



## Conservation et restauration des zones riveraines des lacs du Nord au Burundi: un impératif pour faire face aux changements climatiques de la région de Bugesera

Bangirinama Frédéric & Dushimirimana Sévérin

Ecole Normale Supérieure (ENS)

Boulevard Mwezi Gisabo, B.P. 6983 Bujumbura-Burundi

Auteur correspondant: Bangirinama Frederic, E-mail: [bangifre2003@yahoo.fr](mailto:bangifre2003@yahoo.fr)

Reçu: le 15 Janvier 2020

Accepté: le 31 Mars 2020

Publié: le 25 Avril 2020

### RESUME

Une étude de la biodiversité floristique des zones riveraines des lacs du Nord du Burundi a été réalisée dans trois stations respectivement la zone lacustre côtière, la partie côtière marécageuse et la terre ferme. Les résultats mettent en évidence des indicateurs de la dégradation des qualités écologiques des lacs du Nord du Burundi. Nous citons le développement d'une végétation d'espèces envahissantes comme *Lantana camara* sur la petite île du lac Rwihinda, l'établissement d'*Eichornea crassipes* sur le lac Rweru et le développement d'un tapis flottant de *Nymphaea lotus* et *Nymphaea caerulea*. Une action restauratrice par la végétalisation des berges en privilégiant les espèces autochtones de la région de Bugesera est à entreprendre.

**Mots-clés : Biodiversité floristique, Dégradation, Indicateurs, Restauration, Lacs du Nord (Burundi).**

### ABSTRACT

A survey of floristic biodiversity of the coasts of lakes of the North to Burundi has been carried out in three stations respectively the coastal area, the swampy areas and the earth area. Results highlighted indicators of the degradation of the ecological qualities in the lakes of the North to Burundi. We mention the development of invasive species vegetation such as *Lantana camara* on the small island of the Rwihinda lake, the establishment of *Eichornea crassipes* on the Rweru lake and the development of a floating association of *Nymphaea lotus* and *Nymphaea caerulea*. To restore the coastal vegetation using the local native species is to undertake.

**Key words: Floristic biodiversity, Degradation, Indicators, Restoration, Lakes of the North (Burundi).**

### I. INTRODUCTION

Les zones humides comme les marécages, les tourbières et les lacs stockent environ 30

% de l'eau douce du globe. Les marais, les lacs et les étangs stockent l'eau après la pluie et la libèrent en flux réguliers pendant les périodes sèches. De même, les végétations

des zones et de marais côtiers protègent les berges de l'érosion et de la perte de fertilité des bassins versants. La perte des zones humides double donc les impacts du changement climatique.

Le paysage de la région de Bugesera fut jadis un lieu de prédilection (hotspot) de la biodiversité du Burundi (Nzigidahera *et al.*, 2005). L'atlas du Burundi l'aura montré sur ses cartes de distribution de la faune et de la flore (MRAC, 1981). Les générations actuelles et futures n'ont pas eu ou n'auront plus la chance d'observer en milieu naturel les buffles, les rhinocéros, les lions et les léopards. De plus, les savanes boisées à *Acacia polyacantha*, les bosquets xérophiles, les vastes marais impénétrables autour des lacs du Nord et les galeries forestières à *Maesopsis eminii*, bref, les différentes formations végétales de Bugesera qu'avait décrites Liben en 1960.

Les bassins versants ayant perdu en grande partie la fertilité ou étant simplement devenues impropres à l'agriculture, les populations ont fait recours aux défrichements des marais pour étendre leur agriculture. Les terres des zones côtières des lacs du Nord ont été mises en cultures de façon anarchique oubliant leurs multiples rôles dans les cycles hydrologiques et climatiques comme zones tampons. Les marais de Bugesera constituent des barrières contre les alluvions et les colluvions en provenance des bassins versants ou un centre d'épuration important pour les eaux qui coulent vers les lacs de la région (Nzigidahera & Fofu, 2005). Les grandes famines et sécheresses prolongées qu'a connues la population de Bugesera depuis les années 2004-2005 ont suscité l'attention des chercheurs et des décideurs politiques.

Cette étude veut montrer qu'une exploitation rationnelle des marais doublée d'une restauration écologique des paysages des zones côtières des lacs du Nord permettrait le rétablissement des propriétés écologiques de la région. Les stratégies d'aménagement

qui seront proposées permettront de promouvoir le rôle des zones humides dans la réduction des impacts du changement climatique. La réhabilitation de ces zones côtières pourrait, en plus de son histoire géologique qui a permis la confection d'un complexe marécageux avec un système lacustre dans un environnement rapproché et unique au Burundi, faire du paysage de Bugesera un bon endroit pour l'écotourisme.

## II. MATERIEL ET METHODES

### II.1. Sites d'étude

La région naturelle du Bugesera se trouve à l'extrême Nord du pays entre 2° 18' et 2° 30' de latitude Sud et entre 29° 56' et 30° 33' de longitude Est. Elle s'étend sur la province de Kirundo avec une superficie de 187.060 ha. Elle est limitée au Sud par la province de Ngozi et à l'Est par celle de Muyinga et au Nord par le Rwanda. La région naturelle de Bugesera forme une dépression d'altitude inférieure à 1600 m. Il est constitué de grandes ondulations séparées par des vallées marécageuses et des lacs.

A l'Est de la dépression de Bugesera, se localisent les lacs Rweru et Kanzigiri qui communiquent grâce à une vallée marécageuse de Ruduhira. A l'Ouest, se trouvent dans les vallées marécageuses des affluents d'Akanyaru de nombreux lacs : Rwihinda, Narungazi, Mwangere, Nagitamo, Gacamirindi et Cohoha. Ces 8 lacs occupent une superficie d'environ 16 010 ha soit environ 7,2 % de la superficie du Burundi (Corsi *et al.* 1986).

Selon les données de la station climatologique de Kirundo, la température de la région de Bugesera est très élevée comparativement à l'ensemble du pays. Les moyennes mensuelles oscillent autour 26°C avec des amplitudes thermiques diurnes assez élevées soit 13,2°C à Kirundo. Les pluies se répartissent très irrégulièrement sur la région. A Murehe, les précipitations sont

évaluées à 700 mm par an contre 1000 mm par an à Kirundo.

Ces lacs hébergent une faune ichthyologique des lacs des marécages qui

se contente comme source de nourriture de la vase organique riche en bactéricides (Photos 1-6, lac Rweru).



Photo 1 : *Protopterus aethiopicus* (Imamba)



Photo 2 : *Clarias liocephalus* (Imare)



Photo 3 : *Clarias gariepinus* (en blanc, Imare)



Photo 4 : *Tilapia rendalli* (Ikoke)



Photo 5 & 6 : *Barbus pellegrini* (Idari)





Cette étude concerne la biodiversité floristique des paysages des quatre grands lacs du Nord du Burundi (Figure 1) à savoir

Rweru, Cohoha, Kanzigiri et Rwihinda. Le tableau 1 présente les caractéristiques de ces lacs.

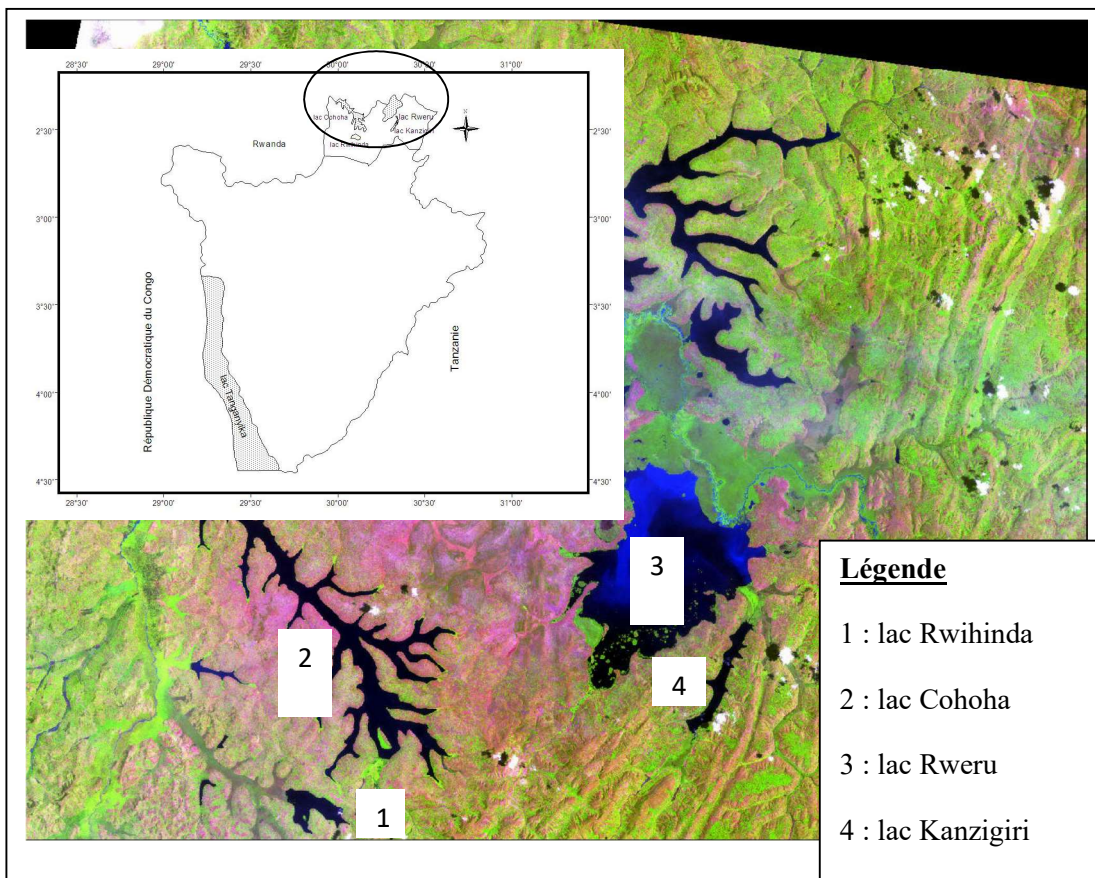


Figure 1 : Localisation des Rweru, Cohoha, Kanzigiri et Rwihinda dans la région de Bugesera au Nord du Burundi

Tableau 1 : Caractéristiques des lacs Rweru, Cohoha, Kanzigiri et Rwihinda (Corsi *et al.*, 1986).

Lac	Longitude (E)	Latitude (S)	Altitude (m)	Superficie (ha)
Rweru	30°19'09''	2°22'57''	1322	10200
Cohoha	30°06'23''	2°25'48''	1428	7850
Kanzigiri	30°21'40''	2°27'49''	1345	750
Rwihinda	30°09'30''	2°32'50''	1356	450

## II.2. Collecte et traitements des données

Pour la collecte des données, une excursion en bateau sur chacun des quatre lacs nous a permis de prendre des photos des zones côtières. Des échantillons des plantes flottantes et immergées ont été également récoltés. Un inventaire floristique a été

réalisé dans trois stations respectivement la zone lacustre côtière, la partie côtière marécageuse et la terre ferme. La méthode phytosociologique sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) a été utilisée en tenant compte de l'homogénéité floristique de la station.

Les formations végétales ont été décrites sur base de leur physionomie et des espèces dominantes. La nomenclature des associations observées a suivi la révision faite par Schmitz (1988). Après identification des spécimens, la nomenclature adoptée est celle de Lebrun & Stork (1991, 1992, 1995, 1997) complétée par la base des données des plantes d'Afrique tropicale en ligne (Lebrun & Stork, 1991-2010).

Le recours à des indicateurs est une excellente façon d'évaluer le niveau de stress dans différents secteurs et de suivre l'amélioration ou la dégradation des conditions écologiques. Nous nous sommes servi de la présence/absence et de l'écologie de certaines espèces pour évaluer le degré de dégradation des paysages des lacs du Nord du Burundi mais également pour trier les espèces locales à haute valeur restauratrice pour proposer des stratégies d'un plan global de la restauration de toute la zone côtière.

### III. RESULTATS



Photo 7 : Panorama de la zone côtière du lac Rwihinda (Mutwenzi)

Le long de la rivière Nyavyamo persiste une végétation à *Cyperus papyrus* qui constitue un réservoir hydrique important pour l'alimentation du lac. Une végétation naturelle rélictuelle a pu se maintenir sur une

### III.1. Diversité floristique

#### III.1.1. Lac Rwihinda

Le lac Rwihinda appelé également « lac aux oiseaux » présente trois types d'écosystèmes : la zone côtière, la zone marécageuse de l'affluent Nyavyamo et la petite île surnommée « akagwa ».

La zone côtière a été sérieusement exploitée. La végétation naturelle a complètement disparu. Des champs de cultures touchent à certains endroits les rives du lac. Quelques îlots de *Cyperus papyrus*, *Typha domingensis* et *Phragmites mauritianus* sont observables en bordure du lac. La mise en défens à certains endroits de la zone côtière d'une zone tampon de 50 m de largeur a permis le développement d'une végétation artificielle à *Leucaena leucocephala*. Au-delà de cette zone tampon dont la protection n'est pas effective, des champs de bananeraies et de sorgho clairsemés de quelques pieds d'*Albizia versicolor* et *Acacia sieberiana* prennent la relève (Photo 7).

petite île « akagwa » située au cœur du lac Rwihinda. En plein lac tout près de la zone côtière de cette île, une végétation flottante à *Nymphaea caerulea* et *N. lotus* (Photo 8) annonce la diminution de la profondeur et

l'approche des rives. Une végétation d'hélophytes à *Cyperus papyrus*, *Miscanthidium violaceum* ou *Phragmites mauritianus* constitue par endroit une transition vers la terre ferme.

Enfin, des arbres comme *Phoenix reclinata*, *Olea africana*, *Markhamia lutea*, *Bridelia brideliifolia*, *Alchornea cordifolia*, *Acacia polyacantha*, *Maesopsis eminii*, *Erythrococca bongensis* entrelacés par des lianes comme *Cissus rotundifolia*,

*Asparagus buchananii*, *Cissus oliveri* (Photo 9) constitue une végétation fermée caractéristique de cette île. Bien que naturelle, cette végétation affiche une empreinte d'activités humaines caractérisées par les pieds de *Synadenium grantii*, *Erythrina abyssinica*, *Dracaena steudneri*, *Vernonia amygdalina*, *Cassia didymobotrya* et *Musa sp.* La présence de *Lantana camara*, espèce envahissante, peut constituer dans un proche avenir un sérieux problème pour sa résilience.



Photo 8 : Végétation flottante à *Nymphaea caerulea* sur la lac Rwihinda



Photo 9 : Groupement à *Phoenix reclinata* sur l'île du lac Rwihinda

### III.1.2. Lac Rweru

La bordure du lac Rweru est totalement occupée par des cultures de bananes, de riz, de sorgho, de colocase, de patate douce et de haricot qui atteignent même les eaux du lac.

Une végétation de *Cyperus papyrus*, *Phragmites mauritianus*, *Aeschynomene elaphroxylon* (Photos 10 & 11), *Miscanthidium violaceum* et *Typha domingensis* occupent quelques lopins de terre impropre à l'agriculture. Même la



grande île de ce lac « Kuruyoka » a été totalement défrichée et mise en cultures par quelques familles de « Batwa ». Quelques

franges côtières ont été également colonisées par la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*).



Photo 10 : Groupement à *Aeschynomene elaphroxylon* en bordure du lac Rweru



Photo 11 : Des nids des oiseaux sur *Aeschynomene elaphroxylon* en bordure du lac Rweru

### III.1.3. Lac Kanzigiri

Le lac Kanzigiri est relié au lac Rweru par le marais à *Cyperus papyrus* de Ruduhira (Photo 12). La zone côtière est occupée par des lambeaux de végétation à *Cyperus papyrus* (Photo 13), *Miscanthidium violaceum* (Photo 14) et *Phragmites mauritanus* (Photo 15) constituant ainsi une petite zone tampon de quelques 5 m qui donne aux cultures de sorgho, de

bananeraies et de manioc. La végétation flottante est surtout dominée par *Azolla filiculoides*. A la limite lacustre du marais Ruduhira se trouve une végétation à la manière des mangroves à racines échasses spectaculaires de *Ficus lepreuri* (Photo 16). C'est dans cette formation que l'orchidée *Eulophia horsfallii* (Photo 17) et la fougère *Cyclosorus gongylodes* ont trouvé leurs préférés écologiques.





Photo 12 : Panorama du marais de Ruduhira reliant le lac Kanzigiri au lac Rweru.



Photo 13 : Groupement à *Cyperus papyrus* en bordure du lac Kanzigiri



Photo 14 : Groupement à *Miscanthidium violaceum* en bordure du lac Kanzigiri





Photo 15 : Groupement à *Phragmites mauritianus* en bordure du lac Kanzigiri



Photo 16 : *Ficus lepriouri* en bordure du lac Kanzigiri



Photo 17 : *Eulophia horsfallii* et *Cyclosorus gongyloides* à l'ombre de la mangrove à *Ficus lepriouri* au bord du lac Kanzigiri



### III.1.4. Lac Cohoha

Le lac Cohoha n'a plus de marais en sa bordure. Les champs de cultures touchent la zone littorale sans aucune transition de formation végétale. Les rares marais à *Cyperus papyrus* et *Cyperus latifolius* sont observés dans les zones limitrophes des ses différents bras. L'envasement créé par le labour et les dépôts de terres cultivables dans le lac occasionne par endroit l'établissement d'une formation marécageuse flottante à

*Nymphaea lotus* et *Nymphaea caerulea* avec quelques pieds de *Phragmites mauritianus* (Photo 18) et *Cyperus domingensis* (Photo 19). L'exploitation du sable sur la zone côtière amplifie également ce phénomène. Même l'île de Rutega située au milieu de ce lac, qui devrait normalement porter la végétation naturelle caractéristique de la région, a été complètement défrichée depuis longtemps et mise en cultures de haricot, bananeraies et sorgho (Photo 20).



Photo 18 : Groupement à de *Phragmites mauritianus* au bord du lac Cohoha



Photo 19 : Groupement à *Cyperus domingensis* au bord du lac Cohoha





Photo 20 : L'île de Rutega située au milieu du lac Cohoha totalement mise en cultures

### III.2. Indicateurs de la dégradation

Le manque d'une zone tampon portant des formations végétales protectrices des rives a eu pour conséquence l'eutrophisation des lacs du Nord du Burundi. La mise en cultures de façon anarchique des berges a accéléré le phénomène d'érosion. L'exploitation des matériaux de construction sur la zone côtière a également contribué à la dégradation des écosystèmes côtiers par la création des bandes totalement découvertes (Photo 21).

Le développement d'une végétation d'espèces envahissantes constitue également un indicateur éloquent de cette dégradation. La présence de *Lantana camara* (Photo 22) sur la petite île du lac Rwihinda, l'établissement d'*Eichornea crassipes* sur le lac Rweru, le développement des tapis de *Nymphaea lotus* et *Nymphaea caerulea* (Photo 23) et *Azolla filiculoides* (Photo 24) constituent un danger inquiétant pour l'épanouissement des populations animales en général et ichtyofaunes en particulier de ces lacs.



Photo 21 : Exploitation du sable en bordure du lac Cohoha





Photo 22 : Groupement à *Lantana camara* sur l'île du lac Rwihinda



Photo 23 : Zone d'eutrophisation à *Nymphaea lotus* sur le lac Cohoha



Photo 24 : Végétation flottante à *Azolla filiculoides* sur le lac Kanzigiri



### III.3 Espèces à haute valeur restauratrice

Parmi les espèces végétales inventoriées dans les écosystèmes sur les zones côtières des lacs de la région de Bugesera, *Phragmites mauritianus*, *Aeschynomene elaphroxylon*, *Acacia polyacantha*, *Maesopsis eminii*, *Malkhamia lutea*, *Pennisetum purpureum*, *Tripsacum laxum* et *Laecena leucocephala* ont attiré notre attention. Il y a lieu de les regrouper en trois groupes. *Phragmites mauritianum* et *Aeschynomene elaphroxylon* jouent un rôle mécanique de stabilisation des berges et un filtrage des éléments provenant du ruissellement. Elles participent ainsi à l'autoépuration de l'écosystème lacustre en améliorant ses conditions écologiques.

*Acacia polyacantha*, *Maesopsis eminii* et *Malkhamia lutea* sont des essences autochtones susceptibles de constituer un rideau plus ou moins épais de végétation entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Ce rideau participerait à la régulation thermique de par l'ombrage, au brisage du vent et à la l'amélioration de la qualité de l'habitat. Enfin, *Pennisetum purpureum*, *Tripsacum laxum* et *Laecena leucocephala* sont des plantes agroforestières qui contribuent à atténuation de la vitesse de ruissellement dans les champs de cultures sans préjudice sur les rendements agricoles.

Notons que certaines espèces comme *Aeschynomene elaphroxylon* en plus de fournir l'abri, constituent une zone de source de nourriture et de reproduction pour de nombreuses espèces piscicoles. Les espèces d'*Acacia polyacantha* et *Phragmites mauritianus* sont très appréciés par les oiseaux au cours de la nidation.

## IV. Discussion

### IV.1 Mise en cultures des berges et biodiversité

La destruction de la végétation riveraine des lacs du Nord a eu comme conséquence la perte énorme de la richesse faunistique et floristique. Certaines espèces sont plus sensibles que d'autres aux changements physico-chimiques d'un habitat (température, acidité, salinité, pollution, etc.). La dégradation de la qualité d'un habitat se traduit généralement par une désertion ou une migration des espèces fauniques sensibles, ou à une succession graduelle des espèces végétales.

Les lacs du Nord du Burundi, jadis extrêmement important comme lieu de passage, de repos et d'hibernation pour les oiseaux migrants intra-africains et migrants paléarctiques, sont actuellement privés de cette beauté paysagère. La coupe d'arbres a certainement entraîné la diminution de ces derniers. Plus de 20 espèces d'oiseaux migrants comme *Dendrocygna viduata*, *Phalacrocorax africanus* (le cormoran africain), *Plectropterus gambiensis* (l'oie de Gambie), *Pelecanus onocrotalus* (le Pélican Blanc), *Egretta garzetta* (Aigrette garzette) étaient connues au lac Rwihinda (Nzigidahera & Fofu, 2005, MEEATU, 2009 ; 2013). De plus, même les espèces autochtones n'ont pas été à l'abri. Ces plantes servaient de refuge pour les oiseaux aquatiques qui y trouvaient une nourriture abondante et protection contre les prédateurs en y nidifiant.

D'autre part, les crocodiles qui habitaient le lac dans les années précédentes ont totalement disparus. Nous déplorons la disparition très récente d'*Hippopotamus amphibius*. C'est le même cas pour *Cercopithecus aethiops* qui, très récemment, était très abondant dans ces zones riveraines (Nzigidahera & Fofu, 2005; Nzigidahera et al., 2005 ; MEEATU, 2009 ; 2013)).

Certes, la réduction de la ceinture végétale de *Cyperus papyrus*, *Acacia* sp., *Phragmites mauritianus* et *Aeschynomene elaphroxylon* au bord des lacs du Nord du Burundi a

entraîné enfin la destruction des lieux de frayère et la migration de certaines espèces de poissons. En effet, une turbidité excessive de l'eau peut engendrer des colmatages des zones de fraie des poissons. Il s'en suit une diminution des population de poissons constatée au fil des années (Blaginière & Marchand, 2002). La production potentielle des lacs du nord du Burundi estimée entre 1170 à 1557 t/an (Courtoy, 1979) et autour de 700 t/an (Corsi *et al.*, 1986) a fortement diminuée actuellement.

### **IV.3 Mise en cultures des berges et qualité écologique de l'habitat**

Comme les plantes nous renseignent sur la nature de l'écosystème et du substrat sur lequel elles poussent, l'évolution du couvert végétal est un bon indicateur des changements (dégradation, amélioration) des qualités écologiques de l'habitat. La prolifération de la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*), originaire d'Amazonie, dans les différentes zones littorales aura pour conséquence l'eutrophisation des lacs du Nord du Burundi. Or, en plus d'empêcher l'oxygénation de la surface, cette espèce flottante en grappe étouffe également par manque de lumière la couverture algale, maillot inférieur de la chaîne trophique.

Christophe de Medeiros (2006) a trouvé que les changements des propriétés écologiques des lacs liés à la pollution industrielle et humaine, à l'accroissement de la population, à la déforestation, etc. semblent avoir eu comme conséquence l'eutrophisation liée à l'explosion de phytoplancton et la permanence d'une zone hypoxique à plus de 20 mètres de profondeur. Ces conditions écologiques ne sont pas supportables par les espèces pélagiques, seules les espèces piscicoles des marécages pourront persister dans les lacs du Nord du Burundi.

La composition végétale des berges, le type de sol et la pente sont des facteurs qui ont pour effet d'améliorer ou de diminuer la qualité de l'eau et de l'écosystème

aquatique. Une berge dénudée de végétation devient une source de perturbation affectant l'intégrité du milieu aquatique. Les paysages des lacs du Nord du Burundi ont perdu leurs qualités écologiques. La ceinture végétale côtière permettait la régulation thermique de par l'ombrage, le brisage du vent et l'amélioration de la qualité de l'habitat.

Les bandes de végétations riveraines jouent un rôle important sur l'état de santé d'un habitat aquatique. Elles assurent la rétention des sédiments, des nutriments et des contaminants, la stabilisation des berges et la protection contre l'érosion, la régulation de la température (Saint-Jacques & Richard, 1998), la régulation des débits lors de fortes pluies, les apports de litière et de débris organiques ligneux nécessaires à certains organismes et la création d'habitats riverains nécessaires au maintien de la biodiversité (Parkyn, 2004).

### **IV.4 Implications de l'écologie de la restauration**

Les pénuries d'eau et de terres liées à l'augmentation de la pression démographique et de la pauvreté, cumulées à un défaut de plans de gestion dans les zones protégées, laissent craindre une diminution de plus en plus importante des zones humides (diminution des ressources naturelles, réduction des pâturages, etc.) et des avantages qu'elles offrent. Le phénomène est déjà observable dans les paysages des lacs du nord du Burundi. Des efforts visant leur réhabilitation et leur restauration doivent être privilégiés (MEEATU, 2009 ; 2013).

Le projet doit se focaliser sur la végétalisation des berges avec un double objectif c'est-à-dire rétablir une ripisylve à vocation structurelle mais aussi paysagère. Cette réhabilitation doit viser l'amélioration des potentialités piscicoles des berges, la diversification de la flore locale et la qualité de l'eau.



Les actions à mettre œuvre concernent l'implantation des formations végétales typiques des milieux ripicoles en rive, la diversification des formations végétales en alternant les espaces ouverts et fermés et enfin la diversification des strates et classes d'âges de végétation pour des soucis écologiques et paysagers.

L'utilisation du modèle «Pressions /Etat/Réponses (PER)» permettrait de mettre en évidence de manière simple les liens de causalité entre les activités humaines et leur impact sur l'environnement. En effet, les indicateurs d'état décrivent la qualité de

l'environnement, la qualité et la quantité des ressources naturelles soit l'état initial, les indicateurs de pression décrivent les pressions des activités humaines exercées sur l'environnement (prélèvements, pollutions) et enfin, les indicateurs de réponse illustrent les mesures correctrices, les efforts faits pour améliorer l'environnement ou atténuer sa dégradation (actions réglementaires, actions d'amélioration de la connaissance, mesures de gestion). Le tableau 2 propose des actions concrètes suivant le modèle PER.

Tableau 2 : Application du modèle PER dans le cas des lacs du Nord du Burundi

Lac	Pressions	Etats (Indicateurs)	Réponses
Rweru	Eutrophisation	<i>Nymphaea</i>	Agroforesterie
	Pression anthropique	Perte de la biodiversité	Ripisylve
	Envahissement	Champs de cultures (rives) <i>Eichornea crassipes</i>	Zone tampon de 50 m
Cohoha	Eutrophisation	<i>Nymphaea</i>	Agroforesterie
	Pression anthropique	Perte de la biodiversité	Ripisylve
	Exploitation du sable	Champs de cultures (rives) Gisements de sable (rives)	Zone tampon de 50 m
Kanzigiri	Eutrophisation	<i>Azolla</i>	Agroforesterie
	Pression anthropique	Perte de la biodiversité	Ripisylve
	Exploitation du coltan	Champs de cultures (rives) Gisements de coltan (rives)	Zone tampon de 50 m
Rwihinda	Eutrophisation	<i>Nymphaea</i>	Agroforesterie
	Pression anthropique	Perte de la biodiversité	Ripisylve
	Envahissement	Champs de cultures (rives) <i>Lantana camara</i>	Zone tampon de 50 m

Au cours de cette action restauratrice, les espèces autochtones de la région de Bugesera seront les privilégiées. Il s'agit de *Phragmites mauritanus*, *Aeschynomene elaphroxylon*, *Acacia polyacantha*, *Maesopsis eminii* et *Malkhamia lutea*. Les espèces *Pennisetum purpureum*, *Tripsacum laxum* et *Laecena leucocephala* déjà présentes dans la région en agroforesterie sont également recommandées.

Les auteurs remercient la Coopération Universitaire au Développement (CUD) pour avoir soutenu la réalisation de cet article en finançant les travaux de terrain et sa rédaction au cours d'un séjour en Belgique. Une reconnaissance très méritée revient également aux examinateurs de notre manuscrit pour les multiples améliorations et remaniements.

## V REMERCIEMENTS

## VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Blaginière J. L. & Marchand F., 2002.- Evolution des populations de saumon Atlantique (*Salmo solar*) de l'Oir, petit cours d'eau de Basse-Normandie de 1984 à 2002. Rapport du Comité de Gestion de Cerisel/UMR-ENSA, EQHC, Rennes, 10 p.

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

Christophe de Medeiros, 2006.- Les biotopes du lac Victoria. Revue aquariophile d'eau douce et d'eau de mer, 14 p.

Corsi F., Dunn I. & Felicioni E., 1986.- Pêche-pisciculture: analyse sectorielle et programme d'intervention. Consultations Sectorielles en Développement Rural, Burundi. Project : FAO-FI-BDI/85/U71, 136 p.

Coulter G. W., 1975.- Les ressources en poisson du lac Tanganyika et situation actuelle de la recherche halieutique. FAO, Rome.

Lebrun J. P & Stork A. L., 1991-2010.- Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale et Tropical African Flowering Plants: Ecology and Distribution, vol. 1, 2, 3, 4, 5 in prep. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.

Lebrun J. P. & Stork A. L., 1991-1997.- Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève, 4 volumes.

Liben L., 1960.- Carte des sols et de la végétation du Congo belge et du Rwanda-Urundi.7. Bugesera-Mayaga, A .B. et C. Notice explicative de la carte des sols et de la végétation. INEAC, Bruxells, 52 p.

Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme, 2009.- Plan de gestion et d'aménagement du Paysage Aquatique Protégé de Bugesera. Bujumbura, INECN, 79 p.

Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme, 2013.- Plan de gestion et d'aménagement du Paysage Aquatique Protégé de Bugesera. Bujumbura, INECN, 46 p.

Nzigidahera B. & Fofu A., 2005.- Plan de gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda. INECN, Bujumbura/Burundi, 43 p.

Nzigidahera B., Fofu A. & Misigaro A., 2005.- Etude d'identification : paysage aquatique protégé du Nord du Burundi. INECN, Bujumbura/Burundi, 95 p.

MRAC, 1981.- Atlas géologique du Burundi 1/100.000.

Parkyn S., 2004.- Review of riparian buffer zone effectiveness. MAF Technical Paper No: 2004/05. ISBN No: 0-478-07823-4. ISSN No: 1171-4662, 31 p.

Saint-Jacques N. & Richard Y.,1998.- Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine: application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique. *In* Ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), Le bassin de la rivière Chaudière : l'état de l'écosystème aquatiques-1996. Direction des écosystèmes aquatiques, Québec, envirodoq n° EN980022, 61- 641.

Schmitz A., 1988.- Révision des groupements végétaux décrits du Zaïre, du Rwanda et du Burundi. Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren, Vol. 17, 315 p.