

REPUBLIQUE DU BURUNDI
MINISTRE DE L'AMENAGEMENT
DU TERRITOIRE, DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU TOURISME

Réserve Gérée du Lac Rwihinda

Plan de gestion



Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature
————— **I.N.E.C.N.** —————

BUJUMBURA/Burundi, Mars 2005

***PLAN DE GESTION DE
LA RESERVE GEREE DU LAC RWIHINDA***



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

I.N.E.C.N.

B.P. 2757 Bujumbura /Burundi

Tél . (257)234304

E-mail : inecn.biodiv@cbinf.com

Site web : www.biodiv.bi

**Document élaboré
par**

Nzigidahera Benoît et Fofu Alphonse

Sous la supervision du Directeur Général de l'INECN

Festus NTANYUNGU

E-mail : inecndg@yahoo.fr

BUJUMBURA/Burundi, Mars 2005

TABLE DES MATIERES

PREFACE	4
CHAPITRE I : <i>Introduction</i>	5
CHAPITRE II : <i>Caractéristiques biophysiques de la Réserve Gérée du lac Rwihinda</i>	12
CHAPITRE III : <i>Usages socio-économiques et conflits d'utilisation des ressources naturelles de la Réserve Gérée du lac Rwihinda</i>	26
CHAPITRE IV : <i>Gestion et Aménagement de la Réserve Gérée du lac Rwihinda</i>	30
BIBLIOGRAPHIE	43

PREFACE

Il y a quelques temps le Bugesera était une des régions qui rendaient célèbres le Burundi. Le document d'Atlas du Burundi visualise de rares cartes de distribution d'une faune que les Burundais d'aujourd'hui n'ont jamais vu ou ne verront plus en milieu naturel s'ils sont incapables de se payer de longs et chers voyages vers les pays voisins. Les Buffles de savanes, les Rhinocéros, les Lions, etc. avaient comme lieu de prédilection le Bugesera. A cela s'ajoutent les différentes formations végétales de Bugesera que décrit Liben, L. (1960). Les Savanes boisées à *Acacia polyacantha*, les Bosquets xérophiles, les terribles marais impénétrables autour des nappes d'eau exceptionnellement intéressantes « les lacs du Nord », les galeries forestières où abondaient *Maesopsis emunii*, voilà les unités écosystémiques qui ont fait que Kirundo soit qualifié « du grenier du pays ».

Cela ne devrait pas durer devant les pressions anthropiques sans cesse croissantes qui perturbent ces ressources principalement par les défrichements cultureux et le braconnage. Actuellement, nous sommes devant une région en dégradation inquiétante; c'est l'installation progressive et sûre d'un désert.

Les efforts faits par le Burundi pour la création des parcs nationaux, des réserves naturelles et des monuments naturels se sont limités malheureusement, pour cette région de Bugesera, au seul lac Rwihinda d'étendue minime si on le compare aux autres lacs comme Rweru et Cohoha. La création de cette Réserve Gérée du lac Rwihinda est restée la seule volonté jusqu'aujourd'hui manifestée pour la préservation des écosystèmes aquatiques qui dépassent plus de 300.000 ha au niveau national.

La pérennité du lac érigé en aire protégée devrait être le résultat des activités efficaces autour des objectifs raisonnés et concertés. Malheureusement, la gestion de ce lac s'est limitée sur des activités de routines sans se soucier de l'importance des outils de gestion et d'aménagement pour une aire protégée : aucun plan de gestion n'a été confectionné.

Dans de telle circonstance, il n'est donc pas étonnant qu'un milieu en défens puisse continuer à se dégrader et que mêmes des actions dites de conservation puissent se relever des fois dégradantes. Il suffirait, à titre d'exemple, d'autoriser une pêche considérée comme contrôlée dans une zone vulnérable, de promouvoir le tourisme dans un milieu sensible de nidification des oiseaux.

Le présent travail qui, à notre avis vient combler les lacunes, est le résultat d'une mission de deux jours menée dans la région de Bugesera. Il vise la mise en place d'un premier raisonnement sur un outil de gestion du lac Rwihinda qui doit être soumis aux différentes parties prenantes pour solliciter leur implication dans la préservation de ce lac.

CHAPITRE I : Introduction	6
1. Objectif d'un plan de gestion	6
2. Emplacement de la Réserve Gérée du lac Rwihinda	6
3. Statut légal de la Réserve Gérée du lac Rwihinda	9
4. Importance nationale et internationale de la Réserve Gérée du lac Rwihinda.....	9
4.1. Rôle socio-économique	9
4.2. Effet régulateur sur l'hydrologie et le climat	10
4.3. Biodiversité exceptionnelle	10
4.5. Intérêt touristique	10
4.6. Intérêt scientifique	10
5. Objectifs de gestion	11

CHAPITRE I : Introduction

1. Objectif d'un plan de gestion

Pour toutes les aires protégées qui se partagent la définition d'"*une portion de terre et/ou de mer vouée spécialement à la protection et au maintien de la diversité biologique, ainsi que des ressources naturelles et culturelles associées, et gérée par des moyens efficaces, juridiques ou autres*", le plan de gestion est d'importance capitale. Il définit les objectifs de protection et le cadre des interventions de protection des ressources et de l'utilisation de l'espace dans une aire protégée. Un plan de gestion définit les priorités et identifie les actions nécessaires pour assurer la réalisation des objectifs. Il n'est donc pas statique, mais définit le cadre de travail pour un temps limité, et doit être adapté d'une façon continue aux réalités du moment et aux données récentes.

Le plan de gestion facilite la gestion efficace des ressources financières, humaines et autres allouées à l'aire protégée et a également pour rôle de mettre en évidence les lacunes importantes et ainsi servir d'instrument à la recherche des budgets nécessaires. Pour qu'un plan de gestion puisse être effectif, la participation de tous les concernés doit être assurée. Cela comprend non seulement les autorités politico-administratives, les départements techniques et tous les partenaires de développement, mais surtout la population environnante dont les intérêts légitimes doivent être pris en considération.

En conséquence, un plan doit être réaliste et tenir compte des possibilités et capacités du service de gestion. Un plan trop ambitieux risque d'être impraticable et dépasse son objectif.

2. Emplacement de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

Le Lac Rwihinda est localisé dans la partie Nord du Burundi, dans la région naturelle de Bugesera en province de Kirundo (Fig. 1). Il fait partie des petits lacs du Nord qui comprennent le lac Cohoha, Rweru, Gacamirundi, Kanzigiri, Nyarungazi et Rwihinda. Le lac se situe tout près de la ville de Kirundo à une altitude de 1420 m. Cette réserve fait partie entièrement de la République du Burundi contrairement aux lacs Cohoha et Rweru partagés avec le Rwanda

Aussi appelé lac aux oiseaux, il constitue actuellement une aire protégée "Réserve Gérée du lac Rwihinda" avec une superficie de 425 ha (Fig. 2).

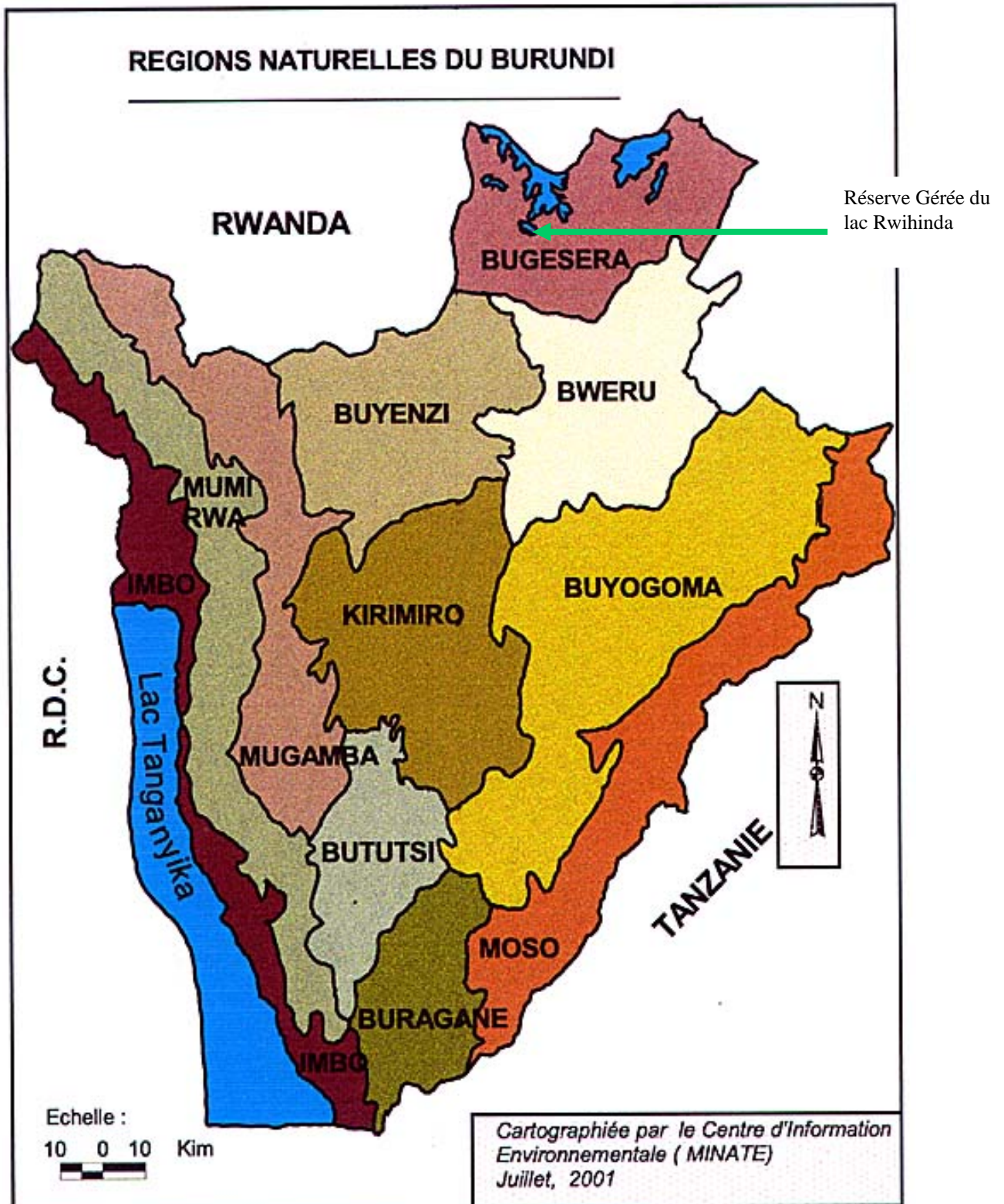


Fig. 1: Carte des régions naturelles du Burundi et situation géographique de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

