus lamelligerus*, *Bubulcus ibis*, *Ardea cinerea*, *Ardea purpurea*, *Egretta garzetta*, *Ardea melanocephala*, *Butorides striatus*, etc. C’est toujours à Nyabugete que l’on observe beaucoup d’espèces des Hirundinidae.

Les différents biotopes marécageux comprenant des formations ouvertes et fermées à côté du littoral s’avèrent riches en espèces comme des Alcedinidae, *Ceryle rudis* et *Alcedo cristata* et des Anatidae, *Anas Dendrocygna bicolor* et *Dendrocygna viduata*.

Des espèces considérées comme généralistes, réparties en frugivores, granivores, nectarins, etc. se rencontrent en terres fermes, dans les jachères et cultures riverains du lac. Ce sont notamment des espèces des familles des Columbidae et Ploceidae.

Dans l'ensemble, la partie du Nord-Est du lac renferme **plus de 30 espèces** de migrateurs. On observe encore d'oiseaux dont le nombre a sensiblement diminué dans toute la plaine de l'Imbo comme le *Scopus umbretta*, *Threskiornis aethiopicus*, *Anastomus lamelligerus*. Ce dernier comprend encore une grande population. D'autres espèces reconnues comme globalement menacées comme *Phalacrocorax carbo lucidus* et *Glareola nordmanni* y sont régulièrement observés. *Rhynchops flavirostris* inscrit sur la liste rouge de l'UICN aurait probablement des sites de ponte dans cette localité (**Référence**).

Tableau 1: Liste des oiseaux observés au cours de notre étude

Nom de famille	Nom scientifique	Migr.	Delta Rusizi	ABO (2010)	Lieu d'observation			Status
					Ntah.	Saf.	Nyab.	
Accipitridae	<i>Milvus migrans</i>				X		X	
	<i>Circus aeruginosus</i>				X	X	X	
	<i>Gypohierax angolensis</i>				X	X	X	
Alcedinidae	<i>Ceryle rudis</i>				X		X	
	<i>Alcedo cristata</i>				X	X	X	
	<i>Ispidina picta</i>				X		X	
Anatidae	<i>Anas penelope</i>				X	X		
	<i>Dendrocygna bicolor</i>					X	X	
	<i>Dendrocygna viduata</i>				X	X		
Apodidae	<i>Schoutedenadenapus myoptilus</i>						X	
	<i>Apus caffer</i>						X	
	<i>Apus affinis</i>				X		X	
	<i>Apus apus</i>						X	
	<i>Cypsiurus parvus</i>						X	
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>				X	X	X	
	<i>Ardea cinerea</i>					X	X	
	<i>Ardea purpurea</i>					X	X	
	<i>Egretta garzetta</i>					X	X	
	<i>Ardea melanocephala</i>					X	X	
	<i>Butorides striatus</i>				X		X	
	<i>Ixobrychus minutus</i>					X	X	
Charadriidae	<i>Charadrius tricollaris</i>				X	X	X	
Ciconiidae	<i>Anastomus lamelligerus</i>						X	
Coliidae	<i>Colius striatus</i>				X		X	
Columbidae	<i>Streptopelia capicola</i>				X	X	X	
	<i>Streptopelia senegalensis</i>				X	X	X	
	<i>Streptopelia semitorquata</i>				X	X	X	
	<i>Turtur tympanistria</i>				X	X	X	
	<i>Turtur chalcospilos</i>				X		X	
Corvidae	<i>Corvus albus</i>				X	X	X	
Coraciidae	<i>Coracias caudata</i>				X	X	X	
Cuculidae	<i>Centropus superciliosus</i>				X	X	X	
	<i>Centropus monachus</i>				X			
Estrillidae	<i>Lognostica senegala</i>				X		X	
	<i>Lonchura cuculata</i>						X	
	<i>Estrilda astrild</i>				X	X	X	
	<i>Amandava subflava</i>				X	X		
Fringillidae	<i>Serinus mozambicus</i>				X	X	X	
	<i>Serinus sulfuratus</i>				X	X	X	
	<i>Serenius burtoni</i>						X	
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>				X		X	
	<i>Hirundo abyssinica</i>				X	X	X	
	<i>Delchon urbica</i>						X	
	<i>Psalidoprocne pristopectera</i>						X	
	<i>Riparia riparia</i>						X	
	<i>Riparia paludicola</i>					X	X	
Jacaniidae	<i>Actophilornis africana</i>					X		
Laniidae	<i>Lanius collaris</i>				X	X	X	
Laridae	<i>Larus cirrocephalus</i>				X	X	X	
Malaconotidae	<i>Laniarius aethiopicus</i>				X	X	X	
Meropidae	<i>Merops pusillus</i>				X	X		
	<i>Merops persicus</i>					X	X	
	<i>Merops oreobates</i>						X	
Monarchidae	<i>Terpisiphone viridis</i>					X	X	

Réserve Naturelle du Nord du lac Tanganyika: Etude d'identification

Motacillidae	<i>Motacilla aguimp</i>				X		X
	<i>Motacilla capensis</i>				X		X
	<i>Anthus nyassae</i>				X	X	
Muscicapidae	<i>Cossypha heugleni</i>				X	X	
	<i>Muscicapa aquatica</i>					X	
Nectarinidae	<i>Nectarinia cuprea</i>				X	X	
	<i>Nectarinia olivacea</i>				X	X	
	<i>Nectarinia kilimensis</i>				X	X	
	<i>Nectarinia famosa</i>				X	X	
	<i>Nectarinia erythrocerca</i>				X	X	X
Passeridae	<i>Passer griseus</i>				X	X	X
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax africanus</i>				X	X	X
	<i>Phalacrocorax carbo</i>				X		
Ploceidae	<i>Ploceus ocularis</i>				X	X	X
	<i>Ploceus melacephalus</i>				X	X	
	<i>Ploceus cucullatus</i>				X	X	X
	<i>Ploceus xanthops</i>				X	X	X
	<i>Euplectes orix</i>				X	X	X
	<i>Euplectes hordeaceus</i>				X	X	
	<i>Quelea quelea</i>				X	X	X
	<i>Anamalospiza imberbis</i>				X		
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i>				X	X	X
Rallidae	<i>Porphyrio porphyrio</i>				X	X	X
Scolopacidae	<i>Tringa totanus</i>					X	
	<i>Tringa hypoleucos</i>				X	X	X
Scopidae	<i>Scopus umbretta</i>				X	X	X
Sturnidae	<i>Lamprotornis purpuropterus</i>				X		X
Sylviidae	<i>Phylloscopus trochilus</i>				X	X	X
	<i>Cisticola natalensis</i>				X	X	X
	<i>Cisticola pipiens</i>				X		X
	<i>Cisticola ayrsii</i>				X	X	X
	<i>Cisticola galactotes</i>				X	X	
	<i>Prinia subflava</i>				X	X	
Timaliidae	<i>Turdoides jardineii</i>				X	X	X
	<i>Turdoides hartlaubii</i>						X
Treskiornithidae	<i>Bostrychia hagedash</i>					X	X
Turdidae	<i>Turdus olivaceus</i>				X	X	X
Total							

II.2.3. Reptiles

Sur plus de 80 espèces de reptiles déjà identifiées au Burundi, la partie burundaise du lac Tanganyika renfermerait plus de **24 espèces dont 14** citées pour le Nord-Est (Tableau 5). Cependant, le status actuel des Chéloniens de ce lac et ses environs reste incertain. Mais, il est connu que *Pelusios castaneus* est fréquemment capturés dans les lagunes du Delta de la Rusizi (Weiler, 1991; Nzigidahera, 2003; Nzigidahera, 2006). *Pelusios subniger*, espèce à apparenter à *Pelusios castaneus*, est souvent capturé avec les filets de pêche surtout dans les marais de Nyabugete.

Crocodylus niloticus est le reptile le plus grand du lac Tanganyika. Très abondant au Delta de la Rusizi, il est encore observé en assez grand nombre dans les marais de Nyabugete. Il est très fort probable que les autres sites le reçoivent comme visiteurs à partir de ces deux habitats. C'est le cas du Crocodile surnomé «Gustave» qui serait le plus gros du monde et qui fait des navettes entre Delta et Magara à la recherche des proies essentiellement composées d'hommes dont il a déjà avalés un grand nombre. *Crocodylus cataphractus* semble confiné au Delta, bien qu'il existerait dans toute la baie de Bujumbura où il passe, par ses tempéramment même, facilement inaperçu. *Python sebae* est l'Ophidien connu des milieux marécageux alors que *Grayia tholloni* et *Boulengerina annulata* sont constamment capturés dans des filets de pêche.

Plusieurs autres espèces de reptiles sont terrestres bien qu'ils soient observés dans les zones riveraines du lac Tanganyika. *Mabuya maculilabris*, lézard fréquentant les abords du lac, serait le plus abondant des reptiles de la localité. *Hemidactylus mabouia*, *Acanthocercus atricollis* et *Lygodactylus picturatus gutturalis* sont typiques des terres fermes.

Tableau 5: Les reptiles du lac Tanganyika et ses environs

Ordre	Familles	Espèces connues du lac Tanganyika	RNR ²	Esp. obs. /capt.	Status
Testudines	Pelomedusidae	<i>Pelomedusa subrufa</i>			Incertain
		<i>Pelusios castaneus</i>	x		Abondant
		<i>Pelusios gabonica</i>			Incertain
		<i>Pelusios nanus</i>			Incertain
		<i>Pelusios rhodesianus</i>			Incertain
		<i>Pelusios sinuatus</i>			Incertain
		<i>Pelusios subniger</i>	x	x	Abondant
		<i>Pelusios williamsi</i>			Incertain
	Testudinidae	<i>Kinixys belliana</i>	x		Rare
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus niloticus</i>	x	x	Peu abondant
		<i>Crocodylus cataphractus</i>	x		Rare
Squamata	Chameleonidae	<i>Chameleo dilepis idjwensis</i>	x	x	Abondant
	Scincidae	<i>Mabuya maculilabris</i>	x	x	Très abondant
	Geckonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	x	x	Abondant
		<i>Lygodactylus picturallis gutturalis</i>	x	x	Abondant
	Agamidae	<i>Acanthocercus atricollis</i>	x	x	Abondant
	Varanidae	<i>Varanus ornatus</i>	x		Très rare
		<i>Varanus niloticus</i>	x	x	Abondant
		<i>Varanus albigularis</i>	x		Rare
	Boidae	<i>Python sebae</i>	x	x	Peu abondant
	Elapidae	<i>Boulengerina annulata</i>	x	x	Peu abondant
		<i>Naja nigricollis</i>	x	x	Rare
	Colubridae	<i>Philotamnus irregularis</i>	x		Rare
		<i>Philotamnus angolensis</i>	x	x	Peu abondant
		<i>Grayia tholloni</i>	x	x	Peu abondant
		<i>Thelotornis capensis</i>	x	x	Rare
		<i>Natriciteres olivacea</i>	x		Rare
Viperidae	<i>Bitis arietans</i>	x		Rare	
Total					



Fig. 16A-C : **A**: *Acanthocercus atricollis*; **B**: *Mabuya maculilabris* (Ajouter photos crocodile et varan)

² Weiler (1991), Nzigidahera (2003), Nzigidahera (2006),

II.2.4. Batraciens

Sur base de la documentation riche et variée, Nzigidahera (2000) a établi une liste de 43 espèces d'amphibiens du lac Tanganyika et ses environs (Tableau 6). Nzigidahera (2003) signale 20 espèces déterminées pour le seul Delta de la Rusizi. Au Nord-Est du lac Tanganyika, 21 espèces sont signalées. Si nous considérons que les espèces du delta de la Rusizi pourraient être retrouvables dans la baie de Bujumbura et ses abords immédiats, la zone d'étude comprendrait alors plus de 31 espèces d'amphibiens. Mais, une analyse approfondie de ce groupe taxonomique reste à faire.

Bufo regularis et *Bufo maculatus*, deux espèces très proches, sont les plus connues de tous aussi bien sur terres fermes que dans les marécages du Nord-Est du lac. La famille des Hyperoliidae est la plus riche en espèces dans cette partie du lac. Elle renferme des rainettes qui colonisent les différentes roselières. *Hypelorius sp.* paraît être l'espèce la plus abondante des Hyperoliidae. C'est le genre *Ptychadena* qui est de loin le plus abondant des amphibiens de la localité avec environ 9 espèces dont *Ptychadena mascareniensis* est le plus observé. Bien que le genre *Phrynobatrachus* soit riche en espèce, c'est *P. cryptotis* qui est fréquemment observé.

Hoplobatrachus occipitalis, espèce comestible, est signalé par Nzigidahera (1997, 2000, 2005, 2007, 2008) dans toute la bordure du lac Tanganyika et dans les marais de la Malagarazi. Il fréquente les eaux peu courantes et colonisent même les eaux usées des canaux en ville de Bujumbura.

Tableau 6: Amphibiens de la partie Nord du lac Tanganyika

Familles	Espèce	Tang. env. ³	Delta	Zone d'étude				Status
				Ntah.	Kany.	Muha	Saf.	
Pipidae	<i>Xenopus wittei</i>	x	x	x	x	x	x	
	<i>Xenopus muelleri</i>	x	x	x	x	x		Peu abondant
	<i>Xenopus laevis</i>	x						Incertain
	<i>Xenopus tropicalis</i>	x	x					Rare
Bufonidae	<i>Bufo regularis</i>	x	x	x	x	x		Très abondant
	<i>Bufo maculatus</i>	x	x	x	x	x	x	Abondant
	<i>Bufo xeros</i>			x				Incertain
	<i>Bufo funereus</i>	x		x		x		
	<i>Bufo ushoranus</i>	x			x	x		
	<i>Bufo gutturalis</i>	x						
	<i>Bufo</i> sp.							
Ranidae	<i>Hoplobatrachus occipitalis</i>	x	x	x	x	x	x	Très abondant
	<i>Hylarana galamensis</i>	x	x				x	
	<i>Hylarana albolabris albolabris</i>	x						
	<i>Rana angolensis</i>	x				x		Peu abondant
	<i>Ptychadena ansorgii</i>	x						
	<i>Ptychadena mascareniensis</i>	x		x	x	x	x	
	<i>Ptychadena loveridgei</i>	x	x	x	x	x	x	
	<i>Ptychadena taenioscelis</i>	x	x	x			x	
	<i>Ptychadena frontalis</i>	x	x	x	x	x	x	
	<i>Ptychadena chrysogaster</i>	x	x		x		x	
	<i>Ptychadena grandisonae</i>	x	x	x	x	x	x	
	<i>Ptychadena oxyhynchus</i>	x		x	x	x	x	
	<i>Ptychadena uzungwensis</i>	x	x					
	<i>Phrynobatrachus mababiensis</i>	x						
	<i>Phrynobatrachus natalensis</i>			x				
	<i>Phrynobatrachus cryptotis</i>	x	x	x	x	x	x	
<i>Phrynobatrachus parvulus</i>	x							
Hyperoliidae	<i>Hyperolius</i> sp.						x	Abondant
	<i>Hyperolius kivuensis</i>						x	Peu abondant
	<i>Hyperolius glandicolor</i>						x	
	<i>Africalus fulvovittatus upembae</i>	x	x					
	<i>Africalus wettei</i>	x						
	<i>Hyperolius bocagei</i>	x						
	<i>Hyperolius sansibaricus kivuensis</i>	x	x					
	<i>Hyperolius marginatus argentovittis</i>	x						
	<i>Hyperolius nasutus</i>	x						
	<i>Hyperolius quinquevittatus</i>	x	x					
	<i>Kassina senegalensis angeli</i>	x	x					
	<i>Kassina cassinoides</i>	x						
	<i>Leptopelis bacagei</i>	x	x					
<i>Leptopelis christyi</i>		x						
Arthroleptidae	<i>Arthroleptis stenodactylus</i>	x						
Hemisidae	<i>Himisis marmoratum marmoratum</i>	x						
Total	43	37	20	21				

³ Nzigidahera, internet



Fig. 17A-J: a: *Phrynobatrachus cryptotis*, b: *Rana angolensis*, c: *Ptychadena taenioscelis*, d: *Ptychadena chrysogaster*, e: *Ptychadena div. sp.*, f: *Hyperolius sp.*, g: *Hyperolius* caché dans les feuilles de *Cyperus dives*, h: *Hyperolius kivuensis*, i: *Xenopus wittei*., j: *Xenopus muelleri*

II.2.5. Poissons

La faune ichtyologique du Nord du lac Tanganyika comprend 116 espèces de poissons (Ntakimazi et al., 2000). Dans la zone d'étude, ensemble avec les espèces recensées par Ntakimazi (2010), 70 espèces réparties en 10 familles ont été identifiées (Tableau 7). La famille des Cichlidae avec 31 espèces est la plus riche avec 73,3 % de toutes les prises (figures en annexe 2).

