

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

**PAYSAGE AQUATIQUE PROTEGE
DU NORD DU BURUNDI**

ETUDE D'IDENTIFICATION

Par

**Nzigidahera Benoît,
Fofu Alphonse et
Misigaro Apollinaire**



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

BUJUMBURA/Burundi, Août 2005

**PAYSAGE AQUATIQUE PROTEGE
DU NORD DU BURUNDI**

ETUDE D'IDENTIFICATION



**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, Fofu Alphonse et Misigaro Apollinaire

**Sous la supervision de
NTANYUNGU Festus,**

Directeur Général de l'INECN

BUJUMBURA/Burundi, Août 2005

TABLE DES MATIERES

PREFACE	5
INTRODUCTION	6
I. DESCRIPTION GENERALE	7
I.1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	7
I.1.1. Situation géographique	7
I.1.2. Géomorphologie	9
I.1.2.1. Zone Est de Bugesera	11
I.1.2.2. Zone Ouest de Bugesera	13
1.1.3. Géologie	15
1.1.4. Pédologie	17
1.1.5. Hydrologie	20
1.1.6. Climat	23
1.1.6.1. Pluviosité	23
1.1.6.2. Régime des vents	28
1.1.6.3. Evaporation et évapotranspiration	28
1.1.7. Effets combinés des phénomènes hydrologiques, pédologiques et climatiques à Bugesera	29
I.2. ASPECTS BIOTIQUES	30
I.2.1. Végétation	30
I.2.1.1. Végétation de Murehe	30
I.2.1.2. Végétation aquatique	32
I.2.2. Faune	35
1.2.2.1. Mammifères	35
1.2.2.2. Oiseaux	35
1.2.2.3. Reptiles	37
I.2.2.4. Batraciens	37
I.2.2.5. Poissons	38
II. USAGES SOCIO-ECONOMIQUES ET CONFLITS D'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES	40
II.1. DEMOGRAPHIE DANS LA REGION DE BUGESERA	40
II.1.1. Description du phénomène démographique dans la région du Bugesera	40
II.1.2. Occupation humaine dans la végétation de Murehe	42
II.2. ACTIVITES HUMAINES	43
II.2.1. Agriculture et occupation des sols	43
II.2.1.1. Description du système agraire dans la région de Bugesera	43
II.2.1.2. Analyse critique du système agraire et phénomène démographique dans la région du Bugesera	45
II.2.2. Pratiques pastorales	46
II.2.3. Commerce	46

II.2.4. Prélèvement des produits des milieux naturels	47
II.2.4.1. Milieu forestier de Murehe	47
II.2.3.2. Milieux lacustres et marais	52
II.3. DEGRADATION DES MILIEUX NATURELS	
DE BUGESERA	55
II.3.1. Dégradation de la végétation de Murehe	55
II.3.2. Lacs et marais	57
III. CONSERVATION DANS LA REGION	
DE BUGESERA	64
III.1. STATUT LEGAL	64
III.2. OBJECTIFS DE GESTION	65
III.3. CONTRAINTES A SURMONTER	65
III.4. PRINCIPE DE BASE POUR L'USAGE,	
LA GESTION ET LE DEVELOPPEMENT	66
III.5. EVALUATION DE L'IMPORTANCE POUR	
LA PROTECTION	67
III.5.1. Végétation de Murehe	67
III.5.2. Lacs et marais du Bugesera	67
III.6. CATEGORIE ET PLAN DE ZONAGE DES AIRES	
PROTEGER	68
III.6.1. Catégorie et objectif de gestion	68
III.6.2. Plan de zonage du Paysage Aquatique Protégé	69
III.6.2.1. Réserve Naturelle Intégrale.....	70
III.6.2.2. Réserve Naturelle Gérée	71
III.6.2.3. Zones Intégrales	76
III.7. ACTIONS ACCOMPAGNATRICES	76
IV. PROGRAMMES DE GESTION	78
IV.1. DELIMITATION.....	78
IV.2. GESTION DES RESSOURCES.....	78
IV.2.1. Législation.....	78
IV.2.2. Surveillance	78
IV.2.3. Education environnementale	78
IV.2.4. Relations publiques	80
IV.3. DEVELOPPEMENT INTEGRE.....	80
IV.3.1. Intégration publique.....	80
IV.3.2. Ecotourisme	82
IV.3.3. Activités alternatives	82
IV.4. RECHERCHE	83
V. FONCTIONNEMENT	84
BIBLIOGRAPHIE	86
ANNEXE	87

PREFACE

D'une superficie très importante, les lacs, les marais et la forêt du Nord du Burundi font objet d'une surexploitation tout azimut par les populations riveraines, celles vivant à l'intérieur de certains de ces écosystèmes et d'ailleurs. Parfois même, leur exploitation incontrôlée génère des malentendus entre les populations des entités administratives voisines, entre les populations et les responsables administratifs et entre ces derniers et les autorités en charge des questions environnementales.

Les mauvaises pratiques culturales et la surexploitation des terres arables causée par la croissance rapide des populations conduisent irréversiblement à la perte progressive de la fertilité des sols. Cela a été exacerbé par l'absence d'arbres sur les bassins versants des montagnes; ce qui occasionne le lessivage continu des terres des collines vers les marais aujourd'hui considérés comme les seules terres pouvant permettre un développement idéal de certaines cultures vivrières telles que le riz, le sorgho, le bananier, la patate douce, le haricot et autres.

Pour les mêmes raisons ci-haut citées, la forêt de Murehe est devenue pour sa part la cible des populations de la région, toute catégorie confondue (responsables administratifs, déplacés de guerre, rapatriés, l'ethnie Batwa). Des centaines de hectares ont été défrichés au profit des cultures de sorgho et de haricot tandis qu'une importante quantité de bois était utilisée pour le séchage de son tabac.