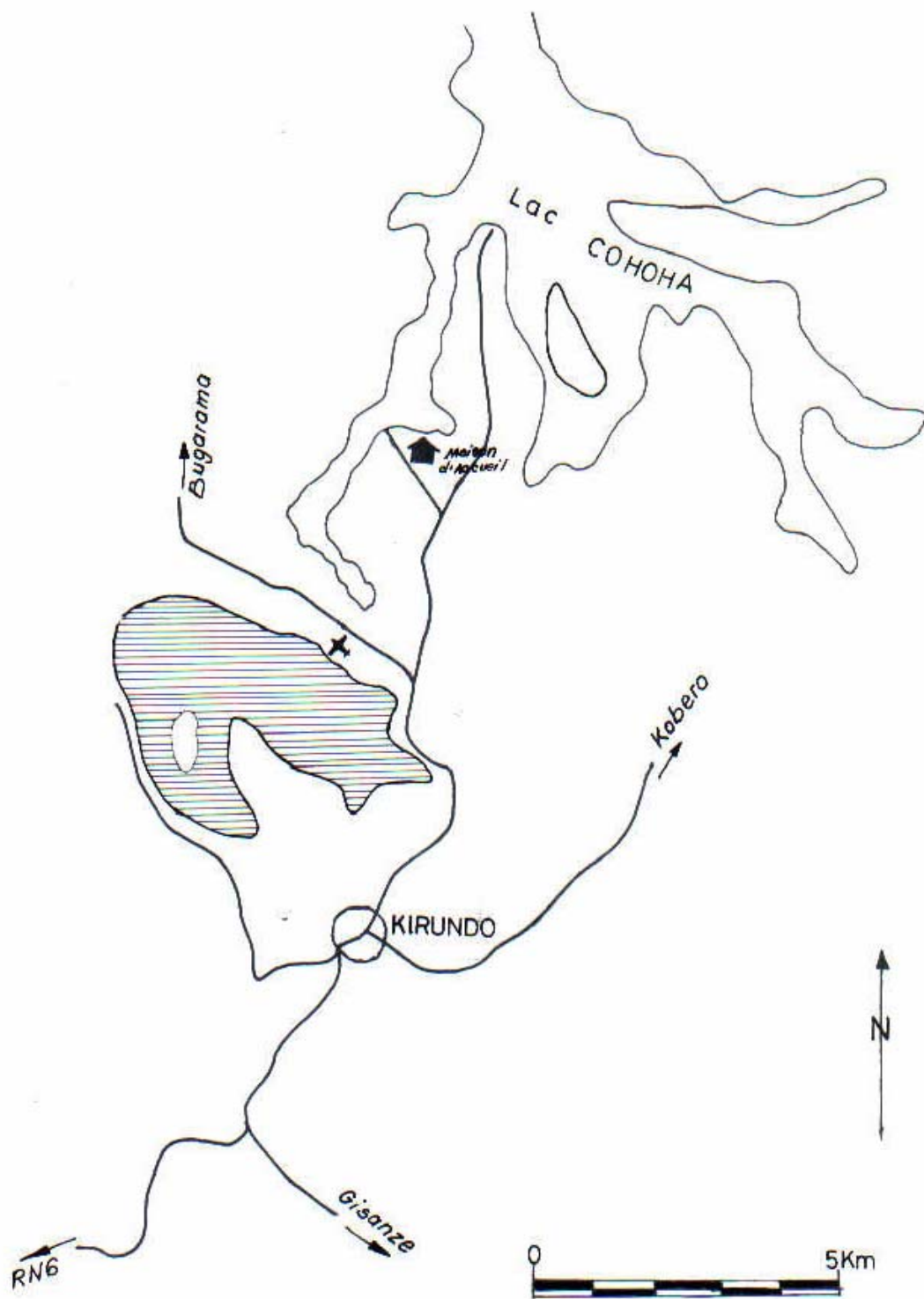


Fig. 2: Carte de la Réserve Gérée du lac Rwihinda (hachurée)

3. Statut légal de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

La protection de la Réserve Gérée du lac Rwihinda se base sur des textes de lois suivants :

- **Décret-loi n° 1/6 du 3 Mars 1980 portant création des Parcs Nationaux et des Réserves Naturelles.** Ce décret fixe le cadre légal pour la création des parcs nationaux et réserves naturelles au Burundi. La Réserve Gérée du lac Rwihinda a été créée dans ce contexte même d'appuyer cette volonté nationale délibérée et de répondre à l'appel international de sauvegarder la biosphère.
- **Par Décret-loi N° 100/47** de la même date, l'Institut National pour la Conservation de la Nature (INCN) était chargé de l'exécution du décret-loi précédent, et placé sous l'autorité directe de la Présidence de la République.
- **Par Décret-loi N° 100/188 du 05 octobre 1989**, l'INCN a été réorganisé comme Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN). Il est aussi chargé de la protection globale de l'environnement au Burundi, mais placé sous tutelle du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme.
- **Décret-loi n° 100/ 007 du 25 Janvier 2000 portant délimitation des aires protégées.** La Réserve Gérée du lac Rwihinda n'a pas encore des limites légales, mais elle est reconnue par ce décret comme une aire protégée nécessitant des mesures strictes de protection au même titre que les autres aires protégées.
- **Code de l'Environnement (loi n° 1/010 du 30 juin 2000):** Dans sa partie relative à la diversité biologique, le code aménage des dispositions visant la protection de la faune, de la flore et de la biodiversité en vue d'assurer la gestion rationnelle du patrimoine génétique et de préserver l'équilibre de celui-ci, en interdisant les atteintes aux milieux naturels et aux ressources animales et végétales. Le Code prévoit encore la possibilité d'instituer, en cas de nécessité, des mesures de protection spéciales impliquant la création des réserves dites intégrales en vue de renforcer davantage la conservation des espèces qui seraient particulièrement menacées ou en voie de disparition.

La Réserve Gérée du lac Rwihinda" est mentionnée dans la liste des Nations Unies des aires protégées (UICN, 1996).

4. Importance nationale et internationale de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

4.1. Rôle socio-économique

Le lac Rwihinda fait parti du complexe marécageux de Bugesera d'importance capitale pour la survie de toute la population de Kirundo. En effet, le milieu aquatique est considéré comme une réserve d'eau pour les ménages, l'agriculture, etc. La production halieutique constitue une source protéinique pour la population.

Les marais sont parmi les écosystèmes les plus productifs et assurent directement la satisfaction des besoins inestimables tout en fournissant des services primordiaux à la population. En effet, les milieux collinaires ayant perdu en grande partie la fertilité ou étant simplement impropres à l'agriculture, les marais constituent des terres où l'agriculture peut s'étendre pourvu que l'aménagement soit rationnel. Les divers outils (nattes, plafonds, etc.) sont fabriqués sur base des produits végétaux des marais.

4.2. Effet régulateur sur l'hydrologie et le climat

Les lacs du Nord et les marais qui les entourent sont considérés comme les « reins du paysage de Bugesera » pour les fonctions qu'ils remplissent dans les cycles hydrologiques et climatiques.

Les marais du lac Rwihinda constituent des barrières contre les alluvions et les colluvions en provenance des collines surélevées et un centre d'épuration important pour les eaux qui coulent vers ce lac. En effet, les marais dominés par *Cyperus papyrus* ralentissent la circulation des eaux sous le tapis flottant des papyrus et de ce fait, diminuent l'apport d'alluvions et permettent aux lacs et rivières de se maintenir à un niveau plus élevé, et de subsister ainsi pendant les périodes sèches. Dans cette région, les marais et les eaux des lacs participent donc à l'atténuation de la rigueur du climat caractérisé par une aridité la plus prononcée du pays.

4.3. Biodiversité exceptionnelle

La richesse en biodiversité du lac Rwihinda aussi appelé « Lac aux Oiseaux » concorde avec les nombreux biotopes abritant les différentes formes de vie, créant ainsi une grande diversité de flore et de faune qui reste pourtant à découvrir.

Le lac Rwihinda, aussi appelé « lac aux oiseaux », se caractérise par la présence d'oiseaux aussi bien migrateurs que sédentaires avec éléments remarquables qui forment des populations importantes.

Les marais assurent des conditions indispensables à la perpétuation d'une grande diversité d'espèces végétales et animales. En contact avec les cours d'eau et les lacs, les marais constituent des zones de transition importantes pour les Batraciens et de frayères pour les poissons. Les autres groupes faunistiques sont moins connus.

A noter que ce lac sert essentiellement de dortoir pour une faune d'oiseaux constituée surtout d'espèces de milieux aquatiques qui se nourrissent dans tout le complexe marécageux du Bugesera. Il existe aussi des visites d'oiseaux en provenance du delta de la Rusizi qui est aussi un site ornithologique très intéressant.

4.5. Intérêt touristique

Bien que la région de Bugesera est pauvre en faune surtout mammalienne, elle ne manque quand même pas d'attraits touristiques. L'avifaune très complexe formant des populations très importantes crée une atmosphère touristique fort admirée. Des circuits touristiques à travers des paysages pittoresques, permettent aux visiteurs d'avoir une idée sur une histoire géologique qui a permis la confection d'un complexe marécageux avec un système lacustre dans un environnement rapproché et unique au Burundi. Des promenades en bateaux ou en pirogues au milieu des collines tantôt douces, tantôt quasi-abruptes montrent que la région est un bon endroit pour la récréation.

4.6. Intérêt scientifique

La région de Bugesera est naturellement très intéressante pour des visiteurs ou chercheurs spécialisés. Alors que le lac Tanganyika est fort exploré au point de vue vertébrés et invertébrés, la région de Bugesera reste mal connue. Du point de vue ornithologique, les connaissances se limitent sur très peu inventaires faits sur le seul petit lac Rwihinda et les interrelations entre les 6 lacs du Nord et les marais du Nord qui les entourent restent inconnues. Les invertébrés de tous les lacs du Nord sont à découvrir. Ce sont ces organismes qui aideraient à mieux comprendre les différents facteurs qui ont participé à l'évolution de ces lacs.

5. Objectifs de gestion

A ce jour, le seul écosystème aquatique qui bénéficie d'un statut officiel de protection est la Réserve Gérée du lac Rwihinda, dont l'objectif principal est de mener des interventions actives de façon à ***garantir le maintien d'un habitat aquatique tout en satisfaisant aux exigences d'espèces surtout ornithologiques.***

La "Réserve Gérée" dérive de la catégorie IV de l'UICN «**Aire gérée pour l'habitat et les espèces**». C'est une aire protégée administrée principalement aux fins de conservation, avec intervention en ce qui concerne la gestion. Les objectifs principaux de gestion de cette aire protégée sont:

- garantir et maintenir les conditions d'habitat nécessaires à la préservation d'espèces d'oiseaux aussi bien migrateurs que sédentaires dans un système naturel marécageux des lacs du Nord;
- privilégier les activités de recherche et de surveillance continue de tout le complexe marécageux du Nord et de leur caractéristique frontalière, parallèlement à la gestion durable des ressources;
- consacrer des secteurs limités à l'éducation du public, afin de le sensibiliser aux caractéristiques des habitats concernés et au travail de gestion des espèces sauvages;
- éliminer et, ultérieurement, prévenir toute exploitation ou occupation incompatible avec les objectifs du statut de conservation;
- offrir aux communautés vivant en milieu riverain de l'aire des possibilités d'activités compatibles avec les autres objectifs de gestion.

CHAPITRE II : *Caractéristiques biophysiques de la Réserve Gérée du lac Rwihinda..... 13*

1. Aspect physique de la Réserve Gérée du lac Rwihinda.....	13
1.1. Géomorphologie	13
1.2. Géologie	13
1.3. Situation physico-chimique du lac Rwihinda	13
1.4. Climatologie	14
1.5. Hydrologie	15
1.6. Régime des vents	19
1.7. Evaporation et évapotranspiration	19
2. Aspect biotique	20
2.1. Végétation	20
2.2. Flore algale	20
2.3. Faune	20
2.3.1. Mammifères	20
2.3.2. Oiseaux	21
2.3.3. Reptiles	23
2.3.4. Batraciens	24
2.3.5. Poissons	24

CHAPITRE II : *Caractéristiques biophysiques de la Réserve Gérée du lac Rwihinda*

1. Aspects physiques de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

1.1. Situation géomorphologie

Le lac Rwihinda se localise dans la région du Bugesera, au Nord du pays. Le Bugesera forme un plateau d'altitude inférieur à 1600 m. Il est constitué de grandes ondulations séparées par des vallées marécageuses et des lacs. C'est, en général, une région de pénéplaines à pentes douce. Le lac Rwihinda garde la même conformité paysagique que les autres lacs et loge le bas fond de 4 collines contiguës.

1.2. Géologie

Les roches du Bugesera sont d'âge précambrien et appartiennent au Burundien inférieur. Actuellement, la nature géologique de cette région est dominée par les sédiments plissés du système Karagwe-Ankolé ou Burundien, constitués des couches successives de roches pelétiques, surtout les phyllites et des schistes argileux, de roches arénacées comme les grés-quartzites et les quartzites. Les granites et les roches granitognéissiques apparaissent dans les zones pénéplanées ou très disséquées par l'érosion (Ntakimazi, 1984). Quelques gisements de cassitérites sont connus plus au Nord dans la région de Murehe.

1.3. Situation physico-chimique du lac Rwihinda

L'eau du lac Rwihinda est peu minéralisée. En effet, les valeurs de la dureté et de la conductivité électrique varient respectivement de 12,9 - 13,7 et 624 – 628 (Manirakiza, D., 2000). Le pH du lac est légèrement basique (8,1 - 8,9). Il augmente mais faiblement des bords du lac vers le large probablement à cause de l'activité photosynthétique. Cela est aussi le constat de Ntakimazi (1984) sur les lacs Rweru et Cohoha. Un tel pH est compris dans la limite favorable à la vie des poissons (5 à 9) (Arrignon, 1976 ; Micha, 1977).