Tableau 7 : Espèces de poissons pêchées dans la zone d'étude

Famille	Espèces	Nord du lac	Sites d'étude			Status
			Ntah.	Saf.	Nyab.	
Cichlidae	<i>Haplochromis (Ctenochromis) horei</i>	x	x	x	x	
	<i>Oreochromis niloticus</i>	x	x	x	x	
	<i>Oreochromis tanganyicae</i>	x	x	x	x	
	<i>Hemibates stenosoma</i>	x	x		x	
	<i>Bathybates minor</i>	x			x	
	<i>Trematocara variabile</i>	x	x			
	<i>Callochromis pleurospilus</i>	x	x			
	<i>Cyathopharynx furcifer</i>	x	x		x	
	<i>Reganochromis calliurum</i>		x			
	<i>Xenochromis hecquis</i>	x	x			
	<i>Gnathochromis pfefferi</i>	x	x			
	<i>Astatotilapia burtoni</i>	x	x		x	
	<i>Astatotilapia stappersi</i>		x			
	<i>Boulengerochromis microlepis</i>	x	x		x	
	<i>Lestradea perspicax</i>		x			
	<i>Callochromis melanostigma</i>	x	x			
	<i>Bathybates vittatus</i>		x		x	
	<i>Simochromis babaulti</i>	x	x			
	<i>Simochromis diagramma</i>	x	x			
	<i>Callochromis macrops</i>	x	x			
	<i>Limnochromis auritus</i>	x			x	
	<i>Tangachromis dhanisi</i>	x			x	
	<i>Limnochromis dardennei</i>		x		x	
	<i>Tylochromis polylepis</i>	x	x			
	<i>Ophthalmotilapia ventralis</i>		x			
	<i>Simochromis marginatus</i>		x		x	
	<i>Limnotilapia dardennei</i>	x	x		x	
	<i>Neolamprologus sexfasciatus</i>		x			
	<i>Trematocara caparti</i>		x			
	<i>Xenotilapia nigrolabiata</i>		x			
	<i>Xenotilapia boulengeri</i>	x	x			
	<i>Bathybates leo</i>	x	x			
	<i>Grammatotria lemairei</i>	x			x	
	<i>Callochromis pleurospilus</i>	x			x	
	<i>Boulengerochromis microlepis</i>	x			x	
	<i>Callochromis melanostigma</i>	x			x	
	<i>Simochromis diagramma</i>	x			x	
	<i>Aulonocranis dewindti</i>	x	x			
	<i>Bathybates fasciolatus</i>	x	x			
	<i>Bathybates graueri</i>	x	x			
	<i>Ectodus decampsi</i>	x	x			
	<i>Gnathochromis permaxillaris</i>	x	x			
	<i>Lepidiolamprologus attenuatus</i>	x	x		x	
	<i>Lepidiolamprologus cunningtoni</i>	x	x			
	<i>Lepidiolamprologus elongatus</i>	x	x			
	<i>Lobochilotes labiatus</i>	x	x		x	
	<i>Reganochromis calliurus</i>	x			x	
	<i>Telmatochromis dhontii</i>	x	x			
	<i>Triglachromis otostigma</i>	x	x			
	<i>Juldochromis sp.</i>		x		x	
	<i>Astatoreochromis straeleni</i>	x				
	<i>Benthochromis tricoti</i>	x				
	<i>Cardiopharynx schoutedeni</i>	x				
	<i>Enantiopus melanogenys</i>	x				
	<i>Haplochromis graueri</i>	x				

Tableau 7: Espèces de poissons pêchées dans la zone d'étude (suite)

Famille	Espèces	Nord du lac	Sites d'étude			Status	
			Ntah.	Saf.	Nyab.		
Cichlidae	<i>Julidochromis marlieri</i>	x					
	<i>Lamprologus callipterus</i>	x					
	<i>Lamprologus lemairii</i>	x					
	<i>Limnochormis auritus</i>	x					
	<i>Limnotilapia dardennii</i>	x					
	<i>Neolamprologus mondabu</i>	x					
	<i>Neolamprologus ocellatus</i>	x					
	<i>Neolamprologus ornatipinnis</i>	x					
	<i>Neolamprologus tetracanthus</i>	x					
	<i>Neolamprologus pleuromaculatus</i>	x					
	<i>Perissodus microlepis</i>	x					
	<i>Petrochromis fasciolatus</i>	x					
	<i>Telmatochromis temmporalis</i>	x					
	<i>Trematocara marginatum</i>	x					
	<i>Trematocara nigrifrons</i>	x					
	<i>Trematocara unimaculatum</i>	x					
	<i>Xenotilapia burtoni</i>	x					
	<i>Xenotilapia caudofasciatus</i>	x					
	<i>Xenotilapia flavipinnis</i>	x					
	<i>Xenotilapia longispinus</i>	x					
	<i>Xenotilapia ochrogenys</i>	x					
	<i>Xenotilapia ornatipinus</i>	x					
	<i>Xenotilapia sima</i>	x					
	<i>Haplochromis sp.</i>	x					
	<i>Oreochromis leucosticus</i>	x					
	<i>Oreochromis macrochir</i>	x					
	Clupeidae	<i>Limnothrissa miodon</i>	x	x	x	x	
		<i>Stolothrissa tanganicae</i>					
Mochocidae	<i>Synodontis multipunctatus</i>	x	x		x		
	<i>Chiloglanis asymetricaudalis</i>	x					
	<i>Chiloglanis lukugae</i>	x					
	<i>Chiloglanis ruziziensis</i>	x					
	<i>Leptoglanis brevis</i>	x					
	<i>Synodontis sp.</i>						
Bagridae	<i>Chrysichthys sianenna</i>	x	x		x		
	<i>Chrysichthys brachynema</i>	x	x		x		
	<i>Chrysichthys stappersii</i>	x	x				
	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	x	x				
	<i>Chrysichthys sianenna</i>	x		x	x		
	<i>Chrysichthys brachynema</i>	x			x		
	<i>Chrysichthys stappersi</i>				x		
	<i>Chrysichthys platycephalus</i>						
	<i>Chrysichthys graueri</i>						
	<i>Bagrus docmack</i>	x	x		x		
	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	x			x		
Clariidae	<i>Clarias liocephalus</i>	x	x	x	x		
	<i>Clarias gariepinus</i>	x					
	<i>Clarias philippsi</i>	x					
Cyprinidae	<i>Balirius christyi</i>		x	x			
	<i>Raiamas moori</i>	x	x				
	<i>Balirius christyi</i>				x		
	<i>Acapoeta stappersi</i>	x					
	<i>Acapoeta tanganicae</i>	x					
	<i>Agrammobarbus sp</i>	x					
	<i>Barbus urundensis</i>	x					
	<i>Barbus altianalis</i>	x					

Tableau 7: Espèces de poissons pêchées dans la zone d'étude (suite)

Famille	Espèces	Nord du lac	Sites d'étude			Status
			Ntah.	Saf.	Nyab.	
Cyprinidae	<i>Barbus caudovittatus</i>	x				
	<i>Barbus lineomaculatus</i>	x				
	<i>Barbus lufukiensis</i>	x				
	<i>Barbus neumayeri</i>	x				
	<i>Barbus pellegrini</i>	x				
	<i>Barbus serifer</i>	x				
	<i>Barbus taeniopleura</i>	x				
	<i>Barbus tropidolepsi</i>	x				
	<i>Labeo cylindricus</i>	x				
	<i>Labeo sp.</i>	x				
Cyprinodontidae	<i>Lamprichthys tanganicanus</i>	x	x			
	<i>Aplocheilichthys pumilus</i>	x				
Centropomidae	<i>Lates microlepis</i>	x	x	x	x	
	<i>Lates mariae</i>	x	x		x	
	<i>Lates angustifrons</i>		x			
	<i>Lates stappersii</i>	x				
Lepidosirenidae	<i>Protopterus aethiopicus</i>	x		x		
Mastacembelidae	<i>Mastacembelus cunningtoni</i>	x	x	x	x	
Characidae	<i>Alestes imberi</i>	x				
	<i>Alestes macropthalmus</i>	x				
	<i>Brycinus rhodopleura</i>	x				
	<i>Micralestes stormsi</i>	x				
Mormyridae	<i>Hippopotamyrus discorhyncus</i>	x				
	<i>Marcusenius nigricans</i>	x				
TOTAL		116	70			

I.2.2.6. Invertébrés

Les invertébrés du lac Tanganyika n'ont pas bénéficié d'une attention particulière de scientifiques. Patterson & Makin (1998) donne quelques groupes taxonomiques ayant bénéficié de l'attention de scientifiques. Au sein des Crustacés, les Copépodes comptent 68 espèces dont 33 considérées comme endémiques. *Tropodiptomus simplex* est l'espèce la plus abondante du Zooplankton dans l'habitat pélagique du lac Tanganyika et dominant aussi bien en nombre qu'en biomasse. Les Cladocères comptent 24 espèces toutes distribuées seulement dans toutes les zones côtières et les eaux adjacentes du lac. Les Ostracodes sont importants par leur haut niveau d'endémisme avec plus 85 espèces dont 74 endémiques. Ce groupe renferme beaucoup d'espèces non décrites. Les Décapodes du sous-groupe des crevettes sont mal connus et seulement 14 espèces ont été déjà inventoriées. L'espèce la plus abondante de l'eau libre est *Limnocaridina tanganyikae* que l'on observe en énormes essaims (Brichard, 1987 in Patterson & Makin, 1998). Selon ce même auteur, *Limnocaridina parvula* forme 45 % de la biomasse de zooplankton. Les Décapodes du sous-groupe des crabes comprennent 10 espèces de crabes dont deux *Potamonautes lirrangensis* et *P. loveridgei* dans les marécages et les rivières attachées au lac Tanganyika. On trouve cinq crabes lacustres dans l'habitat littoral et sous-littoral.

Les mollusques forment un groupe de haut niveau d'endémisme avec 75 espèces avec 60 espèces gastéropodes dont 37 sont endémiques et 15 espèces bivalves dont 9 sont endémiques. L'endémisme est élevé au sein des vraies espèces lacustres, alors que les espèces des lagunes, des marécages et des rivières sont généralement largement distribuées en dehors du lac Tanganyika.

Les insectes sont peu étudiés au lac Tanganyika. Cependant, ce groupe comprend plusieurs espèces endémiques, y compris un trichoptère pélagique *Limnoceps tanganicae*, qui est fréquemment attiré par les lumières des pêcheurs sur le lac, et quatre Hétéroptères endémiques qui vivent sous les pierres dans les eaux peu profondes.

Copeland et *al.* (Sous presse) viennent d'identifier 26 espèces des Chironomidae qui colonisent les plantes immergées du lac Tanganyika sur les sites de Safari Gate, Nyabugete, Magara et Nyanza-lac. *Dicrotendipes fusconotatus* domine toutes les populations des Chironomidae, avec 82%. Six espèces les plus communes occupent plus de 96% du total. Plusieurs espèces sont peu communes ou sont rares.

En bordure du lac, plusieurs espèces de Lépidoptères sont constamment observées. Au cours de cette étude, 9 espèces réparties en 4 familles ont été dénombrées (Tableau 8). La famille des Nymphalidae semble être la plus abondante. *Hyalites epinona* et *Hyalites encedon encedon* sont des espèces les plus abondantes. *Eurema besjardinsii marsalli* et *Belenois zochalia zochalia* de la famille des Pieridae sont également fréquemment observés tout au long du lac, tandis que *Ancraea natalica*, *Charaxes brutus natalensis*, *Pseudonacaduba sichela sichela* sont apparemment peu communs. *Papilio demodocus demodocus*, *Ypthima condamini condamini*, probablement le plus gros papillon de la localité, est souvent observé.

Tableau 8: Les papillons trouvés à l'embouchure de la Ntakangwa et à Nyabugete

Famille	Genre/Espèce	Status
Nymphalidae	<i>Hyalites encedon encedon</i>	Très abondant
	<i>Hyalites epinona</i>	Très abondant
	<i>Ancraea natalica</i>	Rare
	<i>Ypthima condamini condamini</i>	Rare
	<i>Charaxes brutus natalensis</i>	Rare
Lycaenidae	<i>Pseudonacaduba sichela sichela</i>	Rare
Pieridae	<i>Belenois zochalia zochalia</i>	Abondant
	<i>Eurema besjardinsii marsalli</i>	Abondant
Papilionidae	<i>Papilio demodocus demodocus</i>	Peu abondant
Total	9	

III. FONCTIONS ECOLOGIQUES DE LA BIODIVERSITE DU LAC TANGANYIKA

III.1. ROLES ECOLOGIQUES DE LA VEGETATION

III.1.1. Fonctions des macrophytes

Se répartissant sur des sols constamment inondés, les macrophytes sont considérés comme des «reins de la plaine côtière» pour les fonctions qu'ils remplissent contre la pollution et la sédimentation du lac Tanganyika. En effet, les végétations des marais et des bordures constituent des barrières contre les alluvions et les colluvions en provenance des hautes terres du Mumirwa et un centre d'épuration important pour les eaux qui coulent vers le lac Tanganyika. Les rivières Mutimbuzi, Ntahangwa, Muha, Kanyosha et Mugere drainent, au cours de leur long parcours, toutes les alluvions et colluvions très chargées en éléments terreux descendus des hautes terres de la crête et de tout le bassin versant du lac. Ce sont alors ces eaux polluées qui devraient être distribuées dans le lac Tanganyika. Cependant, étant des stations d'épuration par excellence, les marais et la végétation des bordures, dominés par des roselières, ralentissent la circulation des eaux sous le tapis herbeux et de ce fait, arrêtent l'apport d'alluvions et colluvions. Ainsi, les eaux bien purifiées se déverseront dans le lac au service de la population riveraine qui l'utilise comme eau de boisson, de cuisine et pour d'autres usages. Ce rôle écologique dans l'épuration des eaux semble être exploité par la population du fait que la plupart des eaux pour usages divers sont puisées dans les zones portant encore un vestige de végétation de bordure (Fig. 18). Dans cette région, les marais participent à l'atténuation de la rigueur du climat caractérisé par une aridité la plus prononcée du pays.

Les marais et la végétation de bordure assurent des conditions indispensables à la perpétuation d'une grande diversité d'espèces végétales et animales. En effet, les espèces végétales notamment *Typha domingensis*, *Vossia cupidata* et *Phragmites mauritianus* sont toujours en populations denses dans des conditions particulières d'humidité. Ces végétations constituent, en outre, des zones de reproduction des amphibiens et de frayères pour les poissons. Les poissons surtout pélagiques des genres *Lates*, *Stolothrissa* et *Limnothrissa* qui sont de grande importance économique se reproduisent dans la végétation de bordures. Les jeunes *Lates microlepis* et *L. angustifrons* colonisent les roseaux de bordure. Les jeunes *Lates microlepis* sont trouvés dans les morceaux de mauvaises herbes composés essentiellement de *Ceratophyllum*, *Vallisneria* et *Potamogeton*. On les trouve aussi autour des racines de végétation émergente par exemple *Phragmites*. Cette espèce utilise également les lits des herbes comme des zones crèches et peuvent passer jusqu'à un an atteignant une longueur de 180 mm dans ces habitats (Patterson et Makin, 1998; Ntakimazi et al. 2000). Les marécages hébergent aussi une faune ichthyologique dont *Protopterus aethiopicus* est caractéristique de ces habitats naturels.

Les marais et la végétation de bordure constituent des habitats importants pour l'alimentation et la reproduction d'hippopotames. C'est également dans ce genre d'habitats que les crocodiles enterrent leurs œufs pour la reproduction. Les marais de Gatumba et Nyabugete hébergent encore *Tragelaphus spekei*, antilope de marais menacée partout dans le pays par la destruction de ce genre de biotopes.

Les marais de Gatumba et de Nyabugete forment un biotope ornithologiquement important, un site de repos, de reproduction et de passage pour beaucoup d'espèces migratrices. Les multiples populations d'oiseaux de ces sites survivent grâce à la présence de la végétation de bordure qui leur offre une grande possibilité d'exploiter un grand domaine à des fins alimentaires.



a



b



c



d

Fig. 18 : a: de jeunes filles puisant l'eau du lac pour divers usages dans les ménages; b-c-d: *Aechynomene elaphroxylon*, arbuste de repos et de nidification pour diverses espèces d'oiseaux

III.1.2. Fonctions du phytoplancton

Bien que moins apparent, à première vue, que le rôle des macrophytes, celui des algues est fondamental dans les milieux aquatiques où elles sont, grâce à leur photosynthèse, les principaux responsables de la production primaire, premier chaînon de toutes les chaînes alimentaires. En effet, la majorité des Cyanophytes sont capables de fixer l'azote gazeux et de l'intégrer dans des acides aminés. Les algues contribuent à l'oxygénation du milieu aquatique. Ce qui est nécessaire pour la respiration des autres êtres vivants aquatiques.

Les algues sont « des indicateurs » de la santé des écosystèmes. En effet, le nombre plus élevé d'algues dans le littoral du lac Tanganyika près de Bujumbura et l'abondance d'Euglénophytes dans cette station, indiquent une certaine pollution (eutrophisation) du lac (Caljon, 1991; Cocquyt et al. , 1991). L'eau des marais de Gatumba serait béta-mésosaprobe (pollution) car présence de *Phacus pleuronectes* (un Euglénophyte) (Mukagatare, F. ,1981-1982). L'eau des marais de Kinyinya, située en face du Club des vacances, serait oligosaprobe, car présence de *Closterium diana* (Mukagatare, F. 1981-1982).

Une certaine proportion des espèces des poissons est consommatrice des algues phytoplanctoniques et benthiques. Les diatomées constituent même la majeure partie du régime de certains poissons. Les jeunes de *Stolothrissa tanganyicae* vivant près des côtes se nourrissent principalement de phytoplancton, les diatomées *Nitzschia*, *Navicula* et *Gymnodinium*, péridinides étant dominantes dans les estomacs examinés. Les jeunes de *Limnothrissa miodon* mangent à côté du zooplancton crustacéen et des larves d'insectes, du phytoplancton (Poll, 1953).

Ntabindi (1986) et Batungwanayo (1987) ont fait une étude sur les diatomées épilittiques du littoral du lac Tanganyika et ont montré une richesse algale constituant sans doute d'aliment pour une grande biodiversité des poissons brouteurs des roches.

III.2. ROLES ECOLOGIQUES DE LA FAUNE

III.2.1. Fonctions écologiques des mammifères

Dans l'écologie des lacs et des rivières, les hippopotames jouent un rôle fondamental. La nuit, ils broutent sur terre et le jour ils enrichissent les eaux de leurs excréments. Ils transfèrent ainsi les matières nutritives et de l'énergie de la terre ferme vers l'eau, nourrissent donc les poissons et sont à la base des bons rendements de beaucoup de pêcheries. L'exploitation des lacs par le biais de la pêche peut donc être considérée comme une méthode indirecte d'exploitation des pâturages consommés, mais les hippopotames ne peuvent pas transférer plus que ce que ces pâturages ne leur offrent. La limite à la taille de population d'hippopotames n'est pas imposée par la superficie d'eau libre, mais par bien la longueur des rives et la valeur des pâturages adjacents.

La civette est omnivore et se nourrit de poissons, d'escargots, d'insectes, d'œufs d'oiseaux et de volailles, de lézards, de grenouilles et crapauds, de fruits et de feuilles de bourgeons d'arbres. Les mangoustes sont omnivores mais leur régime est en majeure partie carné. Cette mangouste vit surtout du poisson; les pêcheurs affirment observer de temps en temps cet animal le long des rives du lac Tanganyika. Les lièvres constituent une proie pour de nombreux prédateurs. Ces animaux reliés entre eux par des réseaux alimentaires complexes et par plusieurs relations écologiques, interviennent ainsi dans la régulation de la population de leurs proies et de leurs prédateurs.

III.2.2. Fonctions écologiques des oiseaux

Comme les insectes, certains oiseaux ont une fonction de pollinisation, et participent dans le processus de reproduction de certains arbres qui sans cette fonction, ne pourraient pas produire de fruits. Il s'agit essentiellement des espèces de la famille des Nectarinidae, ou le genre *Nectarinia* se fait beaucoup plus remarqué. D'autres ont une fonction de dispersion des graines sans laquelle nos forêts ne se renouvelleraient pas. Dans notre cas les espèces des genres *Euplectes*, *Ploceus* et plusieurs autres remplissent cette fonction.

Il existe d'autres oiseaux qui se situent à une échelle supérieure dans la chaîne alimentaire et qui remplissent une fonction trophique, c'est-à-dire, qui se nourrissent les uns les autres, participant par ce biais à la régulation des communautés et à la stabilisation des écosystèmes. On peut noter dans ce cas des excellents chasseurs-pêcheurs comme les espèces de la famille des Accipitridae et des Alcedinidae. La présence de certains Laridae est un excellent indicateur pour les pêcheurs de la richesse en poissons pour une zone donnée.

La diversité des espèces permet en quelque sorte de colmater les fuites dans les circuits de matière et d'énergie : plus il y a d'espèces, plus il y a de chances que l'énergie et la matière qui circulent dans l'écosystème soit recyclés. On observe aussi une sorte de redondance entre diverses espèces, grâce à laquelle, si par accident une espèce animale est décimée, une autre peut se

développer sur la même niche écologique en compensant la disparition de la première et assure ses fonctions.

Les oiseaux sont également d'excellents producteurs du fumier où certains cas d'élevage intensif produisent plusieurs tonnes de fumiers sont vendus aux fermiers. De même, après la mort, ils fournissent de la nourriture pour les décomposeurs. Ils fournissent aussi fournir des ressources essentielles pour leurs parasites spécifiques, y compris les poux qui mangent leurs plumes et les mouches adaptées à vivre sur les oiseaux ainsi que les acariens qui y font l'auto-stop de plante à plante et même entre pays.

Certains oiseaux sont considérés comme des espèces clés car leur présence ou disparition dans un écosystème affecte les autres espèces indirectement.

III.2.3. Fonctions écologiques des reptiles

Les reptiles jouent aussi un rôle fondamental dans le maintien de l'équilibre écologique. Certains sont insectivores et des prédateurs de nombreux insectes dont certains sont nuisibles (exemple : insectes vecteurs de maladies et dévastateurs de plantes), d'autres sont carnivores et se nourrissent de nombreux vertébrés dont les rongeurs et les batraciens. Ils constituent aussi un maillon important pour leurs prédateurs mammifères et oiseaux. Certaines espèces sont des charognards et ne dédaignent pas les cadavres et se nourrissent de nombreux vertébrés. Les crocodiles prennent des hippopotames crevés ou des antilopes noyés.

III.2.4. Fonctions écologiques des batraciens

Les amphibiens jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes aquatiques et semi-aquatiques dans plusieurs chaînes alimentaires en raison de leur vie biphasique, larves aquatiques et adultes terrestres. Les têtards, qui sont végétariens, sont des consommateurs primaires dans la chaîne alimentaire et servent ultérieurement de nourriture à de nombreux invertébrés et vertébrés. Les amphibiens pondent leurs oeufs dans les eaux stables de végétation de bordure et dans les nappes d'eau comprenant des plantes nageantes comme les Nymphaeaceae. Les multiples têtards sortant de ces oeufs vont nourrir ainsi plusieurs espèces de poissons.

Les batraciens adultes, qui sont carnivores, consomment des insectes. Nzigidahera (2006) a fait une analyse stomacale chez *Hoplobatrachus occipitalis*. Les insectes avec 47,27% sont des éléments principaux du régime alimentaire animal pour cette grenouille répandue en bordure du lac. Il s'agit essentiellement des Coléoptères, des Diptères, des Lépidoptères, des Hyménoptères et des Orthoptères. En se nourrissant ainsi, *Hoplobatrachus occipitalis*, ainsi que d'autres espèces de batraciens participent dans la régulation des populations des insectes. En effet, les grenouilles sont utiles dans la lutte biologique contre les insectes nuisibles, et certaines espèces de grande taille ont été introduites à cette fin dans plusieurs régions du monde.

Les amphibiens constituent des proies pour plusieurs espèces de oiseaux notamment *Ardea melanocephala*. Les martins-pêcheurs se nourrissent occasionnellement des grenouilles (Tjomlid 1973; Douthwaite 1976; Cooper 1981).

Les amphibiens sont considérés comme de bons indicateurs écologiques. En effet, grâce au haut degré de sensibilité de leur peau mince poreuse, ils réagissent au changement très léger de l'environnement. Ces réponses sont utilisées pour indiquer la santé des habitats notamment les effets de la fragmentation des habitats, la perturbation des écosystèmes, l'impact des pesticides, etc.

III.2.5. Fonctions écologiques des poissons

De par leur niveau trophique, les poissons jouent un rôle essentiel dans plusieurs chaînes alimentaires. Plusieurs espèces d'oiseaux aquatiques doivent leur existence aux poissons. En effet, tous les représentants des familles des Alcedinidae notamment *Ceryle rudis*, *Alcedo cristata*, *Ispidina picta* et des Anatidae comme *Anas penelope*, *Dendrocygna bicolor* et *Dendrocygna viduata* se nourrissent des poissons. Les martins-pêcheurs sont capables de survivre et même de prospérer, en se nourrissant principalement de petits poissons pélagiques des familles des Clupeidae ou Cyprinidae là où les Cichlidae sont rares (Junor 1972; Jackson 1984).

Mais, les espèces des Cichlidae seraient la nourriture dominante du martin-pêcheur pie (Tjomlid 1973 ; Douthwaite 1976; Whitfield & Blaber 1978; Reyer et al. 1988 ; Laudelout & Libois 2003). Ces espèces de poissons sont démersales et ne devraient strictement pas être disponibles aux oiseaux (Laudelout & Libois, 2003). Mais, Gosse (1963), indique que les individus de petite taille de *Hemichromis fasciatus* et *Sarotherodon melanotheron* sont souvent trouvées dans les eaux peu profondes près des rives, où ils sont plus vulnérables à la prédation par les martins-pêcheurs. La deuxième proie la plus importante a été la famille des Clupeidae, spécialement *Ethmalosa fimbriata* Bowdich, 1825. Le troisième groupe important est celui des *Kribia*, *Kribia nana* Boulenger, 1901 et *Kribia kribensis* Boulenger 1907.

Les poissons, tout comme les autres organismes vivants, jouent un rôle important dans le stockage, transport et recyclage des éléments nutritifs. Il existe aussi des poissons détritivores contribuant ainsi au recyclage des éléments nutritifs stockés dans les débris organiques. **(Donnez des exemples et la bibliographie)**

III.2.6. Fonctions écologiques des invertébrés

Dans l'habitat pélagique, les deux espèces de Clupéidae, *Limnothrissa miodon* et *Stolothrissa tanganyicae*, sont des prédateurs principaux des socks de copépodes. Dans les eaux côtières, un grand nombre des Cichlidae dépend du zooplancton côtier (Patterson et Makin, 1998). Coulter (1991) in Patterson et Makin (1998) rapporte que les ostracodes sont une nourriture importante pour les Cichlidae habitants les eaux profondes. Les crevettes jouent un rôle important dans l'alimentation de jeunes *Lates* et *Lates stappersii* se nourrissent de crevette toute leur vie (Coulter, 1991, in Patterson et Makin ,1998). *Lates mariae* et *L. microlepis* de 1,5 à 6 cm se nourrissent exclusivement de crevettes (Phiri 1991, in Patterson et Makin ,1998). A partir de 4 cm, les deux espèces de Clupéidae se nourrissent des crevettes. Les Cichlidae consomment occasionnellement les crevettes alors que *Lamprologus compressiceps* est connu comme prédateur spécialisé (Hori, 1987, in Patterson et Makin ,1998). Les mollusques nourrissent également beaucoup de poissons notamment les espèces du genre *Chrysichthys* et certains poissons de Cichlidae notamment *Lamprologus lemairii* et des Cichlidae spécialisés comme *Neolamprologus tretocephalus* qui chasse les jeunes escargots (Patterson et Makin ,1998).

Les martins-pêcheurs se nourrissent occasionnellement des crustacés et des insectes aquatiques (Tjomlid 1973; Douthwaite 1976; Cooper 1981 in Patterson et Makin ,1998).

Les insectes jouent également un rôle écologique primordial en zone aquatique. Les différentes espèces de macrophytes doivent leur existence aux multiples insectes pollinisateurs. Quand les papillons passent, en effet, d'une fleur à l'autre, ils permettent la pollinisation de cette fleur, ce qui est à l'origine de la production des graines responsables de la pérennité des espèces végétales et des écosystèmes naturels en général. Plusieurs espèces d'abeilles sont souvent observées sur les fluers de Nymphaeaceae.

Plusieurs abeilles du genre *Xylocopa* notamment *Xylocopa nigrita*, *X. caffra* ont été collectés en train de butiner sur *Aeschynomene elaphroxylon*. De part leur niveau trophique, les papillons diurnes sont considérés comme d'excellents indicateurs de la qualité des milieux naturels, donc de la santé des écosystèmes (**Référence**).

Copeland & al. (2011) viennent de mettre en évidence le rôle de *Povilla adusta*, un éphéméroptère de la famille des Polymitarcyidae, dans la régulation de la croissance de *Hydrilla verticillata* du lac Tanganyika. Notons que cette plante, importée du lac Tanganyika, est devenue envahissante en Floride Aux Etats-Unis d'Amérique.

IV. USAGES SOCIO-ECONOMIQUES DES RESSOURCES NATURELLES

IV.1. DEMOGRAPHIE DANS LA ZONE D'ETUDE

Donnez les chiffres des habitats

IV.2. OCCUPATION DE L'ESPACE

La zone riveraine du lac Tanganyika est restée depuis longtemps non occupée par l'homme du fait qu'elle renfermait des marécages et était considérée comme une zone constamment inondée. Il y a quelques années, la zone riveraine du lac ne comportait que quelques huttes temporaires et construites par des pêcheurs vivant de temps en temps comme des nomades à la poursuite du poisson. A l'Ouest des bâtiments de l'Interpetrol, il y a un ancien village dont les occupants sont des pêcheurs qui pratiquent en même temps une agriculture de subsistance (Fig. 19).

Avec la crise qu'a connue le pays depuis 1993, plusieurs troupeaux de vaches ont été ramenés de l'intérieur du pays peu sécurisé et ont été installés dans la zone supralittorale du lac Tanganyika en ville de Bujumbura. Des gens de faibles conditions fuyant l'insécurité dans les villages ruraux se sont également installés progressivement dans la zone. Les aménagements faits pour la construction des étables et des huttes pour les ménages pauvres ont finalement attiré beaucoup d'autres activités. Des gens riches du pays se sont mis à la recherche des parcelles pour l'installation de diverses infrastructures (hôtels, bars, etc.). Les nouveaux acquéreurs louent ou achètent des terres aux habitants installés il y a quelques années qui commencent à se réclamer originaires de la zone et donc propriétaires des terres riveraines. Actuellement, plusieurs aménagements sont en cours jusqu'en bordure immédiate du lac pour l'installation des hôtels et des maisons d'habitation. Avec la viabilisation actuelle, de nouvelles attributions de terres vont jusque même dans les zones marécageuses très vulnérables.

Ainsi, l'espace originellement occupée par une végétation de marais est actuellement entrecoupée par des champs de cultures, des maisonnettes en mauvais états et des maisons en dur.



Fig. 19A-B: Ouverture d'une route vers le lieu d'extraction du sable et nouvelles habitations de fortune, champs et cultures dans la zone d'étude

IV.2. ACTIVITES HUMAINES

Le lac Tanganyika et ses environs sont le théâtre de plusieurs activités anthropiques. Le lac Tanganyika est une source d'eau permanente utile pour la population, le fonctionnement des industries et des unités de production. Mettant en liaison plusieurs pays et plusieurs régions du pays, le transport lacustre s'y est développé. Les ressources naturelles que regorgent ce lac et ses environs sont à l'origine du développement de leur prélèvement et du commerce qui en découle. La richesse en biodiversité de ce lac et la possibilité de navigation sont autant d'atouts pour l'écotourisme.

IV.2.1. Industries

La capitale Bujumbura, établie près du lac Tanganyika, compte un grand nombre d'industries établies sur des distances différentes depuis la côte. On peut citer la brasserie, des usines de peinture, des savonneries, usine des batteries, les tanneries, des dépôts de carburants, un port de Bujumbura, une usine textile qui ré-ouvre bientôt et l'abattoir de Bujumbura. Dans la zone supralittorale, une unité de production de l'huile de palme y a été observée (Fig. 20).



A

B

Fig. 20: A: Fabrication artisanale d'huile de palme au niveau du site Soko-pétrole; B :

IV.2.2. Agriculture et élevage

IV.2.2.1. Agriculture et occupation du sol

Dans la zone d'étude, on observe les champs agricoles constitués surtout de bananeraies, de manioc et de haricot ainsi que des plantations de palmier à huile. Dans le site appelé « Mu Kigobe » à Nyabugete, les cultivateurs ont adopté l'irrigation des champs par déviation de la Mugere. Hors mis cette dernière zone où il s'observe des étendues énormes et organisées de plantations de bananiers et de palmier à huile, les autres défrichements ne dépassent guère 100 ares. Il s'agit souvent d'une stratégie d'occupation du terrain, les champs étant une activité précurseur à l'installation d'autres sortes d'infrastructures. Dans beaucoup d'endroits, les propriétaires sont souvent les fermiers qui ont ou qui avaient installé des étables de vache dans les environs et qui tentent de s'approprier le terrain. On observe aussi de petites exploitations d'agriculteurs autour de petites cabanes construites par les anciens pêcheurs de la région (Fig. 21).

Au site dénommé communément « Soko - Pétrole », le sol est occupé par un champ exploité en polyculture. Au moment de notre passage, on y a observé des aubergines et d'autres légumes. Quelques pieds de palmiers à huile sont également observés et une unité artisanale de transformation de l'huile y est déjà érigée.

Vers la rivière Muha, la zone sont beaucoup plus dominées par le bananier et les champs potagers.

En partant du stade olympique, la végétation est essentiellement dominée par les Phragmites et le substrat y est pour la grande partie sablonneuse. En allant au sud, des champs de manioc s'observent. Les exploitants ont tendance à clôturer leur propriété par les souches des euphorbes et d'autres arbustes épineux qui selon les personnes rencontrées sur place, participent à réduire l'envahissement des champs par les hippopotames.

Au niveau de Nyabugete, un vaste marais presque impénétrable suite à la présence régulière de l'eau, se dessine. Bien qu'une grande partie reste toujours intacte, on commence à y observer les défrichements agricoles où les exploitants y installent du riz et des patates douces. A côté du marais, de grandes plantations de bananiers et de palmier à huile s'observent. C'est la zone communément dénommé «mu Kigobe » qui est dans le bassin de la rivière Muha. Depuis le stade olympique jusqu'à la rivière Mugere, il y a deux plages de pêche.

IV.2.2.2. Elevage

L'intensification de l'élevage dans la zone d'étude a commencé avec la crise politique qu'a connue le Burundi depuis 1993. Les grands éleveurs, qui sont pour la plupart des fonctionnaires et des commerçants résidants à Bujumbura ont déménagé leurs troupeaux vers la capitale pour leur sécurité. Comme l'insalubrité dans les quartiers due à cet élevage grandissait, dans les années 2004-2005, le Gouvernement du Burundi a ordonné de détruire toutes les étables qui étaient installés sur le littoral du lac. Ces derniers ont été transférés à Buringa dans la commune de Gihanga. Malgré cela, on observe encore des étables dans le périmètre urbain. L'élevage dans la zone se fait beaucoup plus par stabulation permanente mais des cas de divagation libre du bétail sont également rencontrés où le bétail sort pour le pacage à l'extérieur en compétition avec les herbivores sauvages, en l'occurrence les hippopotames (Fig. 22).



A



B

Fig. 22A-B: A: Troupeau de vaches en divagation ; B: Une étable dans la zone d'étude

IV.2.3. Commerce et transports lacustres

La zone d'étude connaît un environnement commercial très mouvementé. Le Port de Bujumbura est un point important qui facilite le transport des biens et des personnes. Quelques bateaux en provenance d'autres ports des pays voisins comme la Tanzanie, la RDC et la Zambie embarquent et débarquent à ce port par le biais du lac Tanganyika. **Quelles sont les grands engins de transport et les produits concernés.**

Il existe une autre forme de transport reliant certains villages comme Gatumba et Rumonge mais qui n'est pas développé. Ce type de transport se fait avec des bateaux ou pirogues et concerne le transport des hommes et de petites marchandises.

Au niveau des plages de pêche et des sites d'extraction des matériaux de construction, on y observe de petit commerce informel de nourriture où les femmes préparent ou apportent de la nourriture déjà cuite pour vendre dans les différents chantiers développés sur la côte et aux pêcheurs qui sortent de l'eau.

Photo ici

IV.2.4. Activités touristiques et récréatives

La forme allongée du lac Tanganyika mettant en relation plusieurs pays est le premier atout incontestable pour le développement du tourisme inter pays depuis l'Afrique centrale à Bujumbura jusque dans la partie Sud de l'Afrique en Zambie. Cela offre également la possibilité de faire des observations incroyables sur le dessin du rift vallée bien délimité par des montagnes spectaculaires. La côte de ce lac héberge une biodiversité intéressante. On y observe des populations importantes d'hippopotames, des crocodiles et les plages sableuses constituent des lieux de rassemblement des oiseaux aquatiques avec beaucoup d'espèces migratrices très intéressantes.

Le grand nombre d'hôtels et de lieux de loisirs en bordure du lac Tanganyika offre des occasions pour savourer le vent doux du lac tout en contemplant les paysages et la masse d'eau sur des horizons infinis. La biodiversité du lac Tanganyika avec sa haute endémicité est également intéressante du point de vue scientifique et peut attirer un grand nombre de chercheurs dans plusieurs domaines. Il est en effet très passionnant de découvrir la spécificité géologique de ce lac qui est une mer intérieure, mais longtemps considéré comme ayant une origine océanique. Il est également très intéressant d'étudier les multiples phénomènes écologiques notamment le système territorial des organismes vivant dominés à **80 %** des espèces endémiques.

Ce sont donc ces atouts touristiques indéniables qui font qu'une bonne partie de la population de la ville de Bujumbura se dirige vers les plages de ce lac depuis la matinée des weekends et des jours fériés, jusqu'un peu tard dans la soirée. En plus de la fréquentation des hôtels, restaurants, les autres activités concerne le sport notamment des exercices d'assouplissement, la nage, la course, des randonnées et des tours en bateaux.

Le revenu issu des activités touristiques (Bibliographie) et des photos

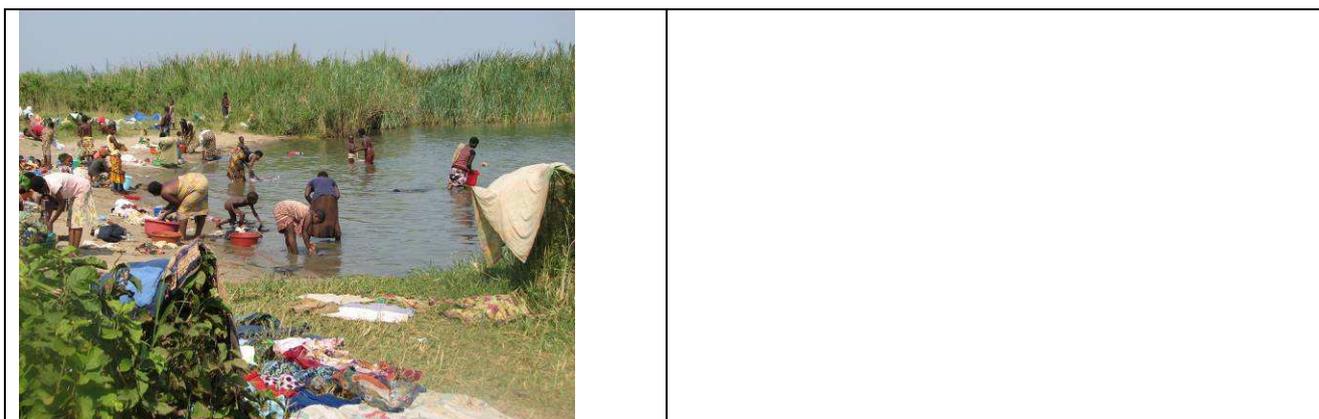
IV.2.5. Prélèvement des produits des milieux naturels

IV.2.5.1. Utilisation de l'eau du lac

Le lac Tanganyika constitue un réservoir immense d'eau douce d'un volume de 18 880 km³ avec une période de renouvellement extrêmement longue, ce qui rend le lac vulnérable aux pollutions. L'utilisation de l'eau à usage non potable concerne les lessivages et les usages et l'industrie.

Des quantités selon la bibliographie

- Des gens utilisant directement des eaux du lac,
- REGIDESO,
- Industries.



IV.2.5.2. Exploitation des matériaux de construction

L'extraction des matériaux de construction est une activité qui se développe à grande échelle en bordure du lac Tanganyika et dans les lits des rivières qui traversent la capitale Bujumbura (**Fig.**). Des associations d'exploitants de plus d'une centaine de personnes s'y retrouvent chaque jour pour l'extraction du gravier et du sable dans ces rivières. Des va et vient de centaines de camions transportant ce matériel sont observés chaque jour depuis le matin jusque tard dans la soirée.

L'activité est jugée très rémunératrice chez les extracteurs et pour la Mairie de Bujumbura qui perçoit des taxes d'exploitation. En effet, un camion chargé se paye 18000 francs burundais au lieu d'extaction et se vend 60000 francs aux chantiers en ville de Bujumbura. Pour chaque camion, le transporteur paye une taxe journalière de 10000 francs à la mairie. Pour des sites inaccessibles aux camions et souvent peu contrôlés par la mairie, le sable est transporté en pirogues jusqu'à la côte où les camions peuvent le récupérer. Il faut au moins quatre bateaux pour charger un camion. Dans ce cas, le prix par camion est réduit de 18000 francs à 15000 francs du fait que l'exploitation se fait sans paiement de taxe.

Cette activité d'extraction des matériaux de construction fait gagner la vie à plusieurs centaines de familles surtout celles des quartiers périphériques de la ville de Bujumbura. Il faut également signaler l'existence du mouvement des jeunes ruraux en provenance des provinces les plus pleuplées pour cette activité.



A



B

Fig. : Extraction des matériaux de construction : A: Pirogues déchargeant le sable en bordure du lac; B: Un site du sable en exploitation dans l'embouchure de la Ntahangwa

IV.2.5.3. Prélèvement des plantes

Les marais et la roselière de bordure du lac Tanganyika assurent la satisfaction des besoins de la population de la ville et des zones périurbaines. *Typha domingensis* et *Phragmites mauritianus* sont exploitées respectivement pour la fabrication des nattes et pour la construction (Fig. A-F). De la localité de l'Hôtel Safari Gate à Nyabugete, beaucoup de femmes se rendent chaque jour dans les marais et la végétation de bordure pour couper cette herbe, *Typha domingensis*. En effet, dans cette région de l'Imbo, les nattes à base de *Typha domingensis* sont très utilisées pour divers usages notamment étage pour séchage des produits agricoles notamment les haricots, les arachides, etc. Mais le rôle le plus importantes est que les nattes constituent des matelas de lits pour plusieurs ménages à faible revenus. Ces nattes sont également commercialisées et constituent une source de revenus pour plusieurs ménages. Des herbes fourragères constituées essentiellement de *Pennisetum* sont également récoltées en bordure du lac pour nourrir les troupeaux en étables dans la zone riveraine. *Phragmites mauritianus* constitue un produit végétal très apprécié pour la construction des maisons et des clôtures. Il existe plusieurs ménages qui n'ont que la coupe et le commerce de ce produit comme source de revenus. Les coupeurs n'ont que le seul rôle de récolter ce produit et le fournissent aux vendeurs. Nzigidahera (2003) estime une moyenne journalière des recettes atteignant 40 017 FBU (soit environ 40 US\$) pour chaque vendeur.



A



B



C



D



E



F

Fig. : Prélèvement et commerce des herbes de végétation de bordure du lac Tanganyika: A,B: Femmes récoltant des typhas respectivement à Nyabugete et à la localité de l'Hôtel Safari Gate; **C:** Commerce des nattes fabriquées à base de *Typha domingensis* au marché locale de Gatumba; **D:** Des tas de *Pennisetum* et autres herbes coupés dans l'embouchure de la Ntahangwa et acheminés dans des étales établis en ville de Bujumbura **E,F:** Coupe de *Phragmites mauritianus* à Nyabugeta et sa commercialisation de en ville de Bujumbura.

III.2.6.3. Prélèvement des animaux

- Chasse et piégeage

La chasse et le piégeage sont des pratiques utilisées pour se procurer des protéines d'origine animale (Fig.). Dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika, ce sont particulièrement les oiseaux, les mammifères, les reptiles et les batraciens qui sont concernés. Des hippopotames tombent souvent dans des pièges en fosses où les braconniers viennent pour les assommer.

Le piégeage des oiseaux est très fréquent en bordure du lac Tanganyika. Il n'est pas rare de remarquer des pièges tenus sur les plages. Un chasseur cite qu'il peut rentrer avec plus de 20 individus d'oiseaux essentiellement dominés par des oiseaux d'eau comme les Anatidae. Actuellement, *Balearica regulorum* est presque inexistant à l'état sauvage en bordure du lac à cause de sa chasse pour la consommation et pour le commerce.

De nombreuses espèces de reptiles sont également prélevées pour leur consommation dans des ménages notamment *Crocodilus niloticus*, *Varanus niloticus* et diverses espèces de tortues ou pour leur vente à des propriétaires privés qui en font des élevages en captivité. Des œufs des crocodiles sont également déterrés pour leur consommation. Le commerce des crocodiles est une activité lucrative où un individu peut couler jusqu'à 50000 FBU. Nzigidahera (2003) estime qu'au moins 8 crocodiles par mois (soit 90 crocodiles par an) sont capturés dans la partie Nord du lac Tanganyika. Cet auteur déclare avoir surpris un braconnier qui transportait 30 petits crocodiles en provenance du Delta de la Rusizi. Les jeunes crocodiles sont capturés avec des nasses installées dans l'eau. Les adultes sont piégés sur les plages sableuses.

La consommation des grenouilles restent encore localisées dans les hôtels de Bujumbura et dans certaines familles de Gatumba. Cependant, il existe plusieurs gens impliqués dans la capture des amphibiens dans les mares en bordure du lac Tanganyika. Les grenouilles les plus ciblées sont *Hoplobatrachus occipitalis* et diverses espèces du genre *Ptychadena*. Selon Nzigidahera (2006) *Hoplobatrachus occipitalis* est le plus vendu et un kg de cuisses coûte 4000 FBU. On peut capturer dans un même endroit 4 à 5 kg dans un temps ne dépassant pas une heure.

Plusieurs autres animaux sont prélevés suite à leur vertu curative. Ce rôle important en médecine traditionnelle se remarque par le commerce des produits animaux tels les peaux, les cornes, les têtes ou les corps complets des mammifères et des reptiles, etc. dans différents marchés locaux.

Chercher une photo d'un hippo abattu en bordure du lac (Alain)



Fig. 27 : Commerce des produits animaux curatifs au marché local de Jabe en ville de Bujumbura

- **Pêche**

Le lac Tanganyika fournit l'essentiel des produits de pêche au Burundi. La pêche fait vivre plus de 300000 personnes appartenant à des communautés déjà classées en 1995 parmi les plus pauvres du pays (100-200 \$ US par personne/an). Notons que la pêche sur le lac Tanganyika est faite par 1197 unités de pêche réparties en 2 unités industrielles, 738 unités de pêche coutumière, 328 unités de pêche artisanales simples et 129 unités de pêche artisanales avec « appolo ». La figure montre l'évolution des captures burundaises de 1993 à 2006 (MINAGRIE, 2008).

Deux espèces pélagiques dominent très nettement dans les captures à savoir *Limnothrissa miodon* et *Stolothrissa tanganyicae* à 65%, *Lates stappersii* à moins de 30%. Le reste, avec environ 5%, est composé d'une multitude d'espèces dont 2% occupés de trois espèces de grande valeur commerciale à savoir *Lates mariae*, *Lates angustifrons* et *Lates microlepis*. La productivité en poissons des eaux du lac Tanganyika étant estimée à environ 100 kg par et par an, cela permet des captures de l'ordre de 20 à 25 mille tonnes par an pour le Burundi. La plus grande partie de cette production vient de la zone pélagique (MINAGRIE, 2008).

Dans la zone d'étude, la plage de Kanyosha est le seul site de pêche reconnu par le Département ayant la pêche dans ses attributions. Cependant, l'on observe quatre mini-plages de pêche à l'embouchure de la Ntakangwa, à l'embouchure de la Muha, à la localité du terrain olympique de Kanyosha et à l'embouchure de la Mugere. Dans ces localités, la pêche utilise plus de 60 embarcations avec environ 240 pêcheurs.

Le poisson est la principale source de protéine animale pour la population. Elle constitue une source d'alimentation protéinique irremplaçable qui accompagne la ration journalière constituée principalement par la pâte de manioc. Le poisson procure aussi des revenus aux populations riveraines. La pêche est pratiquée d'une manière coutumière et artisanale par la population riveraine, l'usage des bateaux à moteur n'étant pas développé dans la zone. Cependant, pour la pêche des Clupéidae et les quatre espèces de Centropomidae, on recourt souvent aux bateaux à moteur, la pêche s'effectuant souvent dans la zone pélagique.

Les pêcheurs pratiquent la pêche de subsistance près de la côte en utilisant des « lusenga » qui sont de grandes épuisettes coniques, des filets maillants dormants, des seines de plages, des nasses et des lignes à main. Souvent, ces « lusenga » et les seines de plage sont équipés de filets à petites mailles voire des moustiquaires qui raclent tout, y compris les alevins. La pêche à hameçon est également faite en bordure du lac où les pêcheurs peuvent facilement atteindre en marchant. Cette technique permet la capture de gros poissons tels *Protopterus aethiopicus*, *Boulengerochromis microlepis*, *Clarias sp*, *Chrysichthys sp* etc. (Il faut préciser les espèces). Un autre type de pêche consiste à frapper dans l'eau avec un morceau de bois obligeant les poissons effrayés à fuir vers filets tendus pour cette fin.

Certaines poissons sont réputés de grande importance notamment *Dinotopterus cunningtoni*, *Lates angustifrons* et *Lates microlepis* atteignant des tailles tellement importantes qu'elles sont commercialisées par kilo ou déduites en morceaux. D'autres prises en grande quantité et qui se vendent par tas sont *Limnotilapia dardeni*, *Boulengerochromis microlepis*. Cette dernière espèce étant particulièrement appréciée et recherchée pour la bonne saveur de sa chair.

La vente qui s'effectuait jadis par caisse de cinquante kilos, se fait actuellement par « bassin » du fait qu'il est devenu rare d'avoir une récolte journalière qui puisse remplir une caisse par unité de pêche. Un bassin rempli de poissons pèse Le prix peut varier de 40 à 80 mille de francs burundais par « bassin ». Il s'observe également une vente par de petits tas dont le prix peut varier de 200 francs à 5000 francs.

La quantité de poissons pêchés pendant une nuit peut varier de cinq kilos à **plusieurs dizaines de bassins (il faut y mettre le nombre de kilos)** par unité de pêche selon les périodes de l'année et les phases du mois. Quand les quantités deviennent énormes, les poissons non écoulés sur marché surtout *Lates stappersii* sont fumés pour une conservation sûre tandis que les Clupeidae sont séchées sur le sable de plage ou sur des grillages de fer. Dans ce cas, la conservation devient aisée et on peut attendre des périodes de pénurie pendant lesquelles un kilo peut s'acheter jusqu'à 15000 francs.

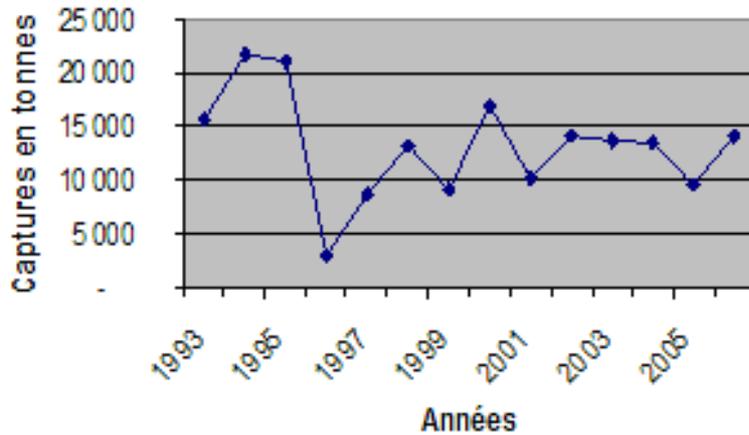


Fig. : Evolution des captures des poissons de 1993 à 2006 (MINAGRIE, 2008)



A



B



C



D

Fig. : **A** : Personnes venues acheter du poisson; **B** : Poissons sur le feu en bordure du lac; **C** : Pêche tout près des berges et autres pirogues vues de loin (delta de la rivière Ntakangwa); **D** : *Protopterus aethiopicus* capturé avec une ligne à la main au niveau de l'hôtel Safari Gate

• Exportation des aminaux

Les rapports annuels de l'INECN sur les exportations sous Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et de Flore Sauvages menacées d'Extinction (CITES) renseignent sur les quantités d'animaux que le Burundi a déjà exportées. Les espèces, très fréquentes dans cette partie du lac Tanganyika, forment l'essentiel des exportations. En effet, pour 829 oiseaux exportés pour une période de 5 ans, *Dendrocygna viduata* occupe une part importante. De plus, 13 espèces de reptiles sont concernées par l'exportation et *Chamaeleo dilepis* et *Varanus niloticus* sont les plus exportés. Les marécages en bordure du lac Tanganyika fournissent plusieurs espèces de batraciens exportées. *Afrixalus* sp. a été le plus exporté avec un total de 15655 individus. D'autres amphibiens notamment *Hyperolius* sp., *Xenopus* sp. et *Bufo regularis* ont été également exportés. Concernant les mammifères, 7511 kg de dents d'hippopotames ont été exportés.

Pour les poissons, un grand nombre d'espèces ornementales sont recherchées par les aquariophiles à travers le monde. Ces poissons représentent un potentiel d'emploi et de revenus pour les exportateurs et de rentrées de devises pour le Burundi pourvu que les avions soient réguliers. Les espèces concernées proviennent essentiellement dans la partie Nord du lac Tanganyika (**Tableau**).

Tableau : Exportation des poissons ornementaux de la partie Nord du lac Tanganyika

Familles	Espèces	Coût par unité en 1998 (FBU) selon un exportateur anonyme
	<i>Altolampologus compressiceps</i>	1000
Cichlidae	<i>Aulonocranus dewindti</i>	
	<i>Ctenochromis horei</i>	400
	<i>Cyatopharynx furcifer</i>	1000
	<i>Cyphotilapia frontosa</i>	5000
	<i>Cyprichromis microlepidotus</i>	1000
	<i>Eretmodus cyanostictus</i>	400
	<i>Gnathochromis permaxillaris</i>	400
	<i>Gnathochromis pfefferi</i>	400
	<i>Grammatotria lemairei</i>	
	<i>Haplochromis burtoni</i>	400
	<i>Julidochromis marlieri</i>	500
	<i>Julidochromis regani</i>	1000
	<i>Haplochromis horei</i>	
	<i>Lamprologus callipterus</i>	
	<i>Lamprologus ocellatus</i>	1000
	<i>Lamprologus sexfasciatus</i>	2000
	<i>Lepidiolampologus attenuatus</i>	1000
	<i>Limnochromis auritus</i>	1000
	<i>Lobochilotes labiatus</i>	1000
	<i>Limnotilapia dardennii</i>	
	<i>Neolamprologus brevis</i>	1000
	<i>Neolamprologus brichardi</i>	400
	<i>Neolamprologus savoryi</i>	400
	<i>Neolamprologus tetracanthus</i>	400
	<i>Oreochromis tanganyicae</i>	400
	<i>Perissodus microlepis</i>	1000
	<i>Reganochromis calliurus</i>	1000
	<i>Spathodus erythron</i>	400
	<i>Spathodus marlieri</i>	1000
	<i>Tanganicodus ursacae</i>	1000
	<i>Telmatochromis fibrenatus</i>	500
	<i>Telmatochromis bourgeoni</i>	500
	<i>Telmatochromis dhonti</i>	500
	<i>Telmatochromis temporalis</i>	500
	<i>Trigachromis otostigma</i>	1000
	<i>Tropheus duboisi</i>	2000
	<i>Tropheus moorii</i> var. <i>brabant</i>	1000
	<i>Tropheus moorii</i> var. <i>kanyosha</i>	1000
	<i>Tropheus moorii</i> var. <i>red</i>	500
Bagridae	<i>Chrysichthys stappersi</i>	
	<i>Chrysichthys sienema</i>	
Mastacembelidae	<i>Afromastacembellus ellipsifer</i>	1000
	<i>Afromastacembellus moorii</i>	400
Mochocidae	<i>Synodontis granulosus</i>	4000
	<i>Synodontis multipunctatus</i>	1000
Cyprinodontidae	<i>Lamprichthys tanganyicanus</i>	1000

IV. DEGRADATION DE LA BIODIVERSITE

IV.1. SUREXPLOITATION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES

IV.1.1. Prélèvement incontrôlé des plantes et ses impacts

Les phragmites et les typhas sont anarchiquement exploités en bordure du lac Tanganyika. Bien que les coupeurs cherchent des phragmites en maturité, il existe aussi des gens qui coupent des phragmites immatures utilisés dans la construction des clôtures. Ces personnes font donc des coupes rases sur un site donné (Fig. 5). On peut penser que plusieurs coupes des phragmites immatures risqueraient d'inhiber sa régénération par épuisement des réserves des bulbes et de dégrader ce peuplement végétal.

La présence des exploitants des phragmites a également des effets négatifs. La coupe des phragmites ne tient pas compte qu'une phragmitaie constitue un habitat important pour une faune unique. En effet, plusieurs oiseaux comme les tisserins, *Ploceus* div. sp. nichent sur les chaumes des phragmites. Les coupeurs n'hésitent donc pas à prélever des chaumes portant des nids. Des fois, les coupeurs des phragmites se lancent à sa chasse et installent des pièges pour les oiseaux et déterrent des œufs des crocodiles et des tortues. La destruction d'une phragmitaie cause un problème sur la survie des hippopotammes du fait que ce genre d'habitat sert de reproduction et d'hébergement momentané de nouveaux-nés.

En bordure du lac, *Typha domingensis* semble être stable malgré l'exploitation. Cependant, les exploitants perturbent l'habitat par une coupe systématique et par piétinement. Etant donné que cette plante s'installe en milieu assez profond dans l'eau, ce sont les zones de fraies qui sont perturbées. La destruction d'une typhaie perturbe la survie des batracines surtout les rainettes qui colonisent cette plante.



Fig. : Exploitation des phragmites par coupe rase

IV.1.2. Impacts de la chasse et du piégeage

Il y a quelques années, la partie Nord du lac Tanganyika étaient connue par des populations importantes d'hippopotames et des crocodiles. La chasse clandestine aux hippopotames, surtout durant la période de crise 1993-2005, a réduit considérablement leur population. Des populations des reptiles comme les crocodiles, varans et tortues se réduisent constamment suite à leur chasse pour la consommation ou la vente. Ces animaux sont également pris en même temps que les poissons lors de la pêche et ne sont jamais remis dans l'eau. Les multiples piégeages, chaque fois tendus dans les phragmitaies et les plages, réduisent la population des oiseaux.

IV.1.3. Mauvaises pratiques de pêche

Les pêcheurs utilisent des engins de pêche qui ne permettent pas la survie des poissons. Les pêcheurs utilisent des épuisettes coniques, des filets maillants dormants et des seines de plages équipés de filets à petites mailles ou moustiquaires qui raclent tout, y compris les alevins. Les seines de plage sont encore dangereuses parce qu'elles raclent le fonds, retournant le substrat, obstruant ainsi les sources de nourriture et les nids des Cichlidés. Ce cas est très fréquent à l'embouchure de la Ntakangwa et à Nyabugete. **De plus, la pêche se fait en frappant sur l'eau avec un morceau de bois. Quel est le danger.**

Il a été constaté que la pêche se fait tous les jours sans aucune période de repos. En analysant tous les poissons capturés, il a été constaté qu'ils n'avaient pas encore atteint leur taille maximale (**Tableau en annexe**). C'est le cas des espèces notamment *Boulengerochromis microlepis* dont le poids varie entre 21 - 41 g, *Chrysichthys brachynema* avec 59 g, *Lates microlepis* avec 21 g, *Chrysichthys stappersi* avec 68 g, *Tylochromis polylepis* avec 222 g et *Auchenoglanis occidentalis* avec 237 g seulement alors que ces poissons atteignent normalement des poids allant au-delà d'un kilogramme. Cela montre combien les sites sont très surexploités et qu'aucune chance n'est accordée à ces poissons pour grandir.

IV.2. EXPLOITATION DES TERRES MARGINALES

IV.2.1. Utilisation des terres dans le bassin du lac

La vulnérabilité du lac Tanganyika est essentiellement liée à sa position dans le fond du Rift vallée entourée des hautes terres très abruptes avec une utilisation intense des sols dans une région très peuplée. L'anarchie dans l'utilisation des terres consiste à une extraction non contrôlée des matériaux de construction, à une agriculture et un élevage traditionnels et à la déforestation sur des terres marginales.

- ***Exploitation anarchique des matériaux de construction***

L'extraction du matériel de construction dans les rivières et dans le lac Tanganyika se fait sans respect d'aucune norme environnementale et sans encadrement. Le prélèvement de ces matériaux est considéré par certains comme un système de régulation du lit des rivières à travers le curage régulier. Cependant, l'extraction du sable et gravier des rivières ne fait que provoquer la destruction de leurs berges (Fig.). En conséquence, des quantités importantes de sédiments fins sont apportées par les eaux de ces rivières jusque dans le lac.

- ***Agriculture et élevage sur des terres marginales***

Le bassin versants du lac Tanganyika est essentiellement dominé par des cultures sur des terres marginales depuis en amont jusqu'en aval. En haute terre, la surpopulation fait que l'agriculteur dispose d'une marge de manœuvre très étroite l'obligeant à exploiter sa terre au maximum en essayant d'avoir plusieurs récoltes par an. Les parcelles de culture qui ne connaissent pas de repos sont pourtant soumises à une érosion très sévère avec ravinement et glissement de terrain. L'érosion provoque également des crues de cours d'eau, la modification de leurs berges, les inondations dans la plaine du lac Tanganyika (Ruzima, 1996). L'agriculture en bordure immédiate du lac Tanganyika provoque la sédimentation.

En ville de Bujumbura, plusieurs étables d'élevage des bovins sont construites tout au long du lac. Certains éleveurs pratiquent la stabulation permanente au moment où d'autres se contentent du paillage du bétail en zone supralittorale du lac. En plus que les vaches sont en compétition avec les herbivores sauvages comme les hippopotames, leurs excréments polluent le lac. En effet, suite aux différentes étables longtemps installées dans le delta de la Ntakangwa, la bouse entassée sur la plage a fini par s'écouler dans le lac, changeant la couleur de l'eau et couvrant le substrat sablonneux d'une masse boueuse sur une large étendue peu oxygénées.

- ***Déforestation dans le bassin versant***

Dans le bassin du lac, les sols sont régulièrement mis à nu suite au déboisement. Ce dernier constitue une cause sérieuse de l'aggravation de l'érosion du sol et les rivières transportent ces charges de sédiments en quantités croissantes en aval vers le lac

L'apport des quantités importantes de matières en suspension sous formes de colluvions et d'alluvions est une menace à la biodiversité du lac. Selon Bizimana et Duchafour (1991) ont estimé que les taux d'érosion du sol dans le bassin de la rivière Ntakangwa qui a des pentes abruptes et cultivé intensément s'élevaient à entre 20 et 100 tonne par ha et par an. Presque tous ces sédiments sont déversés dans le lac Tanganyika. Les conséquences de cette décharge accélérée de sédiments est la destruction de la biodiversité et l'élargissement de larges deltas. Par exemple, le delta de la Rusizi semble avoir subi une augmentation de l'ordre de magnitude de sa vitesse d'élargissement suite au considérable déboisement qui a eu lieu dans son bassin versant (Patterson et Makin, 1998).



Fig. 9: Extraction de gravier et de sable dans le lit de la Ntakangwa

IV.2.2. Conséquences de la pollution sédimentaire

La dégradation des sols suite à l'érosion depuis les hautes terres jusqu'en bordure du lac entraîne la sédimentation, mais également l'eutrophisation du lac. La turbidité des eaux et la sédimentation qui en découlent entraînent, à leur tour, des changements dans l'abondance des espèces. En effet, la turbidité en zone littorale empêche la lumière de pénétrer dans l'eau et réduit considérablement la photosynthèse. Dans le bassin nord du lac, la transparence de l'eau, au disque de Secchi, était en moyenne de 13,6 m en 1957 et de 9,4 m en 1994 (Ntakimazi, 2006).

La sédimentation cause une couverture des algues avec une couche de boue et réduit des éléments nutritifs pourtant nécessaires pour divers organismes. La sédimentation, avec les particules de terre, obstrue le substrat sableux, remplit des crevasses et réduit la surface rocheuse sous eaux. Cohen (1991) a réalisé que les Ostracodes étaient beaucoup moins variés dans les sites considérablement dérangés que dans les sites moins affectés par la sédimentation dans un environnement du littoral au substrat dur ou mou avec une réduction en richesse d'espèces allant de 40 à 60 %. Patterson et Makin (1998) rapportent que dans les eaux côtières, les jeunes de deux espèces de Clupeidae, *Limnothrissa miodon* et *Stolothrissa tanganyicae* et un grand nombre des Cichlidae dépendent du zooplancton côtier. Cohen (1991) a constaté une réduction en richesse d'espèces de poissons allant jusqu'à 60 % à cause de la sédimentation dans la zone littorale.

Ainsi, la turbidité et la sédimentation perturbent les zones de frayère et les habitats et réduisent les éléments nutritifs utiles pour la croissance de deux espèces de Clupeidae, et des jeunes *Lates*. Cela affecte incontestablement, la vie pélagique du fait que les poissons adultes du genre *Lates* se nourrissent des Clupeidae. En conclusion, tout changement dans l'abondance du zooplancton dans les zones côtières doit avoir une forte influence sur les populations des jeunes Clupeidae et *Lates* et par conséquent sur le stock de poissons pélagiques.

IV.3. IMPLANTATION ANARCHIQUE DES INFRASTRUCTURES

Des infrastructures composées essentiellement d'hôtels et de maisons d'habitation sont construites dans la zone supralittorale du lac Tanganyika. Ces infrastructures érigées sans études d'impacts environnementaux préalables, sur des sols fragiles, sont susceptibles de porter préjudice à l'environnement du lac.

L'implantation de ces infrastructures débute par une mise à nue de la zone supralittorale qui se fait par la destruction de la végétation de marais et de bordure. A la localité de l'Hôtel Safari Gate et à la hauteur du Quartier Kibenga, des activités de remblayage des zones marécages de bordure du lac s'y déroulent dans le but de chasser l'eau afin d'y ériger des maisons de haut standing (fig. 7, 8). Dans cette zone, on y a détruit une végétation aquatique dominée par *Cyperus papyrus*, espèce menacée partout dans le pays par le drainage agricole (fig. 9, 10).

La zone supralittorale héberge également des ménages constitués par de pêcheurs et de personnes qui se sont réfugiées en ville de Bujumbura fuyant la crise de 1993 en milieu rural. L'installation de ces ménages s'accompagne par la destruction de la végétation du lac pour la construction des maisonnettes, mais également pour une agriculture de subsistance.

La destruction et la dégradation de la végétation de bordure diminuent l'espace pour l'alimentation et la reproduction de la biodiversité du lac. En effet, les populations d'hippopotames et de situngas ne peuvent pas survivre sans végétation pour le broutage et la conservation momentanée de petits-nés. Les crocodiles doivent avoir une végétation de bordure pour la protection des œufs enterrés dans le sol.



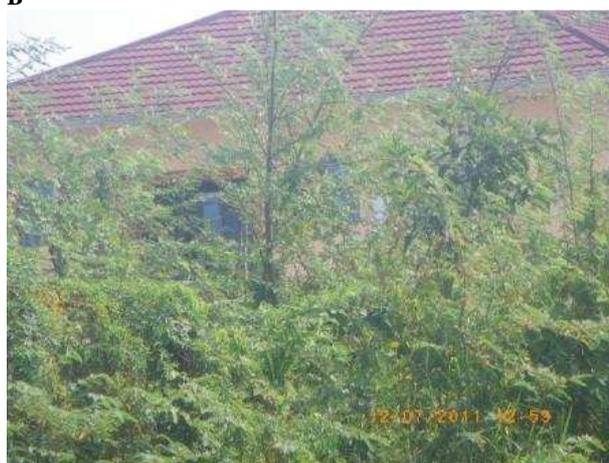
A



B



C



D

Fig. 7: A: Remblayage des marais dans le marais à côté de l'hôtel Safari Gate; B: Construction des clôtures dans le marais à côté de l'hôtel Safari Gate; C: Lambeau de *Cyperus papyrus* encore visible à Kibenga; D: Maison à l'intérieur d'un marécage à Kibenga.

IV.4. DEVERSEMENT DES DECHETS DANS LE LAC

Les déchets en provenance des ménages, des industries et des unités de production en ville de Bujumbura et les déversements des bateaux dans les eaux littorales constituent une source incontestable de pollution du lac Tanganyika. Les dépôts de carburant installés à la proximité du lac Tanganyika est une autre source potentielle de pollution.

Bien qu'il existe un système d'évacuation des eaux usées produites au niveau des ménages, une petite partie de la ville y est connectée. La plupart des ménages évacuent leurs déchets dans les égouts de collecte des eaux pluviales. Les déchets divers sont ainsi acheminés jusque dans les eaux du lac Tanganyika. Il en découle ainsi que la plage regorge d'une gamme varié de déchets solides tant ménagés, industriels que pharmaceutiques (Fig.). De plus, comme la plupart de ces ménages installés en bordure du lac n'ont pas de maisonnettes de toilette convenables, les personnes se soulagent soit directement dans l'eau soit dans la végétation bordant le lac.

Le manque de système de prétraitement des déchets dans la plupart des industries et unités de production fait que celles dernières déversent des déchets solides et liquides dans le lac. Les industries rejetant les produits indésirables dans le lac sont notamment Bien que l'abattoir de Bujumbura ne soit pas situé sur la côte, les déchets sont charriés au lac à travers la Ntahangwa sans aucun traitement préalable. De plus, l'unité de production de l'huile de palme évacue directement ses déchets dans les eaux du lac Tanganyika (Fig.). Le transport lacustre et la pêche contribuent à la pollution du lac suite au déversement des hydrocarbures et d'autres déchets liés à l'exploitation des bateaux et pirogues à moteurs.

Les analyses chimiques montrent que



E



F

Fig. 7: E: Fabrication artisanale d'huile de palme au niveau du site Soko-pétrole; F: Déchets industriels de la ville de Bujumbura

IV.5. PROLIFERATION DES PLANTES ENVAHISSANTES

L'eutrophisation des eaux du lac due à la sédimentation et la pollution est à l'origine de la prolifération de la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*, espèce exotique et envahissante la plus redoutable du monde. Actuellement, cette plante se localise dans toute la bordure du lac Tanganyika surtout dans sa partie Nord. La végétation du lac dominée par *Typha domingensis* et *Vossia cuspidata* est manifestement en compétition avec *Eichhornia crassipes*. Toute coupe rase des typhas ouvre le terrain à la prolifération de la jacinthe d'eau. *Eichhornia crassipes* a déjà colonisé de manière inquiétante le lac sur des étendues énormes. En s'accumulant en eau de bordure, cette plante réduit l'oxygène et empêche la pénétration de la lumière dans l'eau, détruisant, en conséquence, la croissance des alevins de plusieurs espèces de poissons ainsi que d'autres organismes aquatiques.

La présence de *Lantana camara*, espèce exotique envahissante, dans les phragmitaies est une menace incontestable. Après le défrichage des phragmites par coupe rase, cette plante, s'installe, prolifère rapidement, occupe tout le terrain et inhibe finalement les autres espèces. En fleur presque toute l'année, *Lantana camara* émet beaucoup de graines et, chaque fois qu'un site découvert se disponibilise, prend le devant de la scène et envahit la zone. Il est donc fort possible que l'exploitation des phragmites par coupe rase peut ouvrir le terrain à *Lantana camara*. De même, en cas de coupe des chaumes matures, on remarque que les exploitants provoquent une fenestration dans la végétation dans le but d'atteindre la touffe visée. Il en découle alors une végétation perturbée pouvant laisser la prolifération de *Lantana camara*.

En plus de *Lantana camara*, les phragmitaies abritent également d'autres plantes certainement d'introduction récentes notamment *Solanum* sp., *Mimosa pudica*, *Mimosa diplotricha* et d'introduction ancienne notamment *Mimosa pigra*. Par endroit, toutes ces plantes manifestent un caractère envahissant et occupent toujours l'espace après défrichage des phragmites.

V. CONSERVATION DU TANGANYIKA

V.1. EVALUATION DE L'IMPORTANCE POUR LA PROTECTION

V.1.1. Intérêt de préservation de la biodiversité

La végétation du lac Tanganyika forme des habitats pour les hippopotames, les sitatungas, etc., zone de frayère pour les poissons, zone de reproduction et de repos pour les oiseaux et habitats préférés des rainettes. Elle forme en outre un système de tamis contre les sédiments en provenance des collines sous formes de colluvion et d'alluvion.

Le lac Tanganyika est un écosystème riche en poissons avec un très haut degré d'endémicité. La partie Nord du lac Tanganyika est considérée comme très riche en espèces. Cependant, c'est également dans cette région que les menaces sont les plus graves. Des mesures de protection s'imposent alors pour préserver cette biodiversité ichthyologique unique.

La partie Nord-Est du lac Tanganyika est ornithologiquement riche. La préservation des oiseaux du lac permettrait le maintien des populations mondiales du fait que les oiseaux aquatiques et migrateurs ont leur lieu de passage, de repos et de nidification dans cette partie du lac Tanganyika.

De par leur place dans la chaîne trophique, les invertébrés du lac Tanganyika jouent un rôle primordial dans la survie des poissons. Leur disparition suite à la perturbation de la qualité de l'eau ne peut se solder que par la disparition des poissons surtout ceux à importance économique indéniable.

V.1.2. Valeur socio-économique et touristique

La partie Nord-Est du lac Tanganyika renferme des ressources naturelles qui, une fois entretenues dans de bonnes conditions environnementales, fourniraient en permanence d'importants services sociaux et économiques aux communautés riveraines. Les plantes, une fois exploitées rationnellement, assureraient d'une façon permanente un revenu monétaire aux exploitants et fourniraient des services importants aux utilisateurs riverains et lointains. La pêche constitue une source de protéines pour une grande population et offre un emploi aux pêcheurs d'une manière durable pour les générations actuelles et futures. Les poissons ornementaux sont des sources de revenus pour les exploitants et de devises pour le pays.

La biodiversité du lac avec des populations importantes d'hippopotames, de crocodiles, d'oiseaux, son paysage panoramique exceptionnel à la proximité de la ville de Bujumbura et sa forme allongée contactant plusieurs pays sont autant d'atouts importants pour la promotion du tourisme.

V.1.3. Valeur scientifique

Le lac Tanganyika est considéré comme un «*Centre de biodiversité*». Avec 1200 espèces d'organismes déjà inventoriées, le lac est placé en deuxième place comparée à la biodiversité connue dans tous les lacs du monde (Cohen et al., 1993). Il faut noter que seulement 10 % des côtes du lac ont été examinées scientifiquement (Patterson et Makin, 1998). Plusieurs zones du lac restent non explorées et il y a nécessité de divers chercheurs notamment en socio-économie et en biodiversité. Des études approfondies des interrelations au milieu des organismes vivants du lac et entre eux et le substrat sont des sujets importants qui attirent beaucoup de scientifiques.

V.1.4. Atténuation des effets néfastes des changements climatiques

La communication nationale sur les changements climatique au Burundi (2001) montre que la température moyenne connaîtrait un accroissement de 1,9° C d'ici l'an 2050. Les projections sur l'évolution des données pluviométriques jusqu'en 2050 suggèrent une légère hausse de la pluviométrie moyenne (3% à 10%) par rapport à la situation de base.

Ntakimazi (2006) a fait une analyse des impacts et de la vulnérabilité au niveau des écosystèmes naturels associés au lac Tanganyika, c'est-à-dire le lac lui-même, sa plaine inondable et les marécages permanents ou temporaires à sa périphérie. Selon cet auteur, si les conditions climatiques actuelles devaient se poursuivre comme telles, le niveau moyen du lac pourrait continuer à se situer autour de 775 m, mais les minima telles qu'on les a enregistrés en 1959 (773,47 m) et les maxima connus en 1964 (777,06 m) pourront encore revenir ponctuellement d'ici 2050. De même, les fluctuations annuelles de l'ordre de 78 cm devraient continuer à être observées, avec la possibilité qu'elles ne soient que de 46 cm ou qu'elles montent jusqu'à 182 cm pour certaines années. L'impact de ces fluctuations annuelles et inter-annuelles sur le lac Tanganyika n'est pas négligeable. La montée du niveau des eaux et l'extension de la côte lacustre jusque à une distance, par endroit, de plus d'un kilomètre en amont, met la zone supralittorale dans une inondation quasi permanente surtout quand le niveau moyen du lac reste à un niveau élevé pendant plusieurs années.

En cas des changements climatiques dus au gaz à effet de serre, le niveau moyen du lac pourrait être, pendant certaines années, de l'ordre de 777 m, avec des amplitudes annuelles de plus de 130 cm. En sachant que 3 années successives de fortes précipitations ont porté le niveau du lac à plus de 3,5 m au-dessus de ce qu'il était précédemment, il n'est pas impossible que ceci se reproduise encore une fois dans les années à venir d'ici 2050. C'est-à-dire que le niveau du lac pourrait attendre exceptionnellement 780 m, tandis que les niveaux de 777 m et 778 m, qui pourront être atteints à la suite d'une ou deux années de fortes précipitations, seraient observés plus fréquemment.

Il est évident que ces conditions seront très bénéfiques à la roselière à *Typha* et à *Phragmites* et à l'ensemble de la biodiversité, mais plutôt catastrophiques pour les infrastructures en bordure du lac. Les conséquences de ces conditions climatiques pourraient s'aggraver une fois que la végétation de bordure est éliminée. On notera notamment l'accentuation du degré de sédimentation, la prolifération des plantes envahissantes, la disparition de la biodiversité et l'arrêt de la pêche.

V.2. CADRE LEGAL ET POLITIQUE DU LAC TANGANYIKA

V.2.1. Statut légal

Le Burundi n'a pas encore mis en place un texte légal qui confère un statut de protection au lac Tanganyika. Cependant, des textes légaux régissant l'environnement du lac Tanganyika existent. Le Code de l'Environnement fixe les règles fondamentales destinées à permettre la gestion de l'environnement et la protection de celui-ci contre toute forme de dégradation, afin de sauvegarder et de valoriser l'exploitation rationnelle des ressources naturelles, de lutter contre les différentes formes de pollution et de nuisances et d'améliorer les conditions de vie de la personne humaine, dans le respect de l'équilibre des écosystèmes. En ce qui concerne les études d'impacts, le code de l'environnement stipule que, en son Art 22, lorsque des aménagements, des ouvrages ou des installations risquent, en raison de leurs dimensions, de la nature des activités qui y sont exercées ou de leur incidence sur le milieu naturel, de porter atteinte à l'environnement, le pétitionnaire ou maître de l'ouvrage établira et soumettra à l'administration de l'Environnement une étude d'impact

permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes du projet sur l'équilibre écologique, le cadre et la qualité de la vie de la population et les incidences sur la protection de l'environnement en général.

L'article 5 stipule qu'en vue de la protection de l'environnement, l'Etat, les collectivités locales, les organismes publics et parapublics ainsi que les opérateurs privés sont, en vertu des responsabilités qui leur sont distributivement confiées par la réglementation en vigueur, tenus principalement de:

- aménager le territoire et notamment les localités urbaines et rurales, en prenant toutes les mesures nécessaires à la protection de l'environnement;
- adopter des technologies de production qui n'entraînent pas de pollution de l'environnement ou d'équiper les installations existantes qui engendrent des polluants de dispositifs susceptibles de réduire les polluants jusqu'aux valeurs limites admissibles établies par voie réglementaire;
- prendre des mesures nécessaires pour la prévention ou la limitation des phénomènes susceptibles de porter atteinte à l'environnement;
- récupérer et valoriser, autant que cela est possible, les substances utilisables contenues dans les déchets ou dans les résidus provenant des activités économique-sociales;
- déposer et neutraliser les déchets et résidus irrécupérables dans les lieux et conditions établies par voie réglementaire.

Le **projet de** Code de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme fixe les principes qui régissent l'aménagement et l'urbanisme sur l'ensemble du territoire national. Au chapitre de protection des sites particuliers, le projet de Code stipule qu'il est interdit de construire à une distance inférieure à cent mètres (100m) à partir du domaine public lacustre, dans les zones du littoral et du domaine public hydraulique. Dans son article 51, il stipule que le permis d'extraction ne peut en aucun cas être délivré lorsqu'il est avéré que les extractions envisagées risquent de compromettre, directement ou indirectement des plages, littorales, falaises, marais, zones d'herbiers, frayères, gisements naturels de coquillage vivants.

V.2.2. Cadre politique

Le lac Tanganyika est également régi par des textes et accords régionaux et internationaux que le Burundi a signé. Dans le but de mettre en œuvre ces traités, le Burundi a mis en place des politiques nationales dont beaucoup donnent des orientations pour la préservation du lac Tanganyika.

- ***Plan d'action stratégique pour la gestion durable du lac Tanganyika***

La Convention sur la gestion durable du lac Tanganyika, signée le 12 juin 2003 à Dar Es Salaam, par les pays riverains du lac Tanganyika, dont le Burundi, a pour objectif d'assurer la protection et la conservation de la diversité biologique et l'utilisation durable des ressources naturelles du lac Tanganyika et de son bassin. Des initiatives pour la sauvegarde du lac Tanganyika sont prises par les pays riverains. On citerait notamment un Plan d'action stratégique pour la gestion durable du lac Tanganyika. Ce plan prévoit entre autre actions:

- la lutte contre la pollution ;
- la protection et la conservation de la diversité biologique ;
- l'utilisation durable des ressources naturelles du lac Tanganyika.

- **Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique**

La Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique (SNPA-DB) est bâtie autour 8 axes stratégiques dont 2 directement liés au lac Tanganyika. Le premier est la conservation de la biodiversité et les actions retenues sont les suivantes:

- Identifier les nouvelles aires à protéger au niveau du Tanganyika;
- Contrôler l'introduction et/ou éradiquer les espèces exotiques (*Eichornea crassipes* et *Lantana camara*) qui menacent certains écosystèmes;
- Mettre en place des mécanismes de contrôle de l'utilisation des produits nocifs de diverses origines pouvant nuire à la conservation de la biodiversité;
- Poursuivre les études et le suivi sur les effluents industriels et les déchets ménagers et leurs impacts sur la diversité biologique du lac Tanganyika et protéger formellement la zone supra littorale de ce dernier.

Le second axe est l'utilisation durable des ressources biologiques qui préconise entre autres actions:

- Limiter l'exportation des espèces menacées et leur commercialisation interne ainsi que la demande en ressources biologiques en régression (exportation des produits sauvages : poissons ornementaux, animaux vivants, etc);
- Réglementer et faire le suivi de la pêche sur le lac Tanganyika.

- **Plan d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA)**

Le Burundi a déjà mis en place un Plan d'Action National d'Adaptation aux Changements climatiques (PANA). Pour ce plan d'adaptation, l'objectif est de produire et de mettre en oeuvre des actions prioritaires qui soient urgentes et immédiates et qui contribuent aux efforts d'adaptation du pays aux effets néfastes des changements climatiques. Parmi les 14 actions prioritaires retenues pour le Burundi, la 6^{ème} concerne le lac Tanganyika et ses environs et est la suivante: Etablir et protéger des zones tampons stratégiques dans la plaine inondable du lac Tanganyika.

- **Vision du Burundi à l'horizon 2025**

La Vision du Burundi à l'horizon 2025 exprime le devenir souhaité des Burundais et les évolutions économiques et sociales nécessaires pour le réaliser. A travers le document de la Vision, il apparaît que les burundais souhaitent que les dispositions nécessaires soient prises pour rendre salubres les milieux urbains, que la protection de l'environnement soit renforcée par l'application du principe « Pollueur-Payeur » et que des schémas directeurs d'assainissement soient dressés et régulièrement mis à jour.

V.3. OBJECTIFS DE PROTECTION ET CONTRAINTES A SURMONTER

L'objectif global de protection du lac Tanganyika est «*Pérenniser les fonctions écologiques et économiques fournies par la biodiversité du lac Tanganyika*». Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de faire barrière aux problèmes identifiés qui sont:

- la dégradation des habitats et la perte progressive de la biodiversité dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika;
- la lutte contre la pollution et la sédimentation du lac;
- la lutte contre le prélèvement des ressources biologiques et la pêche illicites.

De plus, la protection du lac Tanganyika exige une planification intégrée et concertée. Il faut un cadre de concertation qui implique tous les partenaires de développement et tous les utilisateurs des ressources naturelles. Il faut déterminer les ressources naturelles régénérables auxquelles la population aura accès sous condition de non surexploitation et de contrôle rigoureux par les services de protection. Il faut aussi établir un partage juste et équitable des avantages découlant de l'usage de ces ressources.

Compte tenue des intérêts des populations qui se localisent dans l'aire à mettre en défens, la Nouvelle aire protégée doit être sous la gouvernance de Cogestion conformément à la loi 1/10 N° du 30 Mai 2011 portant création et gestion des aires protégées au Burundi. L'article 12 de cette loi stipule que la gouvernance des aires protégées cogérées par l'Etat et les populations riveraines est une gouvernance en partenariat entre l'Etat et les populations riveraines où l'Etat reste propriétaire terrien et responsable de la gestion au quotidien de l'aire protégée.

Dans ce type de gouvernance, les processus complexes et les mécanismes institutionnels sont généralement utilisés pour partager l'autorité et la responsabilité de gestion entre une pluralité d'acteurs du niveau national au niveau infranational, y compris les autorités gouvernementales, les représentants des populations autochtones, les communautés locales utilisant les associations, les entrepreneurs privés et les propriétaires fonciers. Les acteurs reconnaissent la légitimité de leurs respectifs droits de contrôler l'aire protégée et de convenir pour la soumettre à un objectif spécifique de conservation.

V.4. CATEGORIE ET PLAN DE ZONAGE

V.4.1. Catégorie et objectifs de gestion

La catégorie retenue pour l'aire à mettre en défens dans la partie Nord-Est du lac Tanganyika est «*Aire protégée de gestion de ressources naturelles*». Selon la définition de l'UICN (1994), cette catégorie VI correspond à «*une aire contenant des systèmes naturels, en grande partie non modifiés, gérée de façon à assurer la protection et le maintien à long terme de la diversité biologique, tout en garantissant la durabilité des fonctions et des produits naturels nécessaires au bien-être de la communauté*». L'appellation retenue est donc la «*Réserve Naturelle du Nord-Est du lac Tanganyika*».

Les objectifs de gestion sont les suivants:

- protéger l'intégrité écologique dans tous les écosystèmes pour le bien des générations actuelles et futures;
- exclure toute exploitation ou occupation incompatible avec les objectifs de conservation;
- offrir des possibilités de visite, à des fins scientifiques, éducatives, récréatives ou touristiques, tout en respectant le milieu naturel.

V.4.2. Plan de zonage de la Réserve Naturelle du Nord du lac Tanganyika

Le plan de zonage cherche à créer des zones suivant les différentes interventions à mener pour la protection et l'utilisation durable des ressources naturelles. Ainsi, des zones spéciales de protection nécessitant des mesures particulières de gestion sont à créer à l'intérieur de la Réserve Naturelle. Deux catégories de zonage sont donc retenues à savoir :

- la Réserve Intégrale;
- la Réserve Gérée.

V.4.2.1. Réserve Intégrale du Nord de Bujumbura

Dans la *Réserve Intégrale*, la protection est intégrale, interdisant tout prélèvement des ressources naturelles, y compris la pêche et ordonnant la destruction de certains bâtiments et l'évacuation des occupants opportunistes. Il faut surtout une réhabilitation urgente notamment au niveau des berges des rivières. Seules les activités de recherche scientifique et de surveillance continue de l'environnement y sont permises. Les activités de l'écotourisme doivent être guidés et strictement soumises au contrôle.

Cette Réserve Intégrale du Nord de Bujumbura part de l'embouchure de la Ntahangwa, au site dénommé «Soko-pétrole», avec la limite Nord matérialisée par les points S 03,21929 et E 29,20517 et se prolonge jusqu'à l'embouchure de la Kanyosha. Elle inclut également la masse d'eau de 1000 m de large depuis la bordure du lac (Fig.).

- **Objectifs de gestion**

- Protéger l'intégrité de tous les écosystèmes naturels comme zones d'alimentation, de refuge, de reproduction et de croissance des espèces;
- Assurer la pérennisation et la reconstitution des espèces remarquables notamment les hippopotames et les crocodiles;
- Conduire une recherche scientifique et une surveillance continue de l'environnement du lac ;
- Organiser, dans une structure de contrôle strict, les activités d'écotourisme.

- **Activités urgentes de gestion à entreprendre**

- Délimiter la Réserve Intégrale du Nord de Bujumbura;
- Détruire les habitations se trouvant à l'intérieur de la réserve;
- Arrêter l'installation d'infrastructures, le défrichement, l'exploitation de matériaux de construction, la coupe des plantes, etc. dans la zone supralittorale.

Fig. : Réserve Intégrale du Nord de Bujumbura

V.4.2.2. Réserve Gérée du Sud de Bujumbura

Dans la *Réserve Gérée*, la gestion se fait à travers une intervention active à travers l'utilisation rationnelle des ressources biologiques de façon à garantir le maintien des habitats et à satisfaire aux exigences d'espèces particulières.

La Réserve Gérée se localise au Sud de Bujumbura, partant de Nyabugete (Stade Olympic) et limitée au Nord par l'embouchure de la rivière Kanyosha aux points, et se prolongeant jusqu'à l'embouchure de la Mugere. Elle inclut également la masse d'eau de 1000 m de large depuis la bordure du lac (Fig.).

- ***Objectifs de gestion***

- Améliorer les conditions de vie de la biodiversité du lac;
- Intégrer les intérêts de la population à travers une exploitation rationnelle des ressources biologique;
- Développer les activités écotouristiques;
- Conduire une recherche scientifique et une surveillance continue de l'environnement du lac.

- ***Activités urgentes de gestion à entreprendre***

- Délimiter la Réserve Gérée du Sud de Bujumbura;
- Arrêter l'installation d'infrastructures, le défrichage, l'exploitation de matériaux de construction, la coupe des plantes, la pêche illicite, etc. dans la zone supralittorale;
- Détruire les habitations se trouvant à l'intérieur de la réserve;
- Recenser et organiser tous les utilisateurs des ressources naturelles.

Fig. : Réserve Gérée du Sud de Bujumbura

V. PROGRAMMES DE GESTION

V.1. DELIMITATION

Pour une protection efficace, il est primordial que les limites de la Réserve Naturelle du Nord du lac Tanganyika soient régies par une loi. Ainsi, les actions suivantes s'imposent:

- Promulguer un décret portant délimitation de cette aire protégée et lui conférant, pour ce fait même, un statut légal.
- Créer une ceinture de 100 m de large tout au long du lac Tanganyika ou de la zone marécageuse bordant le lac;
- Créer une zone de 1000 m vers l'intérieur du lac, la zone benthique faisant partie de la Réserve.

V.2. GESTION DES RESSOURCES

V.2.1. Législation

La Réserve Naturelle du Nord du lac Tanganyika comprend des ressources naturelles indispensables à la vie de la population. Toute protection de cette nouvelle aire protégée qui ne tient pas compte de ces intérêts de la population ne peut en aucun cas aboutir. Ainsi, dans le but d'appliquer une protection efficace, les droits d'usages des communautés doivent être tenus compte. Conformément à la loi 1/10 N° du 30 Mai 2011 portant création et gestion des aires protégées au Burundi, cette aire à mettre en défens, doit être sous la gouvernance de Cogestion.

Ce type de gouvernance répond à la variété de droits reconnus par les sociétés démocratiques. Les processus complexes et les mécanismes institutionnels sont généralement utilisés pour partager l'autorité et la responsabilité de gestion entre une pluralité d'acteurs, y compris les autorités gouvernementales, les représentants des populations autochtones, les communautés locales utilisant les associations, les entrepreneurs privés et les propriétaires fonciers. Les acteurs reconnaissent la légitimité de leurs respectifs droits de contrôler l'aire protégée.

L'article 12 de cette loi du 30 Mai 2011 stipule que la gouvernance des aires protégées cogérées par l'Etat et les populations riveraines est une gouvernance en partenariat entre l'Etat et les populations riveraines où l'Etat reste propriétaire terrien et responsable de la gestion au quotidien de l'aire protégée.

L'article 13 de la même section stipule qu'un comité d'appui composé d'agents de l'organisme en charge de la conservation de la nature, des agents de l'administration locale et des représentants élus des populations riveraines est mis en place pour chaque aire protégée cogérée. Un règlement d'ordre intérieur est établi pour le bon fonctionnement des comités d'appui de chaque aire protégée cogérée.

L'article 14, à la même section, relate que le système de participation des communautés locales dans les activités de gestion de l'aire en cogestion se fait notamment à travers l'organisation des associations, des groupements ou autres sous-comités collinaires.

Au chapitre 2, l'article 15 relate de la mise en place des memoranda d'accord qui sont signés chaque fois que de besoin entre l'organisme en charge de la conservation de la nature et les communautés pour améliorer leur cadre de participation dans une activité spécifique ayant un objectif bien défini.

Selon l'article 26 du chapitre 3 de la même loi, il est prévu l'intégration des programmes de développement autour des aires protégées comme mesures incitatives comprenant la promotion des droits d'usage qui ne dégradent pas l'aire protégée, la promotion des alternatives aux ressources biologiques vulnérables dans les villages riverains, la promotion du développement socio-économique des milieux riverains et l'éducation et la sensibilisation en faveur des communautés riveraines des aires protégées.

L'article 27 de la section 1 relate des droits d'usage qui sont des utilisations contrôlées de certaines ressources renouvelables de l'aire protégée et des méthodes de leur utilisation rationnelle et déterminées dans un plan d'exploitation élaboré de commun accord entre les gestionnaires des aires protégées et les représentants des populations riveraines et devant être précédé d'une étude d'impact de l'exploitation de la ressource. Cet article stipule également qu'un mémorandum d'accord de droit d'usages et ses modalités d'application doit être signé entre l'organisme ayant la conservation de la nature dans ses attributions, le comité d'appui et la frange de la population concernée par ces droits pour une durée déterminée et limitée par des objectifs et indicateurs précis.

A la section 3 de la même loi, l'article 29 stipule que la gestion participative des aires protégées doit se préoccuper de l'amélioration du cadre et du mode de vie des communautés locales.

L'article 30 stipule que les recettes d'exploitation des aires protégées sont destinées à être réinjectées dans les activités de conservation de la nature ou de promotion du développement des milieux riverains aux aires protégées cogérées et celles gérées par l'Etat. L'article 31, quant à lui, stipule qu'un programme de développement concerté auquel les différents partenaires de développement s'inscrivent est établi pour chaque aire protégée. L'article 32 relate que l'Etat prend des mesures économiques, fiscales et sociales en vue d'inciter ou d'encourager les personnes physiques ou morales, les associations d'utilité publique et les communautés locales à la sauvegarde des aires protégées.

V.2.2. Surveillance

V.2.2.1. Surveillances de la biodiversité et ressources naturelles

La gestion de la Réserve Naturelle du Nord du lac Tanganyika doit se baser sur une surveillance accrue. Cette dernière suppose la mise en place d'un corps du personnel depuis le Responsable de la Réserve jusqu'aux gardes. Un système scientifique de suivi de la qualité de l'environnement lacustre est indispensable. Ainsi, les actions suivantes sont importantes:

- doter de la Réserve Naturelle du Nord du lac Tanganyika d'un personnel permanent de gestion et de surveillance;
- Equiper les laboratoires de pollution et de biodiversité de l'INECN pour la surveillance du milieu lacustre et zone terrestre;
- Construire des postes de surveillance sur des sites stratégiques du lac;
- Mettre en place un système de surveillance sur des points de traversée et du transport lacustre en général;
- Organiser des groupements de surveillance constitués de communautés locales, y les pêcheurs et les exploitations des ressources naturelles;
- Mettre en place un système de lutte biologique de la «Jacinthe d'eau» et autres plantes envahissantes.

V.2.2.2. Surveillance des activités économiques

La réglementation des activités économiques dans la nouvelle Réserve du lac Tanganyika est un préalable pour l'amélioration de la conservation de la biodiversité. Cette réglementation se ferait sur base de respect de différentes normes environnementales. Ainsi, des normes pour toutes les activités seraient mises en place et l'équipe de gestion se chargerait de leur surveillance.

Un cadre de partenariat et de concertation entre les représentants des institutions étatiques et des différents groupes intervenant dans cette partie du lac Tanganyika est également important pour la surveillance des activités économique. Ces institutions et intervenants sont:

- l'INECN;
- La SETEMU;
- la Mairie de Bujumbura;
- le Département de Pêche et Pisciculture;
- le Ministère en charge de l'environnement;
- le Ministère en charge du transport, du commerce et de l'industrie;
- le Ministère de l'Intérieur;
- les Organisations non gouvernementales.

Les actions suivantes sont nécessaires:

- Mettre en place des directives de pêche rationnelle;
- Mettre en place des directives du tourisme sur le lac;
- Elaborer des plans d'exploitation rationnelle des ressources naturelles;
- Mettre en place des normes environnementales pour les industries;
- Detruire les fabriques artisanales notamment celles d'huile de palme installées dans l'aire protégée;
- Mettre en place un système d'égouts publics et gestion déchets plastics;
- Mettre en place un système de livraison un certificat de conformité aux entreprises en règle.

V.2.3. Education environnementale

L'éducation environnementale est un outil stratégique pour ramener tous les acteurs vers les activités concrètes de la protection de la Réserve naturelle du Nord du lac Tanganyika. Des messages bien choisis en suivant des approches appropriées seront adressés aux différents groupes cibles. Les groupes cibles actuellement connus sont notamment:

- Les institutions étatiques (Administration communales riveraines du lac);
- Les habitants de la ville de Bujumbura et milieux ruraux périphériques;
- Les responsables du transport lacustre;
- Les utilisateurs des ressources naturelles (pêcheurs, coupeurs des plantes, etc.);
- Les hôtels et maisons de loisirs en bordure du lac Tanganyika;
- Les industries en ville de Bujumbura;
- Les agriculteurs riverains;
- Etc.

Il faudra ainsi faire un programme de sensibilisation pour cette aire protégée du lac Tanganyika. Les grands thèmes pouvant être traités en éducation environnementale sont les suivants:

- Lutte contre les plantes envahissantes;
- Outils et méthodes de pêche ne répondant pas aux normes réglementaires;
- Système de traitement des déchets dans les industries et des institutions commerciales autour du lac Tanganyika;
- Méfaits de l'exploitation du matériel de construction (du sable et du gravier) dans les différents lits des rivières qui traversent la capitale;
- Effets néfastes de l'installation des infrastructures en zone riveraine du lac;
- Vulnérabilité du lac aux changements climatiques;
- Effet de l'agriculture en zone riveraine et dans les hautes terres sur la biodiversité du lac Tanganyika.

V.2.3. Activités alternatives

Les activités économiques à effets pervers identifiées dans la zone sont entre autre l'exploitation anarchique des matériaux de construction, l'agriculture, l'implantation des infrastructures en zone riveraine du lac, l'exploitation de l'huile de palme. Il faut la suppression de ces activités dans l'aire protégée. D'autres sites, appuyés par des études d'impacts environnementaux, pourraient être identifiés.

V.2.4. Ecotourisme

L'écotourisme est défini comme un voyage responsable dans des zones naturelles qui conserve le milieu naturel et soutient le bien-être des populations locales. La nouvelle aire protégée présente de grande potentialité écotouristique. Le lac Tanganyika est ouvert pour les visites où les randonnées seraient organisées pour les amateurs de la nature. Il y a une grande possibilité que le tourisme soit organisé pour visiter les quatre pays riverains.

L'écotourisme suppose préalablement la mise en place des infrastructures touristiques (pistes, postes d'observation, centre d'accueil, paillotes et sites de camping, bateaux de transport, etc.). Il faudra aménager des zones d'observation des hippopotames, des sitatunga, des crocodiles, des oiseaux. L'observation des oiseaux est l'une des activités les plus dynamiques de loisirs. Ainsi, la zone étant riche en diverses espèces d'oiseaux, avec sa position autour de la ville, pourrait attirer un grand nombre d'observateurs. Pour ce faire, un certain nombre d'aménagements seraient mis en place et une partie de la population formée à l'identification des oiseaux. Un musée ichtyologique constitué par les poissons du lac Tanganyika et installé en zone riveraine serait un bon complément aux différents voyages touristiques sur les eaux

Pour pouvoir attirer et intéresser l'écotourisme dans la région du lac, il est indispensable que l'INECN procède au recrutement et à la formation des guides touristiques. En plus, ces guides doivent avoir des connaissances requises dans la manipulation et la conduite des vedettes, bateaux ou pirogues motorisées.

V.3. RECHERCHE

Prendre la décision de gérer le lac Tanganyika, c'est refuser de croire que la nature sait mieux faire que l'homme. On n'acceptera plus l'idée que les eaux du lac Tanganyika peut réguler les déchets qu'on y jeter. Dans de telle circonstance, on prend l'option de diriger efficacement l'écosystème lac Tanganyika. La recherche est l'outil indispensable qui doit aider à comprendre les phénomènes écologiques et physiques du lac et à prendre des décisions de conservation adéquates. Dans ces activités de recherche, les institutions de recherche locales doivent travailler en collaboration avec les autres institutions étrangères spécialisées dans plusieurs domaines.

Les activités de recherche nécessaires sont les suivantes:

- Faire une étude économique de l'aire protégées;
- Identifier les espèces de poissons menacées d'extinction;
- suivre la dynamique de certains groupes taxonomiques clés;
- Faire une étude des phénomènes d'interdépendance entre les espèces des différents écosystèmes de l'aire protégée;
- Faire une étude et établir un système de suivi des phénomènes physiques tels que la pluviométrie, la dynamique des eaux au niveau du lac, etc. ;
- Etc.

VI. FONCTIONNEMENT

Il faut procéder rapidement à la mise en place d'une loi qui érige la partie Nord-Est du lac Tanganyika en Réserve Naturelle. Cette procédure nécessite sans doute une concertation de tous les parties prenantes dont les administratifs et la population autour de la réserve.

Il faudra établir un plan de gestion conçu avec toutes les parties prenantes pour leur participation active dans la conservation de l'aire protégée. Il faut ainsi prévoir un engagement des parties prenantes et déterminer leur intervention dans la gestion de l'aire. Mettre en place un programme de développement en faveur de la population riveraine et octroyer aux riverains certains droits d'usage exercés de façon contrôlée. Il est indispensable de mettre en place un système de suivi évaluation pour la réussite de cette gestion

BIBLIOGRAPHIE

- Badende, s. (1987)** - Etude de la zonation de la flore épipélique et épipsammique au lac Tanganyika. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura : 58 p, 16 pl.
- Batungwanayo, F. (1987)** - Etude comparative de la flore épilithique d'un site littoral du lac Tanganyika et d'un affluent voisin. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura: 135 p.
- Caljon, A. G. (1987)** - Phytoplankton of a recently landlocked brackish-water lagoon of lake Tanganyika : a systematic account. *Hydrobiologia*, 153 : 55-70.
- Cocquyt, C.; Vyverman, W. and Compere, P. (1993)** - A check-list of the algal flora of the East African Great lakes : Lake Malawi, Lake Tanganyika and Lake Victoria. *Scripta Bot. Belg.* 8 : 1-56.
- Gaujous, D. (1993)** - La pollution des milieux aquatiques : aides-mémoire. Technique et Documentation, Paris : 212 p.
- Mukagatare, F. (1982)** - Contribution à l'étude écologique et systématique de la population algale dans deux marais de la plaine de la Rusizi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura : 90 p.
- Ntabindi, J. (1986)** - Contribution à l'étude des diatomées épilithique du littoral du lac Tanganyika. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura : 116 p.
- Wilondja, K. (1985)** - Etude systématique et écologique du phytoplancton, d'épipélon et d'épilyon des marais saumâtres du delta de la Rusizi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura. 129 p.
- Bikwemu, G. et Nzigidahera, B. (1997)** - Lutte contre la prolifération des plantes flottantes au milieu pélagique du lac Tanganyika. FAO/FINNIDA, Recherche pour l'Aménagement des Pêches au lac Tanganyika. GCP/RAF/271/FIN-TD/62 (fr) : 17 p.
- Nzigidahera, B. et Ntakimazi G. (1999)** -Secteur Delta du Parc National de la Rusizi: Conditions écologiques, flore et faune. Projet sur la Biodiversité du lac Tanganyika, NDP/GEF-RAF/92/G32, 92 p.
- Wakana, M. et Debonnet, G. (1996)** - Parc National de la Rusizi : plan de gestion. Projet APRN N° 92.2201.9-01.100 GTZ-INECN. 99p.
- Ntakimazi, G. (2010)** - Etat de la biodiversité des poissons dans le delta de la NTAHANGWA et son environnement lacustre immédiat. ABO
- Fofu, A., Ntakimazi, G., Nzigidahera, B. (2007)**- Poissons du Burundi. Lexique des noms Kirundi. INECN-IRScNB
- Brichard, P. (1989)** - Cichlids and all the other fishes of Lake Tanganyika
- Branch B. (2005): *A photographic guide to snakes, others reptiles and amphibians of East-Africa*, A&B Black ; London, 144P.
- Franck B. et al., (1976) : *Les encyclopédies du naturaliste ; toutes les tortues du monde*. Delachaux et Niestlé.S.A. Lausanne ; Paris, 257P.Necas P. (2004). *Caméléons- Joyaux cachés de la nature*, Edition Chimaira
- Jean Pierre Vande Weghe (1990) : *Akagera, l'eau, l'herbe et le feu*. 256 P.

- Nyandwi D. (2003). *Contribution à l'étude systématique et du Régime alimentaire des Chaméleons de deux zones écologiques du Burundi : Crête congo-Nil et Plateaux centraux.*
- Nzigidahera B. et al. *A propos des Reptiles non-Ophidiens de la ville de Bujumbura.* Bulletin scientifique de l'INECN n°8 : 22-34
- Nzigidahera B. (2007): *Liste des Reptiles du Burundi*, INECN.
- Stephen S., Kim H., Robert D., James A. (2004). *A field Guide to the Reptiles of East Africa Kenya, Tanzania, Uganda, Rwanda and Burundi.* 543 P.
- Nzigidahera Benoît. *Ressources biologiques sauvages du Burundi: Etat de connaissances traditionnelles*

Ndahigeze, A. (1980) - Contribution à l'étude phytosociologique de la végétation des rivages du lac Tanganyika. Mémoire de Fin d'étude. Biologie végétale. Université du Burundi. 64 P

Bibliographie à compléter

ANNEXES : Annexe 1:

Tableau 3: Aperçu des espèces identifiées dans différentes localités du nord du lac Tanganyika

A. Dicotylédones

Familles	Espèces	Delta de la Rusizi*	Kumase-Ntangwa-Port	Safari Gate-Muha	Kanyosha-Nyabugete	Embouchure de la Mutimbuzi**	
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i>	x	x		x	x	
	<i>Justicia cf. flava</i>	x					
	<i>Justicia matammensis</i>	x					
	<i>Nelsonia canescens</i>	x					
	<i>Phaulopsis imbricata</i>	x	x		x		
	<i>Thunbergia sp.</i>	x					
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>pubescens</i>	x	x				
	<i>Aerva leucura</i>	x					
	<i>Aerva lanata</i>				x		
	<i>Melanthera scandens</i>					x	
Anacardiaceae	<i>Rhus longipes</i>	x					
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i>	x	x		x		
Asclepiadaceae	<i>Cynanchum schistoglossum</i>	x					
	<i>Gomphocarpus physocarpus</i>	x					
	<i>Tylophora sylvatica</i>	x					
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	x					
	<i>Aspilia africana</i>	x	x	x	x		
	<i>Aspilia ciliata</i>	x	x				
	<i>Aspilia bussei</i>		x				
	<i>Bidens pilosa</i>	x	x			x	
	<i>Blumea mollis</i>		x				
	<i>Conyza sumatrensis</i>		x			x	
	<i>Crassocephalum montuosum</i>		x				
	<i>Galinsoga parviflora</i>		x				
	<i>Lactuca inermis</i> var. <i>inermis</i>	x			x		
	<i>Pluchea ovalis</i>	x	x	x	x		
	<i>Titonia diversifolia</i>		x				
	<i>Tridax procumbens</i>	x	x		x		
	<i>Vernonia amygdalina</i>	x					
	<i>Vernonia cf. undulata</i>	x					
	<i>Fuirena umbellata</i>					x	
	<i>Pentadon pentades</i>					x	
	<i>Citrullus lanata</i>					x	
	Boraginaceae	<i>Cynoglossum lanceolatum</i>	x				
	Caesalpiniaceae	<i>Cassia mimosoides</i>	x				
<i>Cassia hirsuta</i>			x				
<i>Cassia occidentalis</i>		x	x		x		
<i>Piliostigma thonningii</i>		x					
<i>Tylosema fassoglensis</i>		x					
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	x					
Convolvulaceae	<i>Ipomea cairica</i>	x	x	x	x	x	
	<i>Ipomea cf. heterotricha</i>	x					
	<i>Ipomea obscura</i> var. <i>obscura</i>	x				x	
	<i>Ipomea obscura</i> var. <i>sagittifolia</i>	x					
	<i>Ipomea pes-caprae</i>	x	x		x	x	
	<i>Ipomea rubens</i>	x	x	x	x		
	<i>Ipomea aquatica</i>	x		x	x		
	<i>Ipomea wightii</i>	x					
	<i>Hewittia sublobata</i>	x				x	
	<i>Merremia tridentata</i> sbsp. <i>angustifolia</i>	x					
<i>Merremia pterygocaulus</i>	x						

Sources : * : Nzigidahera (2003) ; ** : Ndahigeze, 1980

Familles	Espèces	Delta de	Kumase-	Safari	Kanyosha-	Embouchure
----------	---------	----------	---------	--------	-----------	------------

		la Rusizi*	Ntahangwa-Port	Gate-Muha	Nyabugete	de la Mutimbuzi**
Cucurbitaceae	<i>Kedrostis foetidissima</i>	x				
	<i>Kedrostis hirtella</i>	x				
	<i>Lagenaria rufa</i>	x	x			
	<i>Momordica foetida</i>	x				
	<i>Zehneria scabra</i>	x				
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	x		x	x	
	<i>Euphorbia heterophylla</i>		x			
	<i>Euphorbia</i> sp.			x		
	<i>Euphorbia tirucalli</i>	x				
	<i>Jatropha curcas</i>	x				
	<i>Phyllanthus amarus</i>	x			x	
	<i>Phyllanthus odontadenius</i>	x	x			
	<i>Ricinus communis</i>	x	x			
	<i>Securinega virosa</i>	x				
	Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>	x			
<i>Aeschynomene elaphroxylon</i>			x			x
<i>Alysicarpus glumaceus</i>		x				
<i>Crotalaria ononoides</i>		x				
<i>Crotalaria pallida</i> var. <i>obovata</i>		x	x	x	x	x
<i>Crotalaria spinosa</i>		x	x			
<i>Desmodium salicifolium</i>			x			x
<i>Desmodium barbatum</i> var. <i>procumbens</i>		x				
<i>Desmodium gangeticum</i>		x				
<i>Desmodium</i> cf. <i>intortum</i>		x				
<i>Glycine wightii</i>			x			
<i>Indigofera arrecta</i>					x	
<i>Indigofera colutea</i>		x				
<i>Indigofera hirsuta</i>			x			
<i>Indigofera microcalyx</i>		x				
<i>Indigofera mimosoides</i>		x				
<i>Indigofera spicata</i>		x			x	
<i>Mucuna pruriens</i>			x			x
<i>Neorautanenia mitis</i>		x				
<i>Sesbania sesban</i>		x			x	x
<i>Stylosanthes fruticosa</i>					x	
<i>Tephrosia vogelii</i>		x				
<i>Teramnus labialis</i> var. <i>labialis</i>		x			x	
<i>Teramnus repens</i>			x			
<i>Vigna oblongifolia</i> var. <i>parviflora</i>		x				
<i>Vigna unguiculata</i> sbsp. <i>cylindrica</i>					x	
<i>Vigna unguiculata</i> sbsp. <i>dekindtiana</i>		x	x	x	x	x
<i>Vigna vexilatta</i> var. <i>angustifolia</i>	x					
<i>Vigna racemosa</i>	x					
Geraniaceae	<i>Monsonia angustifolia</i>	x				
Lamiaceae	<i>Achyrospermum micranthum</i>	x				
	<i>Hoslundia opposita</i>	x			x	
	<i>Leonotis nepetaefolia</i>	x	x			
	<i>Leucas maritnicensis</i>	x				
	<i>Ocimum basilicum</i>	x	x		x	
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	x			x	x
Lentibulariaceae	<i>Utricularia inflexa</i>	x				

Familles	Espèces	Delta de la Rusizi*	Kumase-Ntahangwa-Port	Safari Gate-Muha	Kanyosha-Nyabugete	Embouchure de la Mutimbuzi**
Malvaceae	<i>Abutilon mauritianum</i>	x				
	<i>Hibiscus diversifolia</i> var. <i>diversifolia</i>	x	x		x	
	<i>Hibiscus noldae</i>	x	x	x	x	
	<i>Hibiscus cannabinus</i>	x				x
	<i>Hibiscus ludwigii</i>	x				
	<i>Kosteletzkya adoensis</i>	x				
	<i>Pavonia burchelli</i>	x				
	<i>Pavonia urens</i> var. <i>valiabilis</i>	x				
	<i>Sida acuta</i>	x	x			
	<i>Sida alba</i>	x				
	<i>Sida cordifolia</i>	x			x	
	<i>Wissandula rostata</i>	x				
	Menispermaceae	<i>Cissampelos mucronata</i>	x	x	x	x
Mimosaceae	<i>Acacia albida</i>	x				
	<i>Acacia polyacantha</i> ssp. <i>campylacantha</i>	x				
	<i>Acacia sieberana</i> var. <i>vermoesenii</i>	x				
	<i>Dichrostachys cinerea</i> sp. <i>africana</i>	x				
	<i>Mimosa pigra</i>	x	x			x
	<i>Mimosa pudica</i>		x	x		
Moraceae	<i>Ficus gnapharocarpa</i>	x		x	x	
	<i>Ficus vallis-chaudae</i>	x		x	x	
Nyctaginaceae	<i>Baerhavia diffusa</i>	x				
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea maculata</i>	x				
	<i>Nymphaea nouchalii</i>	x			x	
Onagraceae	<i>Ludwigia abyssinica</i>	x	x		x	
	<i>Ludwigia stolonifera</i>	x	x		x	
Oxalidaceae	<i>Biophytum pertersianum</i>		x			
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	x	x			x
Pedaliaceae	<i>Sesamum angolense</i>		x		x	
Polygonaceae	<i>Polygonum pulchrum</i>	x	x			
	<i>Polygonum strigosum</i>	x		x		
	<i>Polygonum senegalensis</i>					x
Rubiaceae	<i>Odenlandia herbacea</i> var. <i>herbacea</i>	x				
	<i>Oldenlandia scropulorum</i>	x				
	<i>Oldenlandia lancifolia</i>		x			
	<i>Spermacoce</i> sp.		x			
Salvadoraceae	<i>Azima tetracantha</i>	x				
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	x				
Scrophulariaceae	<i>Ramphicarpa tubulosa</i>	x				
	<i>Baerhavia diffusa</i>		x			
Solanaceae	<i>Datura Stramonium</i>		x			
	<i>Solanum capsicoides</i>	x				
	<i>Solanum nigrum</i>		x			
	<i>Solanum uguivii</i>		x			
	<i>Withania somnifera</i>	x				
Tiliaceae	<i>Corchorus trilocularis</i>	x				
	<i>Grewia similis</i>	x				
	<i>Triumfetta cordifolia</i>	x				
	<i>Triumfetta diversifolia</i>		x			
	<i>Triumfetta rhomboidea</i>	x	x			
Urticaceae	<i>Urena lobata</i>					x
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	x	x			x
	<i>Phyla nodiflora</i>	x	x		x	x
Vitaceae	<i>Cayratia ibuensis</i>	x	x	x		
	<i>Cyphostemma adenocaula</i>	x				
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	x				
38	158	124		76		26

B. Monocotylédones

Familles	Espèces	Delta de la Rusizi*	Kumase-Ntahangwa-Port	Safari Gate-Muha	Kanyosha-Nyabugete	Embouchure de la Mutimbuzi**	
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	x		x			
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	x					
	<i>Cyanotis foecunda</i>	x					
	<i>Commelina benghalensis</i>		x	x	x	x	
	<i>Murdannia simplex</i>	x					
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	x	x		x		
	<i>Cyperus dives</i>	x	x		x		
	<i>Cyperus laevigatus</i>	x					
	<i>Cyperus papyrus</i>	x		x			
	<i>Kyllinga pumila</i>	x					
	<i>Pycreus polystachyos</i>	x			x	x	
	<i>Cyperus cf. longus</i>					x	
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bulbifera</i>	x					
Lemnaceae	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	x		x			
Liliaceae	<i>Aloe macrosiphon</i>	x					
Poaceae	<i>Cenchrus biflorus</i>	x					
	<i>Chloris gayana</i>	x					
	<i>Chrysochloa hindsii</i>	x					
	<i>Cymbopogon nardus</i>	x					
	<i>Cynodon nlemfuensis</i> var. <i>nlemfuensis</i>	x	x				
	<i>Digitaria gazensis</i>	x					
	<i>Digitaria longiflora</i>	x					
	<i>Digitaria nuda</i>	x					
	<i>Digitaria perrottettii</i>	x					
	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	x					
	<i>Eleusine indica</i>	x	x				
	<i>Eragrostis aspera</i>	x					
	<i>Eragrostis ciliaris</i>	x	x			x	
	<i>Eragrostis pilosa</i>	x					
	<i>Eragrostis tenella</i>	x				x	
	<i>Eragrostis</i> sp.		x				
	<i>Eriochloa meyeriana</i>	x					
	<i>Hemarthria natans</i>						x
	<i>Hyparrhenia diplandra</i>	x					
	<i>Hyparrhenia dichloa</i>	x					
	<i>Hyparrhenia filipendula</i>					x	
	<i>Imperata cylindrica</i>	x					
	<i>Panicum maximum</i>	x	x				x
	<i>Panicum repens</i>	x	x			x	x
	<i>Paspalidium geminatum</i>	x			x	x	x
	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	x					
	<i>Pennisetum polystachyon</i> sbsp. <i>polystachyon</i>	x					
	<i>Pennisetum purpureum</i>	x					
	<i>Perotis patens</i>					x	
	<i>Phragmites mauritianus</i>	x	x		x	x	x
	<i>Rynchelytrum repens</i>	x					
	<i>Sacciolepis indica</i>	x					
	<i>Setaria pumila</i>	x					
	<i>Setaria sphacelata</i>	x					
	<i>Setaria verticellata</i>	x					
<i>Sorghum verticilliflorum</i>						x	
<i>Sporobolus pyramidalis</i>	x	x					
<i>Sporobolus spicatus</i>	x						
<i>Vossia cuspidata</i>	x	x			x	x	
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton schweinfurthii</i>	x					
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	x	x	x	x	x	
9	56	50		21		11	

C. Pteridophytes

Familles	Espèces	Delta de la Rusizi*	Kumase-Ntahangwa-Port	Safari Gate-Muha	Kanyosha-Nyabugete	Embouchure de la Mutimbuzi**
Azollaceae	<i>Azolla pinnata</i> var. <i>africana</i>	<i>x</i>			<i>x</i>	
1	1	1		1	1	
48	214	175	97			37

Annexe 2 :

Tableau 1: Nombre et poids des espèces de poissons de l'embouchure de la Ntakangwa

Espèce	Poids (en gr)	Nombre	Taille
<i>Haplochromis horei</i>	13-45	28	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Oreochromis niloticus</i>	18-86	16	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Oreochromis tanganicae</i>	8-105	13	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Hemibates stenosoma</i>	38-42	2	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Callochromis pleurospilus</i>	16-33	3	Idem
<i>Cyathopharynx furcifer</i>	15-27	2	Idem
<i>Neolamprologus pleuromaculatus</i>	49	1	Idem
<i>Xenochromis hecquis</i>	28	1	Idem
<i>Gnathochromis pfefferi</i>	11-29	6	Idem
<i>Astatotilapia burtoni</i>	17-33	7	Idem
<i>Astatotilapia stappersi</i>	13	1	Idem
<i>Boulengerochromis microlepis</i>	32-41	2	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Lestradea perspicax</i>	2	1	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Callochromis melanostigma</i>	37	1	Idem
<i>Bathybates vittatus</i>	34	1	Idem
<i>Simochromis babaulti</i>	23-47	6	Idem
<i>Simochromis diagramma</i>	31	1	Idem
<i>Callochromis macrops</i>	18-31	3	Idem
<i>Tylochromis polylepis</i>	222	1	Idem
<i>Ophthalmotilapia ventralis</i>	10-11	3	Idem
<i>Simochromis marginatus</i>	26-53	2	Idem
<i>Limnotilapia dardennei</i>	13-39	3	Idem
<i>Neolamprologus sexfasciatus</i>	46	1	Idem
<i>Trematocara caparti</i>	14	1	Idem
<i>Xenotilapia nigrolabiata</i>	26	1	Idem
<i>Xenotilapia boulengeri</i>	29	1	Idem
<i>Bathybates leo</i>	54	1	Idem
<i>Limnothrissa miodon</i>	7-11	3	Idem
<i>Synodontis multipunctatus</i>	12	1	Idem
<i>Chrysichthys sianenna</i>	27	1	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Chrysichthys brachynema</i>	59	1	Idem
<i>Chrysichthys stappersii</i>	68	1	Idem
<i>Balirius christyi</i>	36-40	2	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Lamprichthys tanganicanus</i>	8-11	7	Idem
<i>Lates microlepis</i>	21	1	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Mastacembelus cunningtoni</i>	88	1	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	237	1	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Reganochromis calliurum</i>	49	1	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Clarias gariepinus</i>	34	1	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Trematocara variable</i>	31	1	Légèrement proche de la taille maximale

Annexe 3:**Tableau 2 : Nombre et poids des espèces de poissons de la localité de l'Hôtel Safari Gate**

Espèces	Poids (en gr)	Nombre	Taille
<i>Haplochromis horei</i>	27	1	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Oreochromis niloticus</i>	22-96	7	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Oreochromis tanganicae</i>	19-68	4	Idem
<i>Balirius christyi</i>	29	1	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Limnothrissa miodon</i>	5-8	3	Idem
<i>Clarias liocephalus</i>	29-381	1	Beaucoup loin de la taille de la taille maximale
<i>Protopterus aethiopicus</i>	241	1	Idem

Tableau 3: Nombre et poids des espèces de poissons à Nyabugete

Espèces	Poids (en gr)	Nombre	Taille
<i>Haplochromis horei</i>	17-36	7	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Oreochromis niloticus</i>	23-79	3	Idem
<i>Oreochromis tanganicae</i>	11-60	7	Idem
<i>Hemibates stenosoma</i>	63	1	Idem
<i>Cyathopharynx furcifer</i>	21	1	Idem
<i>Callochromis melanostigma</i>	29-37	5	Idem
<i>Astatotilapia burtoni</i>	28-32	2	Idem
<i>Bathybates vittatus</i>	10-11	2	Idem
<i>Simochromis marginatus</i>	26-53	2	Idem
<i>Limnotilapia dardennei</i>	13-39	3	Idem
<i>Bathybates minor</i>	1	1	Idem
<i>Limnothrissa miodon</i>	6-9	6	Idem
<i>Synodontis multipunctatus</i>	11	1	Idem
<i>Chrysichthys sianenna</i>	20	1	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Chrysichthys brachynema</i>	23	1	Idem
<i>Limnochromis auritus</i>	16	1	Légèrement proche de la taille maximale
<i>Tangachromis dhanisi</i>	11-19	2	Idem
<i>Boulengerochromis microlepis</i>	61	1	Beaucoup loin de la taille maximale
<i>Lates microlepis</i>	30	1	Idem
<i>Grammatotria lemairei</i>	37	1	Légèrement proche de la taille maximale

Annexe 4:

Figures de quelques poissons pêchés dans les sites d'échantillonnage



Lates microlepis



Haplochromis horei



Trematocara variabile



Ophthalmotilapia ventralis



Simochromis marginatus



Bathybates leo



Reganochromis calliurus



Lamprichthys tanganicanus



Limnothrissa miodon



Oreochromis tanganicae



Callochromis pleurospilus



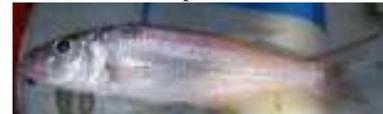
Trematocara caparti



Chrysiichthys brachynema



Cyathopharynx furcifer



Bathybates vittatus



Chrysiichthys siennena



Auchenoglanis occidentalis



Clarias liocephalus



Bathynathes stenosoma



Synodontis multipunctatus



Callochromis macrops



Simochromis babaulti



Limnotilapia dardennei



Mastacembelus cunningtoni



Boulengerochromis microlepis



Xenotilapia nigrolabiata



Barilius christyi



Callochromis melanostigma

Annexe 5: ces photos ne sont pas visibles, elles sont à traiter

Figures des espèces d'oiseaux observés dans la zone d'étude

	
	
<p><i>Charadrius tricollaris</i></p>	<p><i>Nectarinia sp.</i></p>
	