L'image traditionnelle des terres inaccessibles, détremées et à faible rendement comme les marais, a disparu avec comme corollaire leur exploitation compétitive y compris ceux en communication directe avec les lacs. En conséquence, le niveau des eaux de certains lacs ont sensiblement diminués quand les autres tendent à disparaître sinon à perdre le statut de lac pour devenir purement et simplement un étang.

Les lacs, les marais et la forêt de Bugesera en tant qu'écosystèmes naturels peuvent pourtant jouer un rôle prépondérant dans les stratégies de développement socio-économique durable. L'analyse des raisons fondamentales des conflits inhérents à l'utilisation des ressources de ces zones humides et terrestres dans une région soumise, ces dernières années, à d'importantes pressions démographiques souligne la nécessité de concilier la gestion durable de ces écosystèmes naturels et le bien-être des populations.

Bien gérés, ces écosystèmes peuvent contribuer à subvenir aux besoins d'une population croissante, alors que leur dégradation et leur perte peuvent aggraver les pressions, déjà importantes, pesant sur les communautés riveraines dans beaucoup de contrées de cette région.

Mais cela ne sera possible que si des mesures draconiennes visant à protéger l'ensemble du complexe marécageux et la forêt xérophile de Bugesera sont prises.

INTRODUCTION

Au Burundi, la protection des milieux naturels n'a pas bénéficié d'une attention particulière du gouvernement colonial belge. Au début des années 1930, lorsque ont été créés le Parc National de l'Akagera au Rwanda et le Parc National Albert à la République Démocratique du Congo, l'idée de création d'un Parc National dans la plaine de la Rusizi n'a pas été soutenue.

Durant les quinze premières années de l'Indépendance, la faune de l'Est du pays a été décimée. Celle du Kumoso, la plus riche a été complètement effacée et vers les années 1970, celle de la vallée de la Ruvubu était réduite à des reliques.

A cette période, la région de Bugesera enregistrait encore de grandes fauves notamment les Buffles de savanes, les Rhinocéros, les Lions, etc.. N'ayant pas bénéficié très tôt des mesures de protection, il y a eu disparition de cette faune qui s'est accompagnée de pertes incroyables de grandes formations végétales de la région. Les formations végétales de Bugesera décrites par Liben, (1960) comprenaient des savanes boisées à *Acacia polyacantha*, des Bosquets xérophiles, des terribles marais impénétrables autour des nappes d'eau exceptionnellement intéressantes « les lacs du Nord », des galeries forestières où abondaient *Maesopsis emunii*.

Lors du courant de création des aires protégées au Burundi par Décret-loi n° 1/6 du 3 Mars 1980 portant création des Parcs Nationaux et des Réserves Naturelles, seule la Réserve Gérée du lac Rwihinda a été concernée. La création de cette Réserve Gérée du lac Rwihinda était fondée sur le peuplement ornithologique qui a valu à ce lac le nom de « lac aux oiseaux ». Cependant, une telle réserve d'environ 425 ha essentiellement constituée par une nappe d'eau était très loin de représenter la région de Bugesera qui était riche en écosystèmes aquatiques et terrestres d'importance capitale. C'est sur base de cette faible représentativité constatée en 1993 par l'Ex Ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, qu'il y a eu suggestion de la protection de la forêt de Murehe. Cette idée n'a pas été cependant mise en application d'une manière effective du fait que l'INECN n'y a affecté qu'un seul garde forestier pour surveiller ce qui l'a appelé arbitrairement «Réserve de Murehe» à l'époque estimée à plus de 6000 ha.

Cette protection de ladite Réserve de Murehe ne devrait pas résister devant les pressions humaines intensives combinées aux effets de la crise que le Burundi est en train de traverser depuis 1993. Actuellement, nous sommes devant une région en dégradation inquiétante; c'est l'installation progressive et sûre d'un désert.

Les grandes famines et sécheresses prolongées que vient de vivre la population de Bugesera au cours des années 2004-2005 ont suscité l'attention du Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme et du Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage qui, en février 2005, se sont rendus dans cette région. C'est dans le cadre de leur mission que les deux autorités du pays ont pris une décision unique de préserver ce qui reste de la végétation de Murehe, conserver et utiliser de façon durable tout le système marécageux de Bugesera.

C'est dans cette optique que le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme a dépêché une équipe de 3 cadres de l'INECN pour une mission de 10 jours avec l'appui financier du Projet PRASAB pour formuler les premières orientations de protection de l'ensemble de la région de Bugesera.

Ce document ainsi élaboré donne des orientations pratiques pour la création d'un Paysage Aquatique Protégé et d'une Réserve naturelle Intégrale de Murehe à Bugesera. Il ne peut donc pas être considéré comme un plan de gestion et d'aménagement de ces milieux à mettre en défens.

I. DESCRIPTION GENERALE

I.1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

I.1.1. Situation géographique

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 correspond à peu près à toute la province de Kirundo. 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 superficie de la province Kirundo est de 187.060 ha dont 16.010 ha occupés par les lacs (Fig. 1).

Cette partie du Burundi comprend 8 lacs (Rweru, Cohoha, Rwihinda, Kanzigiri, Gacamirindi, Nagitamo, Narungazi et Mwangere) qui occupent une superficie d'environ 16010 ha soit environ 8% de la partie burundaise du lac Tanganyika et soit à peu près 7,2 % de la superficie du Burundi.

Le Bugesera forme une dépression d'altitude inférieure 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 pente douce.