Les cations essentiels (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^{+} et K^{+}) avec respectivement 27,8-33,5; 24,8-26,8; 17,7-20,7 sont en général présents en quantité suffisante pour une bonne productivité biologique. Mais, au niveau de la nappe d'eau proche des marais vers le Nord-Ouest, les teneurs en Calcium et en Magnésium sont légèrement faibles comparativement aux autres milieux du lac. Cela se traduit par une conductivité électrique aussi moins importante. Les sels sont certainement retenus au niveau de la végétation à *Cyperus papyrus*.

Les nitrates (0,17 - 0,37) et les phosphates (0,01 - 0,06 mg/l) sont présents en quantité faible. Mais, dans des localités aquatiques en contact direct avec la zone très intensivement labourées et subissant beaucoup d'érosion, les phosphates sont un peu élevés. Les chlorures sont bien représentés sur toutes les eaux du lac mais un peu élevées vers le sud-Est du lac au contact d'un ruisseau en provenance des ménages environnants le lac. Il a été constaté que les valeurs ammoniacales sont un peu élevées à certains endroits où les vaches s'abreuvent toujours, y laissant des excréments riches en ammoniac.

Globalement, la composition chimique des eaux du lac Rwihinda est qualitativement bien balancée avec un pH normal. Les cations essentiels sont tous présents en quantité suffisante pour une bonne productivité biologique. Les nitrates et les phosphates sont présents en très faible quantité mais c'est le cas pour tous les lacs équatoriaux y compris les plus productifs.

Même les sulfates qui avaient été signalés avant comme pouvant constituer un facteur limitant sont présents en quantité importante (3,4 - 4,7 mg/l) (Kiss, 1976, Reisser, 1977).

Au lac Rwihinda, même avec une minéralisation faible, les facteurs qui pourraient limiter quantitativement la production primaire et la vie des organismes aquatiques ne sont pas à chercher dans la composition ionique; à moins que des substances inhibitrices ou toxiques sont libérées par les végétaux qui entourent le lac, ce qui n'a pas encore été mis en évidence jusqu'ici.

En comparant le lac Rwihinda et les autres lacs du Nord, on remarque une certaine différence avec les lacs Cohoha et Rweru.

On peut donc conclure que malgré l'histoire géologique commune à tous les lacs du Nord, des différences quant à la composition physico-chimique existent et pourraient avoir comme origine:

- Les conditions climatiques qui diffèrent entre les lacs Rweru et Cohoha d'une zone très aride et le lac Rwihinda d'une zone assez aride ;
- La circulation de l'eau qui semble faible au lac Rwihinda ;
- Les conditions pédologiques et les influences anthropiques qui peuvent différer d'un lac à l'autre.

1.4. Climatologie

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 de 24,8 à 28°C. Les amplitudes thermiques diurnes, c'est-à-dire l'écart entre les maxima et les minima journaliers moyens sont bien importants, 13,2°C à Kirundo.

Ces fluctuations journalières de la température devraient jouer un rôle important dans la limnologie des lacs de la région. Pendant le jour, les eaux de surface sont plus chaudes et donc plus légères que les eaux des couches profondes; les eaux de surface restent alors logiquement à la surface. Pendant la nuit, la déperdition de chaleur touche surtout les couches superficielles, les eaux deviennent alors plus froides et plus lourdes que celles du fond. Ceci entraîne un brassage interne dans la masse des eaux, d'autant plus intense que les écarts de températures sont plus importants.

Dans la région de Bugesera, le régime pluviométrique est faible. A Murehe, les précipitations sont depuis longtemps évaluées à 700 mm par an alors qu'à Kirundo, c'est-à-dire à 40 km vers le Sud, les précipitations sont de l'ordre de 900-1200 mm par an. Cela montre déjà une différence d'aridité très prononcée à Murehe. Il y a une saison des pluies, d'Octobre à Mai, avec un infléchissement des précipitations en Janvier et un maxima en Avril ; une saison sèche de Juin à Août avec des précipitations pratiquement nulles jusqu'à Octobre.

Les pluies se répartissent très irrégulièrement sur la région, en fonction de paramètres aussi nombreux que la latitude, la longitude, l'altitude, l'orientation du relief, les facteurs locaux tels que la végétation, les marais, les lacs, etc...

Une autre observation, extraite des annuaires pluviométriques, est que depuis les années 1987, la pluviosité a diminué et le Bugesera connaît actuellement des périodes sèches désastreuses.

1.5. Hydrobiologie

1.5.1. Historique hydrologique du Bugesera

Pour comprendre l'hydrographie et les écosystèmes aquatiques de Bugesera, il est nécessaire de se référer aux mouvements tectoniques et aux variations climatiques qui ont prévalu dans tout l'Est-Africain et plus particulièrement dans la zone occupée actuellement par le lac Victoria, le lac Kivu, le lac Edouard, trois cuvettes avec lesquelles les rivières de la région ont été successivement en relation.

En observant l'ensemble des vallées du bassin, on note qu'elles ont une orientation générale, les uns vers l'Ouest, les autres vers le Nord, suivant des axes vaguement parallèles (Ntakimazi, 1984).

- Le Nyabarongo supérieur et la Rukungwa, dans le prolongement de la Rutshura, l'autre côté de la barrière du Virunga ;
- Le sillon Akanyaru - Nyabarongo, prolongement du Nord par la Mulindi ;
- La Ruvubu et l'Akagera moyenne.

Sallée (1928) et Damas (1954) (in Ntakimazi, 1984) suggèrent que ces rivières ont coulé vers le Nord-Ouest, (le lac Edouard), les unes indépendamment des autres. C'est ce que Moeyersons (1977 - 1979) (in Ntakimazi, 1984) met en évidence. Selon lui, le système hydrographique actuel se superpose à deux anciens réseaux:

Le premier antérieur à la formation du graben occidental, c'est-à-dire avant le pré-Miocène, draine tout le territoire du Burundi et du Rwanda en direction Nord-Ouest. Il y aurait un prolongement à l'Ouest du graben. A cette époque, la dépression du Bugesera n'existait pas encore et tout le territoire se présentait comme une pénéplaine, comme d'ailleurs tout l'Est-Africain.

Le second apparu plus tard, est orienté vers l'Ouest (cours supérieur de l'Akanyaru, de la Nyabarongo et la rivière base), suite à un basculement de toute la pénéplaine vers l'Ouest. Il pourrait s'agir d'un prolongement du réseau de la cuvette congolaise ou d'une première descente de la cuvette Kivu, toujours avant la fluctuation du Continent et la formation des grabens.

Plus tard, l'écoulement vers l'Ouest est interrompu par le soulèvement du bord oriental du lac Kivu, en montagnes "La Crête Congo - Nil", les plateaux centraux du Rwanda et du Burundi séparés par des gradins de failles; le Bugesera reste en dépression à l'Est.

Sallée (1928) disait déjà que le bombement de la région Ouest et Nord-Ouest du Rwanda, au pleistocène, a été associé à un affaissement en cuvette de toute la région à l'Est de l'Akanyaru et la Nyabarongo supérieure, c'est-à-dire la dépression du Bugesera, du Gisaka et probablement aussi l'Akagera moyenne.

Les eaux venant de l'Est butent contre les gradins de failles de l'Akanyaru et de la Nyabarongo - Mukungwa et restent bloquées dans le Bugesera, inondant les vallées du réseau hydrographique de toute la zone déprimée avec pour conséquence la formation des vastes marécages de la basse Akanyaru, de la Nyabarongo, jusqu'au moment où les eaux débordent soit vers le Nord, soit à l'Est, dans l'Akagera moyenne.

L'apport de nouvelle masse d'eau à la dépression du Bugesera et du Gisaka, formée antérieurement, accentue probablement l'inondation des vallées et l'extension des nappes d'eau libre.

La capture des eaux de la dépression du Bugesera par l'Akanyaru moyenne pourrait donc être relativement récente à l'échelle géographique. C'est à cette époque que le lac Rwihinda a connu sa formation.

1.5.2. Situation actuelle de l'hydrologie de Bugesera

Le lac Rwihinda fait parti du système hydrologique de l'ensemble de la région du Bugesera qui se caractérise par le complexe marécageux et lacustre de l'Akanyaru, en amont et le système marécageux et lacustre de la Nyabarongo-Akagera, en aval (fig.3).

Les principales étendues marécageuses du Bugesera sont, d'une part le complexe basse Akanyaru et ses affluents Nyavyamo en aval du lac Rwihinda et lac Cohoha, et d'autres part le complexe Rweru-Kanzigiri et l'Akagera juste en son aval.

Le lac Rwihinda se localise dans une dépression marquée par des collines basses aux sommets arrondis et des larges vallées de l'Akanyaru et de la Nyabarongo. La rivière Akanyaru serpente, par un cours très lent, dans un marais de *Cyperus papyrus* où elle trace de très nombreux méandres. Les affluents de la rivière sont tous marécageux. C'est dans ces vallées secondaires que sont logés les marécages de la Nyavyamo où loge le lac Rwihinda, et la vallée où loge le lac Cohoha. Comme le lac Cohoha, les eaux du lac Rwihinda ne se maintiennent en place que grâce à l'existence du marécage de la Nyavyamo.

Les études hydrologiques qui ont été faites sur ces systèmes ont mis en évidence que les fluctuations annuelles et inter-annuelles du niveau des eaux dans les rivières Akanyaru et Nyabarongo entraînent celui des lacs.

Ces systèmes marécageux servent au stockage d'importantes quantités d'eaux pendant la saison des pluies, qui s'écoulent ensuite plus lentement dans les rivières pendant la saison sèche et au début de la saison pluvieuse suivante, rendant ainsi les eaux disponibles plus longtemps aux écosystèmes naturels et agricoles. Le surplus ou le déficit hydrologique influence l'écoulement de l'année suivante.

Les fluctuations annuelles de 1 à 1.5 m (extrêmes de 3.5 m) pour le niveau des lacs constituent une modification importante de la profondeur et de l'étendue des lacs, et ainsi influencent indirectement la plupart des paramètres écologiques dans les milieux lacustres.

Au lac Rweru, le niveau à l'étiage est plus bas que le haut-fond qui délimite son exutoire; même si le niveau dans la Nyabarongo est plus bas que celui du lac, il n'y a pas d'écoulement direct entre les deux milieux. Le lac coule vers l'Akagera dès la montée des eaux du début de la saison des pluies. En mars-avril, le niveau de la rivière monte plus vite et dépasse celui du lac. Le courant est alors inversé et c'est la rivière qui coule vers le lac, envahissant alors toute la zone marécageuse environnante. A la décrue, de juin à août, le lac coule à nouveau vers la Nyabarongo, d'abord par dessus le marécage, par un canal unique ensuite.

Il faut noter que le lac Kanzigiri est un prolongement du lac Rweru dans la vallée d'un affluent secondaire dont le cours inférieur est barré par un marécage de *Cyperus papyrus*. Si ce marécage était drainé, il n'y aurait plus de lac Kanzigiri.

Le lac Cohoha est, par contre, séparé de la rivière Akanyaru par un bouchon végétal de 11 m de profondeur dans une vallée longue de 2.4 km et large de 500 m. La communication hydrologique entre le lac et la rivière se fait par diffusion lente des eaux, dans un sens comme dans un autre, à travers le marécage. Quasi inexistante pendant les basses eaux, elle devient significative lors des crues de la rivière où elle contribue, avec les précipitations et les affluents secondaires, à faire monter le niveau du lac d'environ un mètre. En dehors des crues exceptionnelles, les fluctuations annuelles moyennes du niveau de l'Akanyaru ne permettent pas d'inonder largement le marécage jusqu'au lac. C'est donc très rarement que le système lacustre et fluvial ont une communication franche par une nappe d'eau continue.

Contrairement au lac Rweru, le lac Cohoha ne se maintient que grâce aux apports de ses affluents propres et des précipitations, le marécage en aval étant surtout une digue qui en fixe le niveau. Une succession de 2 ou 3 années avec déficit hydrique a pour conséquence une baisse très sensible du niveau de l'eau dans le lac.

Ainsi donc, le drainage du marécage en aval du lac Cohoha, comme le marécage de la Nyavyamo en aval du lac Rwihinda, serait fatal pour le système. Ce serait ouvrir une voie de sortie pour toutes les eaux, comme on vide un étang de barrage. C'est ce qui s'est passé pour le lac Cohoha Nord au Rwanda dans les années 1980.

Les complexes marécageux de l'Akanyaru et de la Nyabarongo-Akagera ont donc une fonction régulatrice, non seulement sur le niveau des rivières, mais aussi sur celui des lacs. Les hauts fonds, constitués par des souches végétales, permettent aux lacs de se maintenir à un niveau plus élevé que celui des rivières, et donc de subsister pendant les périodes d'étiage.

L'assèchement artificiel de ces marécages, entre autres pour les besoins agricoles, pourrait donc avoir pour effet la disparition de ces nappes d'eaux libres.

1.6. Régime des vents

Le régime des vents a été analysé sur base des enregistrements à la station climatologique de Kirundo (1974-1977) et Murehe (1978-1981), donnant la vitesse moyenne mensuelle du vent à 2 m, toutes les directions confondues :

- Vitesse moyenne légèrement inférieure à 7 km/h
- Maxima moyens enregistrés à la fin de la saison sèche (Août à Octobre): 7,5 et 8,5 km/h
- Maxima journaliers: 24 km/h en Octobre à la Station de Murehe.

Les vents associés aux orages locaux sont souvent très violents et relativement courts, surtout au début de la saison des pluies (Octobre-Novembre). Comme les orages ont lieu généralement dans l'après-midi (14h - 17h), les vitesses notées plus haut ne tiennent vraisemblablement compte de ces perturbations, les enregistrements étant ponctuels à 6h, 12h et 18h.

Au lac Rwihinda, l'observation des déplacements des îlots flottants, véritables bouées vivantes, permet de mettre en évidence les flux journaliers et saisonniers (la direction et intensité) qui soufflent sur la région.

Trois types de vents se relayent chaque jour sur le lac:

- La brise de terre: de 6h à 11h,
- La brise du lac: de 11h à 18h,
- Les vents dominants d'Est (alizés) soufflant en permanence mais sensibles surtout la nuit.

Dans les lacs de Bugesera, la masse des eaux est brassée continuellement, toute l'année, avec une légère intensification au début de la saison des pluies. L'aération et l'homogénéisation chimique des eaux seraient ainsi assurées (NtakimaziI, 1984).

1.7. Evaporation et évapotranspiration

Dans le Bugesera, l'évaporation des surfaces d'eau libres et des zones humides, plus l'évapotranspiration des végétaux aquatiques, serait de l'ordre de 1291 à 1446 mm par an.

Les milieux terrestres évaporent sensiblement autant d'eau qu'elles en reçoivent par les précipitations. Le stockage souterrain et le ruissellement vers les lacs et les marais sont donc très limités. On peut même parler de déficit en eau dans la couche d'aération du sol pendant la plus grande partie de l'année, puisque même en période pluvieuse, plus de 50 % des précipitations journalières sont inférieures ou égales à l'évaporation journalière (3,1 à 4,8 mm à Kirundo). Un excédent n'est disponible que pendant les mois de mars à mai.

Les surfaces d'eau libres et les marécages évaporent nettement plus d'eau qu'elles n'en reçoivent pas par les précipitations directes. Ce déficit est compensé à peine par l'excédent d'écoulement provenant de leurs sous-bassins propres pendant la saison des pluies.

2. Aspect biotique

2.1. Végétation

Lors de la prospection dans tous les milieux environnants le lac, il a été constaté que la végétation naturelle a complètement disparu et a été remplacée par les cultures. Seuls des arbres comme *Albizia versicolor*, *Acacia sieberana*, *Ficus oreodryadum* laissés dans les champs sont reconnaissables et rappellent les peuplements végétaux anciens probablement des savanes.

Sur l'île Akagwa, une végétation naturelle persiste malgré les multiples actions anthropiques qui ne cessent pas d'y faire pression. On y distingue, très facilement *Phoenix reclinata* qui semble prédominant. D'autres plantes comme *Cyperus papyrus*, *Phragmites mauritanus* y affichent une certaine préférence.

Dans l'ensemble, on distingue deux types de végétations:

- Végétation peu perturbée dominée par *Cyperus papyrus* vers le Nord du lac et tout au long de la rivière Nyavamo ;
- Végétation de l'île Akagwa où l'on observe facilement des arbres comme *Phoenix reclinata*, *Markhamia lutea*, *Bridelia brideliifolia*, *Acacia polyacantha*, *Maesopsis emmii* ;
- Végétation peu tenante composée par des herbacées dominées par *Cyperus papyrus*, *Typha domingensis* et *Phragmites mauritanus* en bordure du lac.

Un inventaire de 60 espèces de plantes a été faite au niveau du lac Rwihinda.

2.2. Flore algale

La composition algale du lac Rwihinda donne 58 espèces et 24 genres répartis dans 7 classes. Les genres les plus riches en espèces sont: *Navicula*, *Nitzschia*, *Scenedesmus* avec respectivement 6, 5 et 4 espèces. Les classes les plus riches en espèces sont les Diatomophycées, les Chlorophycées et les Cyanophycées.

Il a été remarqué que certaines espèces sont retrouvables dans toutes les eaux du lac notamment : *Chroococcus sp.*, *Chroococcus limnecticus*, *Microcystis flos aquae*, *Nitzschia sp.*, les *Trachelomonas sp.*, *Monoraphidium contartum*, *Scenedesmus opidiensis*, et *Tetraedon quadratum*. Ces espèces sont des espèces adaptées à la vie sur les débris végétaux qui sont en quantité importante sur toute l'étendue du lac Rwihinda.

2.3. Faune

2.3.1. Mammifères

L'anthropisation du milieu environnant le lac Rwihinda a été à l'origine de la disparition de beaucoup d'espèces faunistiques. Quelques petits Mammifères sont souvent cités par la population locale, les gardes et les guides de l'I.N.E.C.N.

Quatre espèces de petits mammifères fréquentent les collines environnantes du lac, les marais et l'île Akagwa. Les espèces abondantes sont notamment *Poecilogale albinucha* observé dans les collines environnantes, *Nandinia binotata* aussi cité dans l'île. Les espèces de plus en plus rares sont *Herpestes paludinosus* qui habite les marais, *Lepus whytei* rencontré sur les collines.

Nous déplorons la disparition très récente d'*Hippopotamus amphibius*. Le dernier hippopotame a été tué en 1989 dans le lac. C'est le même cas pour *Cercopithecus aethiops* qui, très récemment,

abondaient les zones riveraines du lac.

2.3.2. Oiseaux

Considéré comme un site ornithologique par excellence, le lac Rwihinda compte beaucoup d'espèces d'oiseaux migrateurs et sédentaires avec des espèces comme *Dendrocygna viduata* qui y forment des populations importantes. Une liste de plus de 60 espèces, très loin d'être exhaustive, est connue, avec des éléments remarquables tels que *Phalacrocorax africanus* (le cormoran africain), *Plectropteris gambiensis* (l'oie de Gambie), *Pelecanus onocrotalus* (le Pélican Blanc) devenu très rarissime au lac, *Egretta garzetta* (Aigrette garzette) et beaucoup d'autres oiseaux de milieux aquatiques (tableau 1).

Les oiseaux sédentaires restent sur toute l'étendue du lac durant toute la période de l'année. Les plus remarquables sont *Haliaeetus vocifer*, *Stephanoaetus coronatus*, etc.. Le lac est extrêmement important comme lieu de passage, de repos et d'hibernation pour les oiseaux migrateurs intra-africains et migrateurs paléarctiques. Plus de 20 espèces d'oiseaux migrateurs sont connues au lac Rwihinda.

Les îlots flottants du lac Rwihinda constituant des sites de repos et de nidification pour beaucoup d'espèces. On doit noter que la faune ornithologique qui a été identifiée sur et autour du lac Rwihinda ne pourrait pas survivre avec des seules ressources aussi limitées. Elle a en fait besoin d'un espace de zones humides plus important au niveau des complexes marécageux de l'Akanyaru et de la Nyabarongo - Akagera.

Tableau 1: Oiseaux observés dans la Réserve Gérée du Lac Rwihinda

Familles	Espèces	Noms Français	Noms vernaculaires
1. Ardeidae	<i>Ardeola ralloïdes</i>	Héron crabien	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde bœuf	Inyange
	<i>Ardeola rufiventris</i>	Héron à vente roux	Agasozo
	<i>Ardeola goliath</i>	Héron goliath	Agasozo
	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	Inyange nini
2. Accipitridae	<i>Polemaetus bellicosus</i>	Aigle martial	Semakubakuba
	<i>Haliaeetus vocifer</i>	Aigle pêcheur	Semakubakuba
	<i>Clydonias vocifer</i>	Guifette moustac	
	<i>Lophaetus occipitalis</i>	Aigle huppe	Samusure
	<i>Stephanoaetus coronatus</i>	Aigle couronne	Semakubakuba
3. Alcedinidae	<i>Halycon malimbicu</i>	Martin chasseur à poitrine bleu	Isaruhonde
	<i>Ceryle rudis</i>	Martin pêcheur pie	Isaruhonde nini
4. Anatidae	<i>Anas undulata</i>	Canard à bec jaune	Imbati
	<i>Anas esthrorhyncha</i>	Canard à bec rouge	Imbati
	<i>Dendrocygna viduata</i>	Dendrocygne veuf	Ibisafu
	<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle	Imbati
	<i>Anas acuta</i>	Canard pilet	Imbati
	<i>Plectoeteris gambiensis</i>	l'oie de Gambie	-
5. Bucerotidae	<i>Tockus alboterminatus</i>	Calao couronnée	-
	<i>Bucorvus abyssinicus</i>	Calao terrestre	-
6. Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	Umusikina
	<i>Mycteria ibis</i>	Tantale africain	
7. Columbidae	<i>Columba arquatrix</i>	Pigeon arquatrix	
	<i>Streptopelia lugens</i>	Tourettelle tambourinette	Inuma, Intunguru
8. Gruidae	<i>Baleareca pavonina</i>	Grue couronnée	Umusambi
9. Hirundinidae	<i>Psalidoprochne albiceps</i>	Hirondelle hérissée à tête blanche	Intamba
	<i>Hirundo abyssinica</i>	Hirondelle d'Angola	Intamba
	<i>Psalidoprochne holomeIaena</i>	Hirondelle hérissée bleu	Intamba

M : Migrateur

S : Sédentaire

Tableau 1 : Oiseaux observés dans la Réserve Gérée du Lac Rwihinda (suite)

Famille	Espèces	Noms Français	Noms vernaculaires
10. Camellidae	<i>Anastomus lamelligerus</i>	Bec ouvert africain	Inkaraba
II.Meropidae	<i>Merops oreobates</i>	Guepier montagnard	Ibisamanzuki
12. Muscicapidae	<i>Batis diops</i>	Gobe Mouche de Ruwenzori	
	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe Mouche Gris	Umusikina
	<i>Zoothera tanganyikae</i>	Grire terrestre du Kivu	
13.Ploceidae	<i>Ploceus cucullatus</i>	Tisserin gendarme	Intwenzi
	<i>Ploceus intermedius</i>	Tisserin marqué	Intwenzi
	<i>Anomalospiza imberbis</i>	Tisserin coucou	Ishweshwe
	<i>Euplectes orix</i>	Ignicolore	Kibabo
	<i>Ploceus melanogaster</i>	Tisserin à tête jaune	Intwenzi
	<i>Ploceus baglafecht</i>	Tisserin de Baglafecht	Intwenzi
14.Pelecanidae	<i>Pelecanus rufescens</i>	Pelican gris	Ingona
	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pelican blanc	Ingona
15.Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax africanus</i>	Grand cormoran	Imisovu
16.Picidae	<i>Dendropicus griseocephalus</i>	Pie dive	Ishivya
	<i>Dendropicus rufescens</i>	Pie cordinal	Ishivya
17 . Rallidae	<i>Gallinula angulata</i>	Petite poule d'eau	Umudihidihi
	<i>Gallinula chloropus</i>	Poule d'eau	Umudihidihi
	<i>Limnocorax flavirostra</i>	Marouette noire à bec jaune	Inkoko yo mu mazi
18.Strigidae	<i>Otus scops</i>	Hibas petit duc	Igihuna
19. Charadriidae	<i>Vanellus crassirostris</i>	Vanneau à tête noire	Inkorikori
20. Threskiornithidae	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacré	Inyanana fera

M : Migrateur

S : Sédentaire

2.3.3. Reptiles

Etant une zone humide, le lac Rwihinda est très riche en espèces batrachologiques. Le lac Rwihinda n'abrite pas beaucoup de reptiles. Les crocodiles habitaient le lac dans les années précédentes et sa disparition au lac est très récente à cause de la chasse par piégeage.

Les Ophidiens y sont peu nombreux. Certains peuplent les collines cultivées entourant le lac. C'est notamment: *Lamprophis olivacea*, d'autres comme *Dasypeltis scabra* peuplent l'île Akagwa, dévastant les nids d'oiseaux. Selon toujours les gardes, *Phython sebae* (Isato) se rencontre dans l'île Akagwa.

2.3.4. Batraciens

Une dizaine d'espèces réparties dans 3 familles sont connues au lac Rwihinda (Tableau 2). Les espèces les plus abondantes sont *Ptychadena frontalis*, *Ptychadena grandisonae*, *Hyperolius boccaegi* dans le marais bordant le lac, et *Bufo maculatus* sur la terre ferme. Nous constatons aussi que le marais est plus riche en espèces que la terre ferme environnante. Cela étant lié au tempérament même des Batraciens.

Tableau 2: Batraciens du lac Rwihinda

Familles	Espèces
1.Ranidae	<i>Ptychadena frontalis</i>
	<i>Ptychadena loveridgei</i>
	<i>Ptychadena chrysogaster</i>
	<i>Ptychadena grandisonae</i>
	<i>Hylarana galamensis</i>
2.Hyperolidae	<i>Hyperolius boccaegi</i>
	<i>Hyperolius quinquettatus</i>
3.Bufonidae	<i>Bufo sp.</i>
	<i>Bufo maculatus</i>
	<i>Bufo sp.</i>

2.3.5. Poissons

Les études biologiques qui ont été faites sur la faune piscicole des lacs du Nord montrent que la diversité biologique y est plutôt relativement faible si on la compare avec celle des grands lacs Est africain. Mais, l'introduction de grands Cichlidés *Oreochromis niloticus*, *O. macrochir*, et *Tilapia rendalli* dans les années 1950 et le poisson chat, *Clarias gariepinus*, dans les années 1980 permet actuellement d'importantes pêcheries dans ces lacs.

Plus de 6 espèces sont connues au lac Rwihinda (Tableau 3). La zone caractérisée par la formation végétale de *Cyperus papyrus* est la plus riche en espèces qui servirait d'abris, de frayère et de fixation des éléments nutritifs pour les poissons.

Des espèces comme *Synodontis ruandae* et *Astatochromis sp.* existantes aux lacs Rweru et Cohoha existeraient aussi dans le lac Rwihinda. Comparativement aux autres lacs du Nord, le lac Rwihinda serait moins riche que les lacs Cohoha et Rweru.

Tableau 3: Inventaire des poissons du lac Rwihinda

Familles	Espèces	Noms vernaculaires
Cichilidae	<i>Tilapia rendalli</i>	Umwarabu
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Ingirima
	<i>Oreochromis macrochir</i>	Ingirima
	<i>Haplochromis sp.</i>	Agafuro
Schilbeidae	<i>Schilbe mystus</i>	Imbonjo
Cyprinidae	<i>Barbus keresteenii</i>	Ingina

CHAPITRE III : Usages socio-économiques et conflits d'utilisation des ressources naturelles de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

1. Population humaine

La population riveraine de la Réserve Gérée du lac Rwihinda est répartie en trois communes à savoir la commune Ntega comprenant environ 500 ménages riverains, la commune Bugabira avec environ 500 ménages riverains et une grande partie de la commune Kirundo avec environ 2000 ménages riverains de la Réserve. La dimension moyenne d'une propriété d'un exploitant agricole voisin de la Réserve est plus ou moins 0,6 ha. Lors du partage de la propriété familiale selon les coutumes successorales burundaises, tout le monde veut avoir une partie qui touche sur l'eau du lac. Cela fait qu'une propriété touchant le lac a une largeur ne dépassant pas 20 m. Cela traduit déjà un nombre élevé des propriétés privées riveraines du lac. La population voisine de la Réserve vit essentiellement de l'Agriculture et peu d'élevage. Leurs propriétés sont exploitées d'une façon traditionnelle.

2. Activités humaines

2.1. Agriculture

2.1.1. Occupation des sols et systèmes culturaux

Dans les collines environnantes du lac Rwihinda, la végétation primaire a complètement disparu suite à la population, sans cesse croissante, qui entraîne l'exiguïté progressive des terres. La bananeraie domine et couvre environ 75 % de la surface des exploitations. Les cultures occupent entièrement les collines jusqu'en bordure immédiate du lac.

Les autres cultures vivrières sont le haricot, le manioc, la patate douce, le maïs, la colocase, le sorgho, les arachides, la pomme de terre et très rarement le petit pois. Les plantes fruitières sont dominées par les avocatiers, les papayers, les ananas et les goyaviers. Les cultures commerciales sont limitées mais la dominance du caféier est très remarquable. Le riz reste cultivé dans les marais. Au lac Rwihinda et les milieux environnants, le drainage des marais se pratique dans la partie Est pour les cultures du riz et patate douce pendant la saison sèche.

Signalons que toutes les cultures vivrières sont cultivées en association sur la même parcelle. Des fois, les cultures traditionnelles sont combinées avec les cultures commerciales. Des systèmes agroforestiers y sont aussi pratiqués. L'utilisation des engrais chimiques n'est pas une habitude sur des sols encore fertiles.

2.1.2. Avantages des systèmes culturaux pour la vie de la population

La population environnante du lac Rwihinda vit essentiellement de l'Agriculture. Pour une région qui connaît actuellement des périodes de sécheresse désastreuse, l'agrandissement des terres vers les bordures des lacs et les marais qui les entourent est conditionné par le fait que ces sols sont encore humides et la production devient importante. Le commerce du surplus constitue une source importante de revenus pour une population à 95% agricole. C'est sur base des terres des marais que la province de Kirundo parvient à fournir le haricot et surtout le sorgho dans d'autres villes du pays.

2.1.3. Impacts négatifs des systèmes cultureux pour la vie du lac

L'agriculture est très développée de façon que les cultures soient en contact avec les bordures du lac, alors que l'INECN préconisait au moins 100 m entre le bord du lac et les champs agricoles.

Les conséquences sont notamment :

- La diminution de la production halieutique et perte de la biodiversité suite à l'érosion qui devient intense entraînant ainsi des terres vers le lac. En effet, certaines zones du lac présentent déjà des eaux brunes. Les pêcheurs savent actuellement cibler les zones où la production halieutique a diminué à cause de cette pollution localisée. Certes, la réduction de la ceinture végétale de *Cyperus papyrus* au bord du lac Rwihinda a entraîné la destruction des lieux de frayère et la migration des poissons, des oiseaux et autres espèces animales.
- La destruction des zones de nidification des oiseaux par la mise en culture de l'île Akagwa.
- L'accélération de la désertification dans une région déjà en situation précaire. D'une façon globale, les activités de défrichement culturel et de drainage des marais constituent un problème environnemental pour la population du Bugesera en général et des environs du lac Rwihinda en particulier. En effet, les systèmes cultureux utilisés notamment par le drainage non contrôlé entraînent l'abaissement du niveau des eaux des lacs laissant derrière des sols arides. Certes, la conformité du complexe marécageux du nord du pays est telle que la perturbation localisée se répercute sur l'ensemble du réseau.

2.2. Introduction des espèces étrangères

Bien que le lac Rwihinda ne soit pas floristiquement contaminée avec des espèces introduites, on remarque que l'essentielle de la production halieutique est faite des espèces de poissons introduites, *Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis macrochir* et *Schilbe mystus*. Cette introduction qui date de l'époque coloniale ou même longtemps avant n'a pas permis d'estimer le caractère naturel des lacs du Nord sur base de leur biodiversité ichtyologique.

2.3. Prélèvements des produits aquatiques

2.3.1. Végétaux et multiples usages

2.3.1.1. Avantages des prélèvements des produits végétaux

Du point de vue socio-économique, les marais sont parmi les écosystèmes les plus productifs et assurent directement la satisfaction des besoins inestimables tout en fournissant des services primordiaux à la population.

Les herbes des marais, *Typha domingensis*, *Phragmites mauritianus*, *Cyperus papyrus* sont très exploitées. L'exploitation de ces plantes pour divers usages (fabrication des plafonds, vannerie, construction des clôtures, etc..) est une source de revenus pour un très grand nombre de ménages. Les marais à Cyperaceae offrent aussi des zones de pâturage fort appréciées pour la population de Bugesera.

2.3.1.2. Impacts négatifs des prélèvements des produits végétaux

La coupe d'herbes des marais autour du lac Rwihinda a des effets négatifs limités. En effet, en tenant compte des besoins et de la disponibilité des produits des marais, les divers usages sont très loin d'épuiser les stocks. Cependant, si une coupe annuelle favorise la conservation des marais en plus ou moins bon état, il n'est pas sûr que deux coupes annuelles permettent aux herbes de se régénérer normalement à moyen terme. Il est en effet très évident qu'il peut y avoir épuisement des réserves situées dans les rhizomes lors de coupes fréquentes.

La coupe des plantes sur l'île Akagwa cause des fenestrations à l'intérieur de la végétation provoquant ainsi des chutes des arbres et par conséquent les perturbations intenses de la faune et de la flore.

2.3.2. Animaux

Actuellement, la chasse concerne surtout les oiseaux car les mammifères n'ont plus d'habitats sur les collines environnantes du lac. Le mammifère amphibie, Hippopotame, n'existe plus.

Le lac Rwihinda est le plus pêché par rapport aux autres lacs du nord même s'il est considéré comme une aire protégée. Ceci s'explique par des raisons suivantes:

- La qualité des poissons. En effet, selon la population rurale et urbaine, les poissons du lac Rwihinda sont les plus préférés en comparaison avec ceux des lacs Cohoha et Rweru ;
- Sa situation par rapport au centre urbain facilitant ainsi le commerce.

2.3.2.1. Avantages des prélèvements des produits animaux

Suite à la qualité estimée des poissons du lac Rwihinda, il s'est développé un commerce de ces produits au marché de Kirundo. Les poissons sont aussi pêchés pour être consommés dans les ménages. Les oiseaux sont chassés avec des pièges que les pêcheurs installent en bordure du lac. Certains oiseaux surtout les Anatidae sont consommés dans les ménages et peuvent aussi être commercialisés et devenir en fin de compte une source de revenus.

2.3.2.2. Impacts négatifs des prélèvements des produits animaux

- Les conséquences importantes et fâcheuses de la chasse déjà enregistrées sont notamment la disparition de grand mammifère "*Hippopotamus amphibius*" et du grand reptile, *Crocodilus niloticus* qui habitaient ce lac. A cause de la disparition des habitats naturels sur les collines surplombant le lac, on assiste à la réduction progressive de petits mammifères comme par exemple *Lepus whytei* et *Cercopithecus aethiops*. Ce dernier, actuellement en débandade dans la région est condamné à disparaître dans ce milieu hautement anthropisé.

- La chasse et le piégeage, combiné à la perturbation des biotopes du lac cause une disparition de quelques espèces d'oiseaux comme *Botis diops*, *Dendropicus griseocephalus*. Plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs qui étaient périodiques au lac commencent à devenir rares ou même ne séjournent plus dans la région.

- La pêche est aussi une autre activité humaine qui a détruit et qui continue à détruire la biodiversité du lac. Les pêcheurs utilisent des filets à très petite maille non réglementaires. Cette pratique qui n'épargne pas les alevins a comme conséquence la régression de la production et la disparition des espèces de poissons. Les pêcheurs affirment qu'il y a des espèces qu'ils ne voient plus, et dans l'ensemble la production a fortement baissé. Au cours des pêches, des feux de brousse sont allumés par les pêcheurs dans les îlots flottants du lac et l'île Akagwa. Cela perturbe aussi l'écosystème lac.

2.4. Elevage

Quelques troupeaux de bétail sont souvent observés sur les collines. Cependant, le manque de pâturage est un problème réel aux environs de Rwihinda. Le petit bétail surtout les porcs et les chèvres sont rencontrés dans les ménages.

2.4.1. Impacts positifs de l'élevage sur la vie du lac

Le lac Rwihinda sert d'abreuvoir pour quelques troupeaux rencontrés au niveaux des collines. Certaines localités marécageuses à Cyperaceae sont des pâturages importants dans cette région surpeuplée.

2.4.2. Impacts négatifs

L'élevage n'est pas très développé sur les collines environnant le lac Rwihinda. Cependant, le fait que les vaches vont s'abreuver sur le lac ne manque pas de conséquence. En effet, il a été constaté que dans certaines zones les excréments changent les caractéristiques physico-chimiques de l'eau. Cela entraîne des changements sur la distribution de la biodiversité aquatique. A long terme cela pourrait occasionner des pertes des espèces.

Au niveau des marais, la végétation ayant subi longtemps le surpâturage se présente comme une prairie basse où des espèces végétale n'atteint jamais 50 cm de haut ou disparaît dans certains cas. A la longue, les espèces caractéristiques des marais disparaissent et il y a apparition d'une dominance d'herbes non appréciées par le bétail. Le surpâturage participe aussi dans l'aggravation de l'aridité dans cette région déjà vulnérable.

CHAPITRE IV : <i>Gestion et Aménagement de la Réserve Gérée du lac Rwihinda</i>	31
1. Considérations concernant le statut de l'aire protégée	31
2. Plan de zonage dans la Réserve Gérée du lac Rwihinda	31
2.1. Zone intégrale	31
2.1.1. Objectif de gestion	32
2.1.2. Incompatibilités	32
2.1.3. Activités de gestion à entreprendre	32
2.2. Zones tampons (Marais et zone littorale)	33
2.2.1. Objectifs de gestion	33
2.2.2. Incompatibilités	34
2.2.3. Activités de gestion à entreprendre	34
2.3. Conservation des zones hors de la Réserve Gérée du lac Rwihinda	34
2.4. Diminution des conflits d'utilisation des ressources naturelles	36
3. Programme de gestion	36
3.1. Législation	36
3.2. Protection de la biodiversité	37
3.2.1. Délimitation	37
3.2.2. Education environnementale	37
3.2.2.1. <i>Groupes exploitant les ressources aquatiques</i>	37
3.2.2.2. <i>Administration provinciale et locale</i>	37
3.2.3. Surveillance	38
3.2.4. Introduction des alternatives	39
3.2.5.1. <i>Agroforesterie</i>	39
3.2.5.2. <i>Introduction des foyers améliorés</i>	39
3.2.5. Exploitation rationnelle des ressources naturelles	39
3.3. Promotion touristique	39
3.4. Recherche	40
3.5. Organisation administrative	40
3.5.1. Objectifs de gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda	41
3.5.2. Limitation budgétaire	41
3.5.3. Personnel de la Réserve Gérée du lac Rwihinda	41
3.5.3.1. <i>Responsable de la Réserve Gérée du lac Rwihinda</i>	41
3.5.3.2. <i>Caissier/Caissière</i>	41
3.5.3.3. <i>Gardes</i>	41
3.5.3.4. <i>Guides</i>	41
3.5.4. Conseil de gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda.....	41
3.5.5. Développement du personnel	42
4. Programme d'aménagement	42
4.1. Infrastructures	42
4.1.1. Poste d'entrée	42
4.1.2. Pistes, sentiers pédestres, miradors de tourisme	42
4.2. Equipement	42

CHAPITRE IV : *Gestion et Aménagement de la Réserve Gérée du lac Rwihinda*

1. Considérations concernant le statut de l'aire protégée

Au moment de sa création, l'aire protégée était déclarée « Réserve Gérée du lac Rwihinda » et ainsi classée dans la catégorie IV d'après la définition de l'UICN.

Cependant, la législation burundaise considère cette réserve comme un endroit à l'abri de toute influence humaine : « les périmètres réservés aux parcs et aux réserves naturelles ne sont susceptibles d'aucune cession ou concession à un titre quelconque » (Art. 2).

Par contre, cette protection rigoureuse s'arrête à la limite des eaux alors que la loi prévoit seulement une ceinture de 1000 m de large : « il est interdit d'installer des populations à proximité des parcs et des réserves. L'exploitation des terres autour des parcs et des réserves n'est permise qu'un rayon de 1 km au moins de la délimitation du parc ou de la réserve » (Art.7).

Cette loi n'est toutefois pas respectée pour toutes les aires protégées du Burundi. C'est une législation basée sur une vision dépassée qui n'est particulièrement pas convenable pour le lac Rwihinda pour trois raisons :

- Etant une « Réserve Gérée », le lac doit offrir aux communautés vivant en milieu riverain de l'aire des possibilités d'activités compatibles avec les objectifs de gestion ;
- La gestion de cette aire protégée s'arrête à la limite de l'eau et du marais, et l'organisme de gestion, dans ce cas l'INECN, ne peut pas prendre influence sur l'utilisation des terres hors de ces limites. Or cette utilisation a des conséquences importantes pour l'aire protégée ;
- La Réserve Gérée du lac Rwihinda n'est pas une aire protégée comme les autres. Actuellement, on remarque un paysage anthropogène autour des eaux du lac. Un retour à son état original est difficilement réalisable surtout que les activités humaines ont créé des paysages nouveaux de cultures jusqu'à l'eau.

Le statut de la Réserve Gérée doit donc être vu en tenant compte aux conséquences inhérentes au phénomène d'exploitation et d'agglomération des populations autour du lac. C'est ainsi qu'une bande de 100 m de largeur doit être établie à partir des eaux comme c'est le cas pour le lac Tanganyika. Cette mesure ne trouve pas l'unanimité au sein des responsables administratifs. Ces derniers proposent une distance de 50 m qui préserverait une grande partie de cultures de la population tout en lui garantissant automatiquement le droit de propriété des terres, mais aussi en évitant les frais exorbitants pour indemniser cette même population.

2. Plan de zonage dans la Réserve Gérée du lac Rwihinda

2.1. Zone intégrale

Pour la Réserve Gérée du lac Rwihinda, la zone intégrale est essentiellement constituée de tous les îlots, du marais et du petit lac de Narungazi.

Dans la zone intégrale, toute exploitation des ressources naturelles y est strictement interdite. Les seules activités possibles sont de nature scientifique, éducatif et touristique. Ces trois activités sont réglementées de façon stricte par les responsables qui doivent faire régulièrement un suivi pour que l'équilibre écologique ne soit pas perturbé.

Donc, il s'agit d'une zone qui est écologiquement non perturbée par la présence humaine, et où l'influence humaine doit être limitée pour permettre le maintien du rôle crucial qu'elle joue sur le plan touristique, écologique et hydrologique.

2.1.1. Objectif de gestion

- a) Le premier objectif de gestion est avant tout la préservation de la biodiversité. Pour cela, la diversité des biotopes dans la réserve doit être maintenue. Il s'agit entre autres des îlots se trouvant dans le lac qui sont des sites de repos et de nidification d'oiseaux, du marais de Nyavyamo considérées comme source d'alimentation et de régulation pour le lac.
- b) La protection des îlots considérés comme lieux de repos et d'hibernation pour les oiseaux migrateurs.
- c) Protection des oiseaux tant sédentaires que migrateurs.
- d) Préservation des écosystèmes avec un grand intérêt écologique et touristique.

2.1.2. Incompatibilités

Dans la zone intégrale, toute exploitation des ressources est interdite. Ces activités sont incompatibles avec les objectifs de gestion :

- l'installation des cultures tout le long du lac
- le braconnage dans le plus grand îlot se trouvant à l'intérieur du lac
- l'exploitation des marais pour des fins agricoles
- la destruction des îlots
- toute autre forme d'exploitation des ressources naturelles
- la pêche sur le lac de Narungazi

2.1.3. Activités de gestion à entreprendre

a) Interdiction de l'exploitation du marais de Nyavyamo

Ce marais est l'un des plus importants dans la région et constitue une source d'alimentation en eau du lac Rwihinda. Etant situé au-dessus par rapport aux autres lacs du nord, ce dernier alimente à son tour les autres lacs en période de crue. L'exploitation de ce marais mettra en cause la survie de tout le système hydrologique du nord du pays.

b) Renforcement de l'efficacité de la surveillance

Afin de contrecarrer les activités illicites dans la zone intégrale, la surveillance doit être renforcée (augmentation du nombre de gardes, organisation des patrouilles en masse, utilisation d'une pirogue motorisée...).

c) Interdiction de coupe sur les îlots

Il existe plusieurs petits îlots sur lesquels les oiseaux se reposent. Souvent, la population y effectue des coupes d'herbes et de roseaux ; ce qui provoque un départ qui risque d'être sans retour pour certaines espèces d'oiseaux.

d) Implication et sensibilisation de la population sur la gestion du lac

Souvent, la population ne comprend pas les mesures prises par les responsables d'une aire protégée par le fait qu'elle n'a pas été associée ou tout simplement par manque d'informations sur la nécessité de procéder à une telle gestion. Il est donc impératif de lui expliquer au préalable les objectifs et l'importance des restrictions auxquelles elle fait face.

e) Interdiction de la pêche sur le lac de Narungazi qui est partie prenante de la Réserve Gérée du lac Rwihinda.

2.2. Zones tampons (marais et zone littorale)

Les zones tampons sont généralement des zones contiguës aux aires protégées et dans lesquelles les activités sont partiellement limitées pour assurer une protection supplémentaires à l'aire protégée tout en en apportant des avantages non négligeables aux communautés rurales voisines (Mackinnon et al., 1986).

Cependant, la Réserve Gérée du lac Rwihinda n'est pas une aire protégée à l'image des autres. C'est donc une exception d'où la définition de Mackinnon ne peut pas s'appliquer pour ce cas-ci. La zone tampon pour le lac Rwihinda se limitera à la seule ceinture de 50 m au niveau de la zone supralittorale. Le marais de Nyavyamo, vu son rôle crucial comme tampon dans la régulation hydrologique du lac est aussi considéré comme zone tampon au sens large.

Les zones tampons et la délimitation comprise sont sous l'autorité des responsables en charge de la protection du lac Rwihinda.

2.2.1. Objectifs de gestion

a) Délimitation de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

En établissant une zone intouchable autour de tout le lac revient désormais à mettre en place une limite à ne pas dépasser pour diverses activités anthropiques.

b) La préservation du lac contre les envasements

Le lac est pour le moment menacé par des envasements à cause de la mise à nu d'une large ceinture autour de l'eau au profit de l'agriculture. Cela a pour conséquence, une diminution progressive du niveau d'eau, la fuite des oiseaux qui donnent à ce lac le nom de « lac aux oiseaux » et la pollution des eaux. Il a été constaté que l'érosion vers le lac constitue une menace incontestable ayant été à l'origine de la migration des poissons.

c) Le maintien du système hydrologique dans la région

Le drainage du marais de Nyavyamo peut être à l'origine de la perturbation du système hydrologique dans son ensemble. C'est ce marais qui alimente finalement tous les lacs du nord. Ainsi donc, considérer ce marais comme zone tampon est une décision naturellement importante.

d) La préservation de la biodiversité

Le lac Rwihinda est un habitat privilégié pour plusieurs espèces animales (surtout les oiseaux, les batraciens, poissons et autres) et végétales. Son envasement et son assèchement mettraient en cause la survie de ses communautés biotiques.

2.2.2. Incompatibilité

La zone tampon pour le lac Rwihinda sera constituée d'une ceinture de 50 m au niveau de la zone supralittorale et du marais de Nyavyamo. Vu les dimensions très réduites en largeur et la sensibilité de la zone, aucune activité suivante n'y est prévue :

- l'installation des cultures à l'intérieur d'un périmètre de 50 m à partir de l'eau
- l'exploitation du marais de Nyavyamo
- autre forme d'exploitation

2.2.3 Activités de gestion à entreprendre

a) Délimitation de la Réserve

La Réserve Gérée du lac Rwihinda n'a pas de limite matérielle. Il est donc nécessaire de procéder à sa délimitation par des plantes autochtones comme *Euphorbia turcali* et autres herbes fixatrices du sol qui permettraient d'atténuer l'érosion sur ces sites déjà vulnérables. Il est même possible qu'à certains endroits on puisse permettre l'envahissement des plantes semi-aquatiques comme *Typha domingensis*, *Cyperus papyrus*, etc. Des bordes en bloc à ciments distantes de 100 m pourraient compléter la limite végétale.

b) Interdiction d'exploitation du marais de Nyavyamo

L'exploitation du marais de Nyavyamo pour l'agriculture doit être interdite pour arrêter les conséquences fâcheuses sur le plan écologique et hydrologique qui pourraient arriver dans tout le système marécageux du Nord..

c) Interdiction de toute activité dans la zone tampon

Depuis un certain temps, on remarque un envasement et une diminution des dimensions du lac qui sont dus aux dépôts de terres amenées par l'érosion depuis les champs installés autour du lac. De plus, la fréquentation des certaines zones du lac par des troupeaux des vaches a déjà montré que leurs excréments peuvent modifier les conditions physico-chimiques de l'eau et ainsi hypothéquer la survie des animaux aquatiques essentiellement les poissons.

d) Indemnisation de la population

Sur tous les contours du lac, excepté la partie nord occupée par un marais, des champs de bananiers associés à d'autres cultures y sont installés. L'établissement de la zone tampon emporterait beaucoup de pieds de plantes d'où la nécessité de prévoir des moyens de compensations.

2.3. Conservation des zones hors de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

Actuellement, le respect de la biodiversité à travers la coutume burundaise n'existe plus. Cet aspect de la conservation tend à disparaître à cause des besoins de plus en plus croissants de la population; ce qui entraîne l'atomisation et l'exiguïté des terres en défaveur de la biodiversité.

En milieu riverain du lac Rwihinda, des mesures de protection des terroirs doivent être prises pour la préservation du lac. L'agriculture rationnelle avec des méthodes de protection du sol sont à envisager. Il est souhaitable qu'il y ait l'introduction des essences autochtones agroforestières en milieu agricole et des herbes anti-érosives sur les courbes de niveau.

Dans la partie nord du pays, on trouve huit lacs dont deux transfrontaliers avec le Rwanda. Un seul uniquement est protégé (lac Rwihinda). Ces lacs sont entourés par de vastes marais qui, généralement, jouent le rôle de zone tampon au sens large. La quasi-totalité de ces marais connaissent aujourd'hui des drainages au profit de diverses cultures essentiellement le riz.

Bien plus, il existe la forêt de Murehe couvrant naguère 5000 ha, aujourd'hui dégradée et réduite jusqu'à environ 1000 ha. Cette forêt se subdivise en trois parties : zone minière, zone neutre entre les douanes du Rwanda et du Burundi et champ de tir et mérite une protection intégrale.

Il faut que des mesures strictes de préservation de tout le système marécageux du Nord soient prises. La Conservation de tous les lacs du Nord dans la catégorie de « Paysage aquatique protégé » s'avère importante. Cette catégorie qui est différente de « parc et Réserve » où la protection nécessite l'expropriation de la population pour avoir un bloc unique, permettrait d'instaurer une harmonie entre la population et les zones en défens.

La conservation et la protection des complexes marécageux de la basse Akanyaru-Nyavyamo, le marais qui relie le lac Kanzigiri au lac Rweru, ainsi qu'un tronçon d'au moins 2 km sur la rivière Akagera en aval du lac Rweru, constituent donc une priorité de premier ordre, non seulement pour leur importance hydrologique immédiat, mais aussi pour la pérennité des écosystèmes lacustres et les ressources qu'elles contiennent.

La préservation de ces complexes marécageux n'est en fait qu'une extension de la réserve du lac Rwihinda à la vallée de la Nyavyamo et de l'Akanyaru en aval, ceci pour assurer aussi la pérennité du lac Cohoha, qui lui doit être préservé pour son importance comme réservoir en eaux et en poissons.

Il en est de même pour le marais qui relie les lacs Kanzigiri et Rweru, et le tronçon de marais sur la rivière Akagera en aval du lac Rweru. Le maintien de bandes de marécage est vital pour la pérennité de ces lacs et de leurs ressources biologiques.

La création de ce « Paysage aquatique protégé du Bugesera » viendrait corriger une insuffisance de la Réserve Gérée du lac Rwihinda, dont la délimitation n'avait pas tenu compte de l'approche systémique qui cherche notamment la conservation d'écosystèmes entiers et viables.

Comme les populations locales ont besoin de terres agricoles pendant la saison sèche, des études topographiques devront déterminer avec précision les zones dont on peut tolérer l'exploitation et celles qui ne doivent absolument pas être touchées au risque de perdre tout le système hydrologique.

Les tronçons de marécages en aval des lacs Cohoha et Rweru sont à cheval sur la frontière entre le Rwanda et le Burundi. Il est de l'intérêt du Burundi de négocier une convention avec son voisin pour la préservation de ces barrages naturels. A ne pas oublier que ces lacs se trouvent à 80% au Burundi.

Avec le Rwanda, on peut négocier une convention de conservation concertée et déterminer avec précision les zones dont on peut tolérer l'exploitation par l'agriculture et celles qui ne doivent absolument pas être touchées au risque de perdre tout le système hydrologique. Cette convention aboutirait à un plan concerté d'aménagement et de gestion, ainsi que les textes juridiques y afférents, pour les espaces à protéger.

Pour la réussite de cette noble mission, il faut d'avance envisager des systèmes agroforestiers et de plantations avec des essences adapter pour la restauration de la fertilité du sol et l'atténuation de l'aridité très prononcée dans la région.

2.4. Diminution des conflits d'utilisation des ressources naturelles

La formation d'un comité de gestion constitué par les représentants des pêcheurs et du responsable permet la création d'un cadre de consultation pour résoudre certains problèmes pouvant occasionner des conflits entre tous les intervenants. En plus, l'accès à ces ressources naturelles doit être réglementé et contrôlé par les agents de l'INECN chargés de la gestion de la réserve.

Concomitamment, la réduction des conflits liés à l'utilisation des ressources doit se faire avec la mise sur pieds des solutions alternatives génératrices de revenus telles l'apiculture, l'agroforesterie et la pisciculture.

3. Programme de gestion

3.1. Législation

La création d'un cadre légal adapté doit être une condition nécessaire et suffisante pour assurer une protection effective de la Réserve Gérée du lac Rwihinda.

- **Adaptation et actualisation du décret-loi N° 1/6 du 3 mars 1980 portant création des parcs Nationaux et des Réserves Naturelles.**

Considérant les différents problèmes inhérents à la gestion de la réserve, ce décret accuse beaucoup de lacunes. Les critères pour une bonne législation pour toutes les aires protégées sont expliqués par Mackinnon et al. (1990) dans le chapitre « Aspects juridiques de la gestion des aires protégées » (p56-64). Pour le cas précis, quelques points importants sont à considérer :

- La législation doit prévoir les différents types d'aires protégées avec leur caractéristiques et objectifs de gestion. D'après le décret, la Réserve Gérée du lac Rwihinda est tout à fait confondue aux autres aires protégées généralement constituées de forêt alors qu'elle est, quant à elle, faite essentiellement d'eau. Cela constitue un handicap pour la protection des milieux aquatiques du Burundi qui sont d'ailleurs peu représentés dans le système d'aire protégée.
 - Les différents types de restrictions doivent être mentionnés. Le décret ne parle nulle part de l'exploitation des marais et de l'installation des cultures jusqu'à l'eau.
 - Prévoir la possibilité de zonage de la Réserve Gérée du lac Rwihinda, notamment la désignation de zones intégrales, zones gérée et zones tampons.
 - Attribution à l'INECN la juridiction des aires protégées, et donc le pouvoir policier nécessaire pour faire respecter la loi et la réglementation en vigueur dans l'aire protégée.
- **Réviser le décret 100/007 du 25 janvier 2000 portant délimitation d'un par cet 4 réserves.**

Le manque d'un statut légal pour la Réserve Gérée du lac Rwihinda est une des plus grandes contraintes pour sa protection.

On remarque qu'il n'y a pas un consensus entre les différentes parties prenantes sur les limites de la réserve, ce qui fait que l'existence même de la réserve est particulièrement menacée par certains groupes poursuivant leurs intérêts propres.

Pour le cas précis du lac Rwihinda, la révision consisterait à ajouter les éléments suivants :

- La création de la Réserve Gérée du lac Rwihinda avec les objectifs de protection et de gestion.
- La fixation des limites de la Réserve.
- La juridiction de l'INECN sur toute l'aire protégée.
- Le rôle de l'INECN dans la gestion et l'utilisation des terres dans la région.

3.2. Protection de la biodiversité

3.2.1. Délimitation

Etant donné que le contour des eaux constitue en quelque sorte une limite, il est impératif que la ceinture de 50 m soit mise sur place pour fixer la zone tampon pour la Réserve Gérée du lac Rwihinda. Une fois qu'un accord sur cette limite a été trouvé, la limite doit être marquée définitivement à l'aide des bornes placées à distance régulière, et signalisations marquant : « Réserve Gérée du lac Rwihinda » avec des messages spécifiant les restrictions d'utilisation. A divers endroits dans la zone tampon, des pistes et des abris seront aménagés pour la surveillance.

3.2.2. Education environnementale

L'éducation environnementale est une activité très importante qui constitue un investissement à moyen et long terme pour la réserve. Le programme de l'éducation environnementale pour la Réserve Gérée du lac Rwihinda doit nécessairement s'orienter au groupe cible c'est-à-dire le groupe qui exploite certaines ressources dans la réserve (les pêcheurs), l'administration, les populations riveraines et les écoliers.

3.2.2.1. Groupe exploitant les ressources aquatiques

Les pêcheurs

Ce groupe doit être considéré comme partenaire incontournable de la réserve. Non seulement il a un impact direct sur la réserve, mais aussi peut être pris pour ambassadeur de la réserve auprès de la population. Dans le cadre des réunions des comités de gestion, il faut leur expliquer l'importance d'une exploitation durable des ressources naturelles et discuter des problèmes que cela occasionne, afin d'y remédier ensemble.

3.2.2.2. Administration provinciale et locale, population riveraine et écoles

a) L'administration

Dans le système administratif de notre pays, l'administration locale occupe une place prépondérante dans la communication avec la population. Pour cela, il est impératif d'assurer une collaboration avec elle. Aujourd'hui, l'administration comprend à peine l'importance et les avantages de la Réserve Gérée du lac Rwihinda. Il faut donc l'informer des interventions de gestion entreprises dans la réserve et discuter les conflits et problèmes qui existent avec la population.

b) La population riveraine

La population doit régulièrement être informée de ce qui se passe dans la réserve et doit avoir un cadre de discussion de ses problèmes avec les autorités de la réserve.

c) Les écoliers

Les écoliers constituent le groupe le plus important. Encore jeunes, ils sont souvent plus ouverts pour de nouvelles idées que leurs parents. Avec le programme de l'INECN de l'éducation environnementale pour les écoles, des activités spéciales doivent être organisées : projection de film, concours de dessin etc. L' INECN doit souvent organiser des visites régulières dans la réserve pour leur montrer la biodiversité, sa relation écologique et son changement à travers les saisons. Bien plus, des opportunités sportives doivent être offertes par l'INECN notamment des tournées dans des pirogues sur le lac.

3.2.3. Surveillance

La surveillance pratiquée jusqu'aujourd'hui s'est montée complètement inefficace. Les gardes sont moins nombreux et sont sans défense contre les malfaiteurs souvent en grand groupe et armés. En plus, ils sont mal payés et manquent de motivation pour le travail d'où une réorientation fondamentale s'avère indispensable dans ce domaine.

Il est clair que dans les conditions actuelles, une surveillance armée de la réserve est nécessaire car les armes ont avant tout une fonction dissuasive et défensive et non offensive. Malheureusement les gardes actuels sont recrutés parmi les paysans riverains qui n'ont pas des compétences requises pour bien manier et gérer les armes à feu.

Cependant, on peut proposer comme solution la formation d'équipes mixtes composées en partie des meilleurs éléments du corps de garde actuel et des gents qui savent utiliser les armes comme par exemple les ex-combattants ou tout simplement les éléments de la police environnementale. La nouvelle équipe, d'au moins 6 personnes en tout pour toute la réserve, sera dirigée directement par le responsable de la réserve. Un programme hebdomadaire de surveillance tenant compte des problèmes du moment sera établi par le responsable. Le responsable doit disposer d'une camionnette pour le transport des gardes, à défaut du véhicule, avoir une moto solide pour effectuer des visites de contrôle. Les patrouilles peuvent se faire en petit groupe de 2 personnes et, en cas de problèmes spécifiques, programmer une patrouille en masse. Souvent même et avec le concours des forces de l'ordre, des patrouilles de nuits sont nécessaires. Il est donc indispensable que les gardes aient des pouvoirs policiers dans la réserve c'est-à-dire capables d'arrêter les personnes en infraction, confisquer des matériaux et infliger des amendes.

Le corps de garde doit impérativement bénéficier d'une formation appropriée comprenant les notions suivantes :

- Utilisation des armes,
- Connaissance de la réserve, comment faire des patrouilles et comment identifier des délinquants,
- Petite introduction dans l'écologie de la biodiversité trouvée dans la réserve, les différentes zones avec leur régime de protection et les mesures de gestion.

Une formation ad hoc devrait donc être organisée au niveau de l'INECN et par ses agents spécialisés en la matière.

3.2.4. Introduction des alternatives

3.2.4.1. Agroforesterie

Il s'agit d'une association sur les mêmes parcelles de cultures et d'arbres. Cette association présente des atouts indéniables. Il s'agit des pratiques respectueuses de l'environnement et ayant un intérêt paysagique évident. Les pratiques de l'agroforesterie ont des avantages intéressants sur le plan agricole, forestier et environnemental nécessaires pour la préservation du lac. En effet, L'agroforesterie permettra l'amélioration de la fertilité du sol notamment par apport de la litière et l'arrêt de l'érosion et en conséquence l'augmentation de la production agricole. Elle aiderait pour ce fait même à stopper le mouvement vers les marais considérés actuellement comme les seuls milieux très fertiles. De même, avec des plantes et herbes bien choisies, la stabulation semi-permanente sera possible. Cela diminuera le mouvement des troupeaux de vaches vers le lac. Dans cette région où le bois devient de plus en plus rare, l'agroforesterie réduira le coût d'investissement en cas de plantation par réduction du nombre d'arbres plantés sans avenir commercial. Elle fournira le bois pour divers usages.

3.2.4.2. Introduction des foyers améliorés

La quasi-totalité de la population riveraine et des burundais dans ensemble utilise des foyers ouverts à bois à l'image de nos ancêtres préhistoriques, ce qui permet une perte énorme de l'énergie provenant en grande partie du rare bois planté dans la région. Il est donc impératif que les efforts soient fournis pour moderniser les technologies d'utilisation du combustible en développant de foyers améliorés efficaces et ménageant l'environnement pour les ménages ruraux et urbains. Le secteur de ménages est donc le plus grand consommateur individuel d'énergie tirée de la biomasse du bois de tout le pays.

En conséquence, tous les ménages dépendant du bois de feu doivent améliorer leur efficacité en matière de conservation d'énergie par l'introduction des foyers améliorés ayant un meilleur rendement énergétique.

3.2.5. Exploitation rationnelle des ressources naturelles

La ressource naturelle communément exploitée est le poisson du lac Rwihinda. Les principaux exploitants se trouvent sur les collines de Kanyinya, Kabira et Cewe.

La pêche dans les eaux du lac n'a pas encore pris une allure inquiétante, mais il est plus que jamais que les autorités de la réserve amorcent déjà des contacts avec les pêcheurs des collines précitées pour étudier ensemble les modalités d'exploitation tenant compte, dans la mesure du possible, des intérêts des deux parties.

Cependant, les *Cyperus papyrus* du marais qui servent à la confection de certains objets peuvent être utilisés sur demande d'autorisation et à ce moment là, les responsables sont appelés à suivre cette opération qui ne peut être en aucun cas considérée comme une exploitation au même titre que la pêche.

3.3. Promotion du tourisme

Jusqu'en 1992, le nombre de visiteurs de la Réserve Gérée du lac Rwihinda n'a pas cessé de monter. A partir de fin 1993, la tendance est devenue négative. Ceci est lié à des problèmes de sécurité dans le pays.

Aujourd'hui, avec le rétablissement progressif de la paix dans le pays et dans la sous région, le tourisme doit bénéficier de la volonté des pouvoirs publics afin d'en faire un secteur économique à part

entière surtout que le Burundi dispose des atouts touristiques indéniables y compris la beauté purement naturelle de la Réserve Gérée du lac Rwihinda et de tous les lacs du Nord. Pour cela, les responsables de cette réserve doivent obligatoirement offrir aux visiteurs des opportunités touristiques à savoir :

- Possibilité d'excursion individuelle ou en groupe ;
- Détermination des zones touristiques ;
- Gîtes et sites de camping ;
- Vente directe de produits locaux ;
- Publicité de la réserve ;
- Circuits touristiques dans le marais et sur le grand îlot du lac ;
- Transport par pirogue motorisée ou pas selon le désir du visiteur ;
- Equipe de guides sympathique, dynamique et professionnelle équipée du matériel de pointe qui incite au voyage et assure la satisfaction des visiteurs;
- Droits d'accès raisonnables ;
- Formation du personnel qui est un élément fondamental pour augmenter la qualité des prestations.

3.4. Recherche

Par rapport aux autres aires protégées du pays, la Réserve Gérée du lac Rwihinda a reçu l'attention particulière de beaucoup d'étudiants de l'université du Burundi. Néanmoins, des lacunes ne manquent certainement pas. Des recherches à effectuer doivent se focaliser beaucoup plus sur :

- L'ichthyofaune du lac ;
- Les invertébrés du lac
- L'impact environnemental de l'absence de la zone tampon ;
- Les interrelations entre le lac et la population riveraine
- Les interrelations entre le lac Rwihinda et les autres lacs au point de vue faunistique et floristique
- La dynamique des populations d'oiseaux ;
- Faire un état des lieux sur la situation actuel des lacs du nord.

3.5. Organisation administrative

La gestion de tous les paysages aquatiques de la région de Bugesera nécessite une protection commune d'où une organisation administrative forte qui tient compte de l'importance des différentes formations aquatiques et forestières. Ainsi donc, les lacs Cohoha, Rweru, Rwihinda et la forêt de Murehe sont considérés comme des secteurs de l'ensemble de tout le Paysage Aquatique Protégé. A la tête de chaque secteur, il doit y avoir un chef qui est sous l'autorité du responsable du Paysage Aquatique Protégé du Bugesera. Bien entendu, une équipe de gardes assistera le chef de secteur dans sa mission quotidienne de surveillance.

3.5.1. Objectif de gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

L'objectif d'une organisation administrative est fondamentalement de prévoir, organiser, commander, coordonner et contrôler les activités quotidiennes ou temporaires à commencer par le responsable jusqu' à ses subalternes chacun en ce qui le concerne. Sa principale mission est de s'assurer de la bonne marche des activités routinières.

3.5.2. Limitation budgétaire

Pendant la période de crise au Burundi depuis 1993, toutes les infrastructures ont été détruites. Bien plus, tous les partenaires de l'INECN se sont retirés par manque de sécurité dans le pays. Toutes les aires protégées ont dû souffrir du manque d'assistance dont bénéficiait l'INECN de la part de ces partenaires. Ceci a de mauvaises répercussions sur la gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda parce qu'il existe beaucoup de lacunes sur le nombre et la qualité des prestations des gardes, les moyens de déplacement et les équipements, sans oublier les salaires très bas ne les motivant pas du tout.

3.5.3. Personnel de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

3.5.3.1. Responsable

Le responsable doit coordonner toutes les activités dans la réserve et assurer le bon fonctionnement des autres services. Il est appelé à établir, en collaboration avec ses subalternes, un plan d'opérations annuelles et le budget annuel. Il suit des activités et doit préparer des rapports mensuels ou circonstanciels. Le responsable de la réserve assure également la liaison entre la Direction Technique de l'INECN et l'administration locale. Il représente la réserve dans les différents comités de gestion des ressources naturelles.

3.5.3.2. Caissier/Caissière

Le caissier ou la caissière assure le suivi du budget annuel destiné à la réserve. En collaboration avec le responsable de la réserve, il établit le contrôle de recettes. Il fait des rapports réguliers en rapport avec le budget et les transmet au service de la comptabilité générale qui peut le contrôler à tout moment.

3.5.3.3. Gardes

Les gardes surveillent la totalité de la réserve et doit veiller au strict respect ses limites. Ils doivent généralement porter des uniformes pour ne pas se confondre avec les délinquants. Ils doivent saisir les outils utilisés illégalement et envoyer le coupable devant le responsable de la réserve ou autre autorité administrative en cas d'absence de leur chef. Vu la superficie de la réserve et la distance à parcourir, leur nombre doit être augmenté jusqu'à six.

3.5.3.4. Guides

Le guide touristique assure le guidage des touristes et travaillent ensemble avec le corps de gardes pour les travaux de surveillance. Il doit porter de l'uniforme, connaître très profondément la réserve et posséder des connaissances requises en matière de guidage touristique. Ils doivent être à deux.

3.5.4. Conseil de gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda

En principe, chaque organisation doit avoir un conseil de gestion surtout que cette gestion peut faire intervenir plusieurs acteurs. Ce conseil doit être présidé par la responsable de la réserve et constitué de membres élus au sein des différentes associations de pêcheurs.

Dans ce conseil, il y a autant de représentants qu'il y a de groupements auxquels s'ajoute le responsable de la réserve. Le conseil de gestion a un rôle consultatif, il donne son avis sur la vie collective de la réserve.

3.5.5. Développement du personnel

La gestion de la réserve nécessite un personnel suffisant, motivé et compétant. Considérant une grande distance à parcourir et divers dangers qu'il court, le personnel doit avoir des équipements appropriés pour la bonne marche de son travail. En résumé, il faut faire en sorte que le personnel soit facilité lors de l'exercice de ses fonctions ; sans oublier l'octroi des salaires motivants.

Pour ce qui est de la compétence, l'acquisition des connaissances est avant tout une condition nécessaire et suffisante à remplir. Des connaissances minimales doivent être exigées pour une prestation de qualité chacun en ce qui le concerne. Cependant, des séances de formation et de perfectionnement doivent être organisées par l'INECN à l'intention de toutes les catégories des agents de la Réserve Gérée du lac Rwihinda.

4. Programme d'aménagement

4.1. Infrastructures

4.1.1. Poste d'entrée

Le choix de l'emplacement du poste d'entrée est guidé par le souci de s'approcher le plus possible du grand îlot de la Réserve Gérée du lac Rwihinda. Le poste d'entrée doit comprendre un bâtiment qui sert de centre d'accueil pour les visiteurs, avec une exposition et la possibilité de vendre quelques souvenirs et, un petit magasin de stockage pour le matériel d'entretien de la cour. Ce poste est à construire dans la zone tampon au niveau de la colline Bugera .

4.1.2. Pistes, sentiers pédestres et Miradors

Deux petites pistes sont à prévoir uniquement au niveau de la route qui part de la ville de Kirundo vers Bugabira via la colline de Bugera. Le choix de ces pistes est dicté par la proximité de plusieurs petits îlots sur lesquels on trouve beaucoup d'oiseaux et le plus grand îlot constituant une petite forêt secondaire riche en avifaune et en flore. Dans cette forêt de 12 ha, il y a lieu d'y tracer uniquement un seul sentier pour permettre les visiteurs qui le désirent de faire un tour à l'intérieur.

A coté de chaque piste et à environ vingt mètres, il faut un mirador servant de poste d'observation pour les touristes.

Aussi, dans le marais et non loin des eaux du lac, il est possible d'y établir des allées aboutissant directement dans le lac pour permettre les visiteurs qui le désirent de faire une exploration en pirogues.

4.2. Equipements

Nature	Nombre	Objectif
Moto	1	Responsable de la réserve
Bateau à moteur	1	Surveillance du lac et transport des touristes
Pirogues traditionnelles	3	Surveillance et transport des touristes
Bicyclettes	6	Transport des gardes
Phonie	1	Liaison avec l'INECN
Walky talky	3	Liaison entre équipes de gardes
Matériel de bureau		Poste d'entrée
Equipement de terrain		Corps de gardes
Equipement touristique (livret d'identification, jumelles)		Tourisme

BIBLIOGRAPHIE

- Arrignon, J. (1976) – Aménagement écologique et piscicole des eaux douces, PParis 322 P.
- Manirakiza, D (2000) – Contribution à l'étude de la biodiversité du lac Rwihinda : Analyse de la flore et de la faune . Mémoire de fin d'étude Université du Burundi
- Debonnet, G. & Wakana, M. (1996)- Plan de Gestion du Parc National de la Rusizi.APRN/INECN
- Micha, J. Cl., (1977) – Ecologie dulcicole. Facultés universitaires. Notre Dame de la Paix
- Kiss, R. , (1976)- Etude hydrologique des lacs del'Akagera moyenne. INRS Butare, Rwanda, Publ.16, 176 P
- Reizer, C. (1977)- Etude de l'Impact de la construction du barrage des Rusumu Falls sur l'Akagera, F.U.L., Arlon, 115P
- Ntakimazi, G. , (1984) – Hydrobiologie du Bugesera (Akagera-Haut-Nil) : en particulier des²lacs Cohoha Sud et Rweru.En vue d'une gestion qualitaive de la faune piscicole, Thèse , 487 P