La localité de Murehe est totalement localisée dans la Commune de Busoni sur les collines Munazi, Kivo, Yanza, Gatete et Vyanzo. Elle est en outre située au Nord-Est du lac Rweru et au Sud du Rwanda.

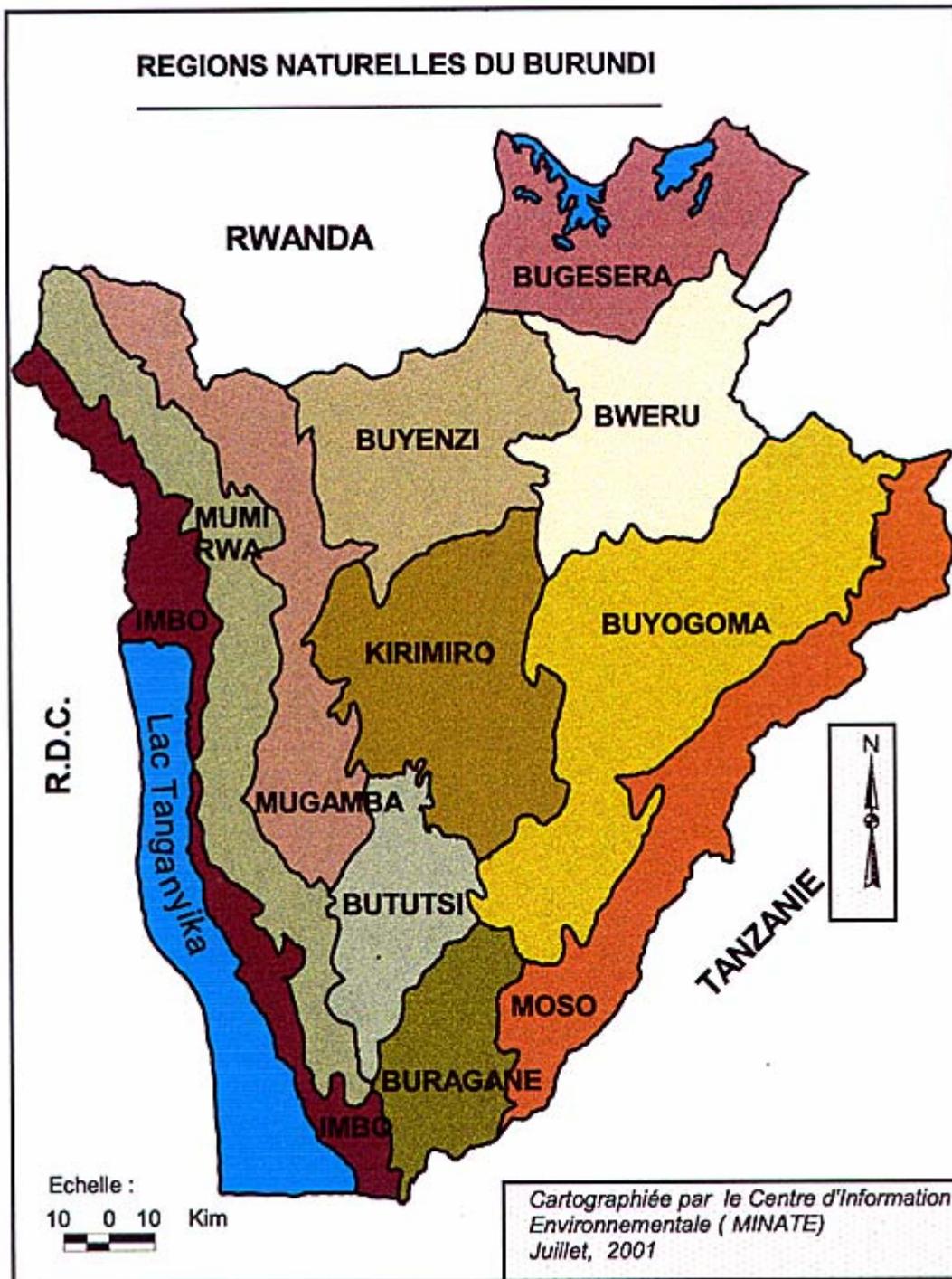


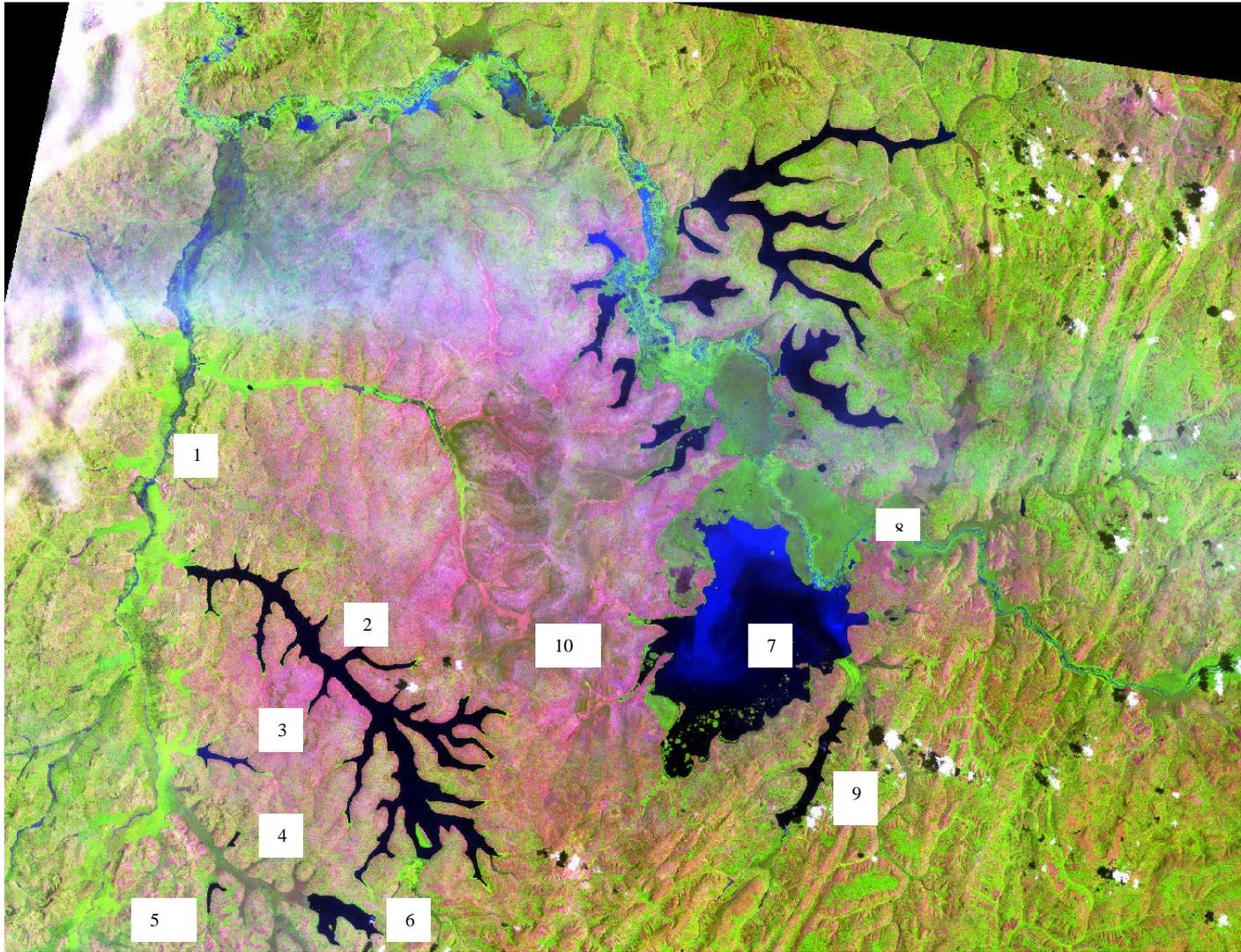
Fig. 1: Carte des régions naturelles du Burundi et situation géographique de la région de Bugesera

I.1.2. Géomorphologie

La région naturelle de Bugesera se localise dans une des zones écologiques du pays «Dépression de Bugesera» (Fig. 2). La dépression s'étale sur une altitude moyenne de 1350 à 1400 m, les collines, très arrondies, culminant quant à elles à 1500 m. Au fond des vallées, de vastes marais de *Cyperus papyrus* sont entrecoupés par de lacs, dont la superficie va de quelque vingtaine à plusieurs milliers d'hectares.

Dans la partie Est de la dépression de Bugesera, se localisent les lacs Rweru avec 10200 ha et Kanzigiri avec 750 ha, ce dernier étant un prolongement du premier à travers une vallée envahie par le marécage. C'est dans cette partie Est qu'on retrouve une savane naturelle répartie sur quelques collines de Murehe qui constituent le bassin versant du lac Rweru.

Dans la partie Ouest, la vallée marécageuse de l'Akanyaru en amont s'étend sur une largeur de 200 m à 4 km de large, 70 km de long, et une superficie estimée à 200 km². La rivière Akanyaru serpente dans le marais à *Cyperus papyrus*. Les affluents du cours inférieur de l'Akanyaru sont tous marécageux et c'est au niveau des vallées secondaires que sont logés les nombreux lacs de son drainage. De l'amont à l'aval, les lacs sont les suivants : Rwihinda, Narungazi, Mwangere, Nagitamo, Gacamirindi, Cohoha.



Légende :

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1 : Rivière Akanyaru | 6 : Lac Rwihinda |
| 2 : Lac Cohoha | 7 : Lac Rweru |
| 3 : Lac Gacimirindi | 8 : Rivière Akagera |
| 4 : Lac Nagitamo | 9 : Lac Kanzirigiri |
| 5 : Lac Narungazi | 10 : Localité de Murehe |

N.B. : Lac Mwungere, non visible sur la carte

Fig. 2: Photo aérienne de la région de Bugesera avec les différents lacs (Numérotés)

I.1.2.1. Zone Est de Bugesera

- Lac Rweru

Le lac Rweru se localise à cheval sur le Burundi et le Rwanda, entre 2°21' et 2°27' de latitude Sud et 30° 17' et 30° 24' de longitude Est. Avec une superficie évaluée à 100 km² dont 70 pour le Burundi, cela se situe à 1324 m d'altitude et se positionne juste à la hauteur du coude que la Nyabarongo fait avant de se diriger à l'Est pour former l'Akagera (fig. 3).

Contrairement au lac Cohoha à forme dendritique, le lac Rweru a une forme plutôt étalée, plus ou moins arrondie. Sa plus grande longueur orientée dans le sens Sud –Ouest et Nord-Est, est de 18 km, la largeur étant de l'ordre de 14,5 km et la profondeur varie de 3 à 4 m. Plusieurs affluents venant du Sud, Sud-Est et du Sud-Ouest débouchent dans le lac à travers des tapis végétaux. Au Nord-Est, un chenal communique le lac vers la Nyabarongo.

- Lac Kanzigiri

Le lac est alimenté par plusieurs petites rivières qui drainent les eaux des marais débouchant directement sur lui. Dans sa partie Nord, le lac est très proche du lac Rweru (entre 1,5 et 2 km de distance). Ceci laisse croire que le lac Kanzigiri alimenterait le lac Rweru car les deux étant connectés par un canal qui traverse le marais de Ruduhira (fig.3).

- Végétation naturelle de Murehe, bassin versant du lac Rweru

La localité de Murehe se situe au Nord-Ouest du lac Rweru et est coincée dans une forme de corne dessinée par la limite avec le Rwanda (fig. 3). Les différentes collines de Murehe (Yanza, Munazi, Gasenyi, Gatete, Kivo) surplombant le lac apparaissent comme des dômes quasi-soudées avec de petites vallées entre elles. Les points les plus culminants sont à 1565 m d'altitude et les bas-fonds sont à 1327 m -1343 m d'altitude.

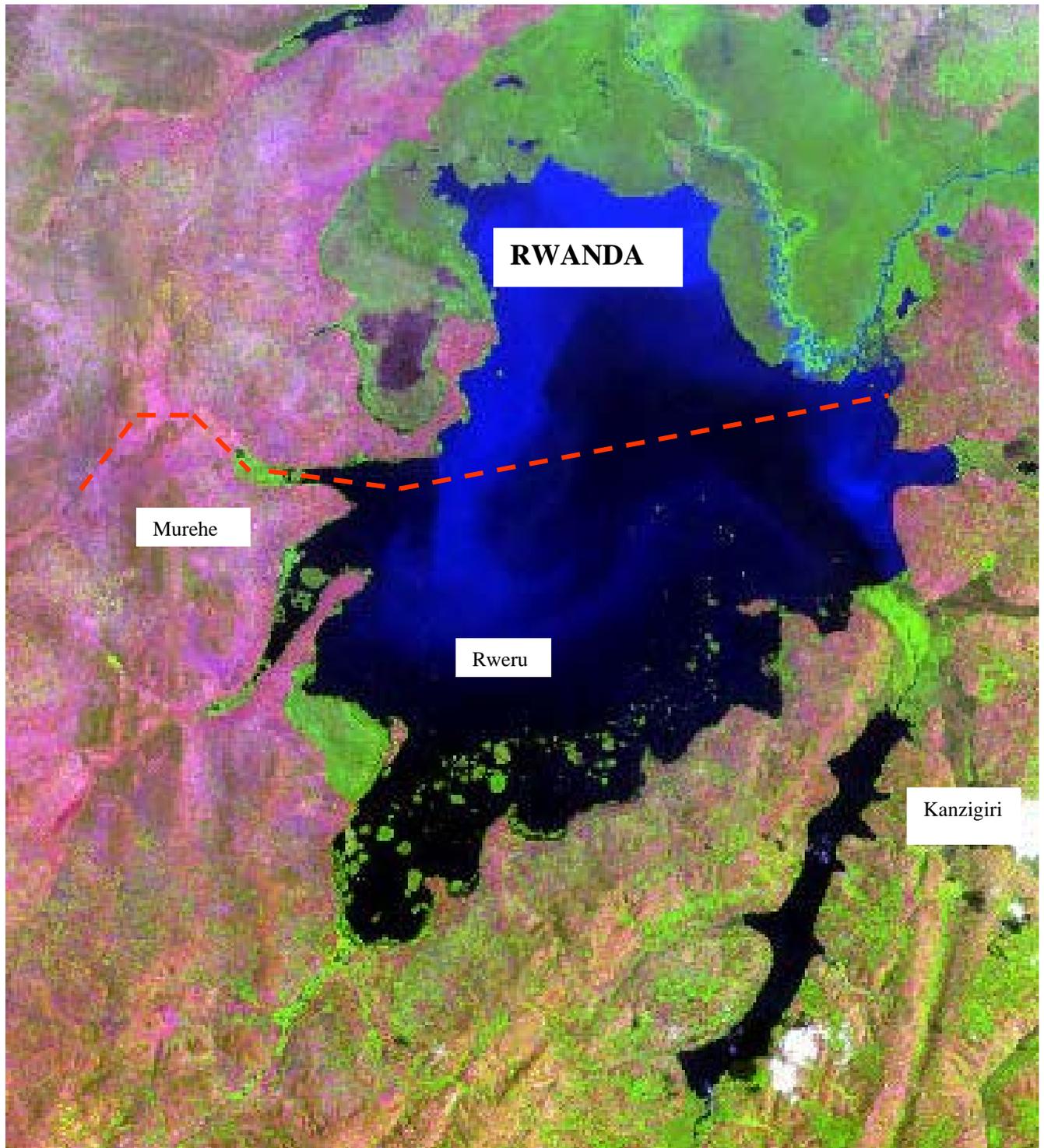


Fig. 3 : Photo aérienne de la zone Est de la région de Bugesera

I.1.2.2. Zone Ouest de Bugesera

- *Lac Cohoha*

Le lac Cohoha se localise à cheval sur le Burundi et le Rwanda et est compris entre 2°20' et 2°35' de latitude Sud, et 29°58' et 30°11' de longitude Est à 1351 m d'altitude avec une superficie de 7850 ha, ce lac se présente comme un couloir très allongé de 27 km de long et 0,4 à 1,8 km de large à partir duquel partent, à droite et à gauche, des ramifications aussi nombreuses que longues (0,4 km de large et jusqu'à 8 km de long) (fig. 4). Certains de ces bras sont bifides ou même ramifiés plusieurs fois, surtout dans la partie Sud. C'est certainement cette forme dendritique qui a donné le nom du lac Cohoha (Cohoha en kirundi signifie baladeur). C'est dans la partie Sud que ce lac atteint sa plus grande largeur, soit 2,3 km. La profondeur moyenne est de 7 m et varie de 5 à 7 m vers le Nord et 8 à 10 m dans la partie Sud. Le fond du lac est sableux ou graveleux tout le long de la zone littorale sauf au fond des baies où il est vaseux.

Bien que les différentes ramifications du lac n'ont pas changé au cours de 20 dernières années, il est à constater que le lac a perdu toute la végétation naturelle qui occupait les berges et qui le reliait à la rivière Akanyaru en faveur de l'agriculture. Les bassins versants constitués des collines environnantes sont cultivés entièrement jusqu'en bordure de l'eau. Parfois, on observe de petites touffes intenable de *Phragmites mauritanus*, de *Cyperus papyrus*, de *Cyperaus latifolius* et d'autres Cyperaceae mais très loin de conquérir une partie importante des bordures.

- *Lac Gacimirindi*

C'est un lac de petite étendue (250 ha) logé entre des collines surélevées et à pentes assez abruptes (fig. 4). Ce lac qui devrait normalement être alimentée par les eaux de la rivière de l'Akanyaru est actuellement séparé de cette rivière pars des cultures et est devenu un petit étang de quelques ha. Autour de cet étang, *Typha domingensis* y forme une ceinture très étroite séparant ainsi les cultures et la nappe d'eau.

- *Lac Rwihinda*

Le Lac Rwihinda se situe tout près de la ville de Kirundo à une altitude de 1420 m. Aussi appelé lac aux oiseaux, il constitue actuellement une aire protégée "Réserve Gérée du lac Rwihinda" avec une superficie de 425 ha (fig. 4). Le lac Rwihinda se localise dans une dépression marquée par des collines basses aux sommets arrondis et dans le marécage de la Nyavyamo qui est une des vallées secondaires de l'Akanyaru.

- *Lac Nagitamo*

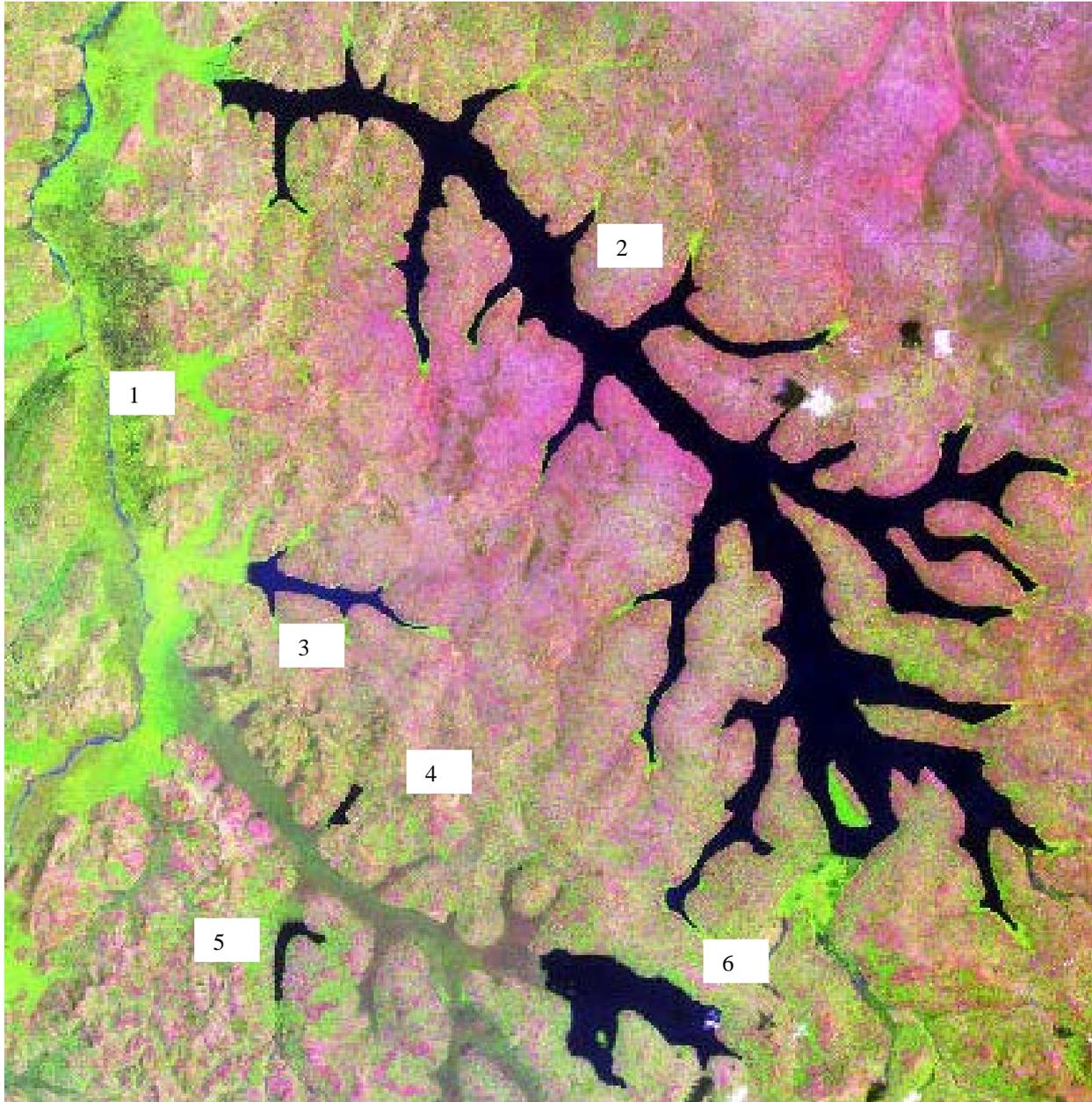
C'est un très petit lac aussi appelé « Ntarengamano », mais très profond et situé à 1365 m d'altitude entre les collines Kabirizi et Ntwago qui culminent jusqu'à 1460 m. Se localisant plus au Nord par rapport aux lac Narungazi et Rwihinda, il loge cependant dans une petite branche du même marais de Nyavyamo qui héberge ces deux autres (fig.4).

- *Lac Narungazi*

Situé directement au Sud de Nagitamo, ce lac est aussi de petite dimension (fig.4). Il loge dans une vallée de 1380m d'altitude et bordée par les collines de Nyange-Kiringanire et Kanyarwe-Mwunguko qui culminent jusqu'à 1452 m d'altitude. Il partage le même marais Nyavyamo que les deux autres lacs.

- Lac Mwangere

Situé plus au Sud Est par rapport aux autres lacs de Bugesera, il est le plus petit avec une superficie estimée à 20 ha. Avec cette dimension, sa considération comme lac pourrait susciter un long débat. Cependant, il est le seul lac dont les bordures restent toujours peuplées par *Cyperus papyrus* jusqu'à environ 50 m à partir des eaux. Ce lac se localise à 1358 m d'altitude entre les collines Nyemera et Mariza qui, elles aussi, culminent jusqu'à 1482 m. Il est directement connecté à l'Akanyaru à travers un court marais.



Légende :

- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 : Rivière Akanyaru | 6 : Lac Rwihinda |
| 2 : Lac Cohoha | 4 : Lac Nagitamo |
| 3 : Lac Gacimirindi | 5 : Lac Narungazi |

N.B. : Lac Mwangere, non visible sur la carte et est localisé plus au Sud-Ouest

Fig. 4: Photo aérienne de la zone Ouest de Bugesera

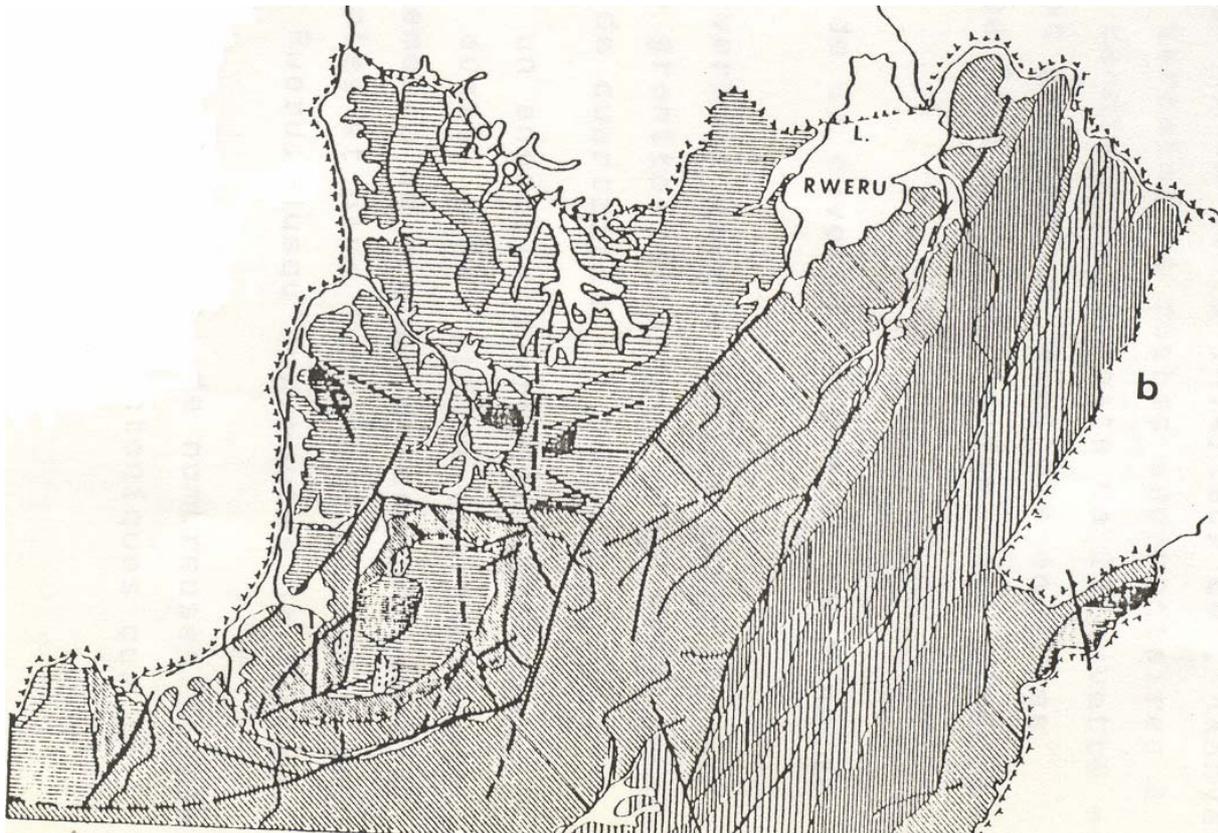
1.1.3. Géologie

Les roches du Bugesera sont d'âge précambien et appartiennent au Burundien inférieur. La nature géologique de cette région est dominée par les sédiments plissés du système Karagwe-Ankolé ou Burundien, constitué des couches successives de roches pélitiques, surtout des phyllites et des schistes argileux, de roches arénacées comme le grès-quartzueux et les quartzites (fig. 5). Les granites et les roches granitognéissiques apparaissent dans les zones pénéplanées ou très disséquées par l'érosion (MRAC, 1981).

La région de Bugesera est schématisée par une cuvette centrale qui est un soubassement granitique entourée par de collines arrondies avec des versants à pentes douces et de larges vallées évasées. Les vallées les plus profondément creusées du cours inférieurs de l'Akanyaru passent à travers des terrains de roches sédimentaires à dominance schisteuse, tandis que le reste de la cuvette est de nature granitique et gnéissique, avec des enclaves sédimentaires. Tous les lacs sont logés dans les alvéoles granitiques évidées.

Autour de la cuvette centrale, la zone de colline est dominée à l'Ouest (versant gauche de l'Akanyaru) par un complexe granito-gnéissique d'où affleurement de filons de quartzites. Le Sud-Est de la zone de collines est dominé par un ensemble quartzito-schisteux, associé lui aussi, à des arrêtes quartzitiques. Ces affleurements de roches dures sont encore plus abondants et plus fortement plissés en aval du lac Rweru.

Sur base des échantillons récoltés et analysés, la région de Murehe comporte des roches dominées par quartzite, quartzite à muscovite, brèche, tectonique, grès, quartz avec tourmaline, quartz filonien, brèche, grès micacé, schistes, latérite, roches de la cassitérite. On constate que le quartzite à muscovite est très fréquent dans les savanes. Les roches de la cassitérite sont également très fréquentes à Gatete, Ciseke et Yanza. En effet, quelques gisements de la cassitérite sont connus dans cette région de Murehe.



Légende

-  alluvions de fond de vallées
-  schistes, micaschistes
-  schistes, micaschistes quartzeux
-  quartzites et métaquartzites schisteux
-  quartzites conglomératiques, quartzophyllades
-  granite
-  paragneiss et micaschistes
-  granite, gneiss avec en enclaves de roches sédimentaires
-  roches riches en pegmatites
-  gabros, dolérites
-  faille

Fig. 5: Substratum géologique du Bugesera (MRAC, 1981)

1.1.4. Pédologie

La région de Bugesera est constituée par deux types de sols : les sols des collines bien drainés et soumis à la dégradation pendant une très longue période et les sols récents des basses terres et des vallées inondées ou non.

Au niveau des collines, les sols consistent en ferralsols, plus particulièrement des xéroferralsols (fig. 6). Ce sont des substrats très érodables, particulièrement inertes, avec une couche humifère très mince. Malgré l'aridité de la région, le lessivage du matériau originel a donc été très prononcé. Une époque très pluvieuse aurait précédé l'époque actuelle (Van Wambeke, 1963, in Ntakimazi, 1985).

Dans les basses terres, les sols sont des alluvions dans les fonds des vallées et des colluvions sur les bords et des sols organiques dans les zones inondées. Les fonds des vallées non hydromorphes sont généralement tapissés de vertisols, des sols caractérisés par une texture fine, une importante quantité d'argile et peu de matières organiques. Dans les vallées inondées, y compris le fond des lacs, les sols organiques sont associés à du limon et du sable.

Sous eau, la décomposition des déchets végétaux par des microorganismes est très lente, surtout à cause du pH acide et des conditions anaérobies. Quand l'accumulation est plus rapide que la décomposition, il en résulte un dépôt de tourbe, avec des teneurs en matières organiques de 80 % et même plus de 90%.

L'analyse pédologique effectuée dans les différentes formations végétales de Murehe montre que le pH mesuré est acide et varie de 4,1 à 6,3. Cette valeur décroît des couches supérieures humifères vers les couches inférieures, et des savanes de collines vers les savanes des vallées.

En effet, la région de Murehe étant sujette aux feux de défriche chaque année, certes que les cendres permettent d'augmenter le pH des sols et de diminuer la toxicité lumineuse. Le transfert d'aluminium des couches supérieures vers les couches inférieures élève la valeur du pH dans les couches supérieures devenues pauvres en cet élément qui reste principal agent responsable de l'acidité des sols.

Le pH élevé dans les marais est expliqué par le fait que les sites qui ont été retenus au niveau des marais sont des sites bien humides, avec une aération suffisante pour une bonne activité des microorganismes. Ce sont des sites non stagnants sinon on se trouverait dans les conditions où le sol est asphyxié, ce qui nous donnerait un pH très bas.

Au point de vue granulométrique, les différents sites de Murehe présentent des différences avec une dominance très marquée de sable. Ces différences observées au niveau des différentes formations végétales sont directement héritées de la roche-mère qui varie et reste responsable du couvert végétal en place.

Nous constatons un pourcentage élevé d'argile dans les savanes de vallées 12,5 % que dans les savanes de collines 12,1 % alors que nous avons un pourcentage moins élevé de sable dans les savanes de vallées 63 % que dans les savanes de collines 71,9 %.

En effet, le sol des bas-fonds abritant les savanes des vallées est très riche en argile (47,8 %) que le sol des savanes de collines (22,3 %) alors qu'il est moins important en sable (12,02 %) que le sol des savanes de collines (46,37 %) (tableau 1). Outre la nature de la roche-mère, les phénomènes de mobilité des sols ne parviennent pas à établir l'équilibre. Les sols sableux sont doués d'une grande mobilité que les sols argileux en terrains plats.

Le sable composé de grains de quartz libres contient encore des crisnants de feldspaths et micas non décomposés de même que l'argile composée de poudre fine non soluble de feldspaths et micas décomposés. Elles sont toutes des roches tendres facilement ravinées par les eaux de ruissellement. Les produits d'altération sont entraînés à l'état solide ou dissous dans *l'eau* de ruissellement. Les substances solubles et les particules argileuses en suspension se déplacent à la même vitesse que l'eau alors que les particules sableuses entraînées sur le fond se déplacent à une vitesse nettement inférieure.

Le pourcentage de sable le plus élevé se trouve à Ciseke (marais). En effet, les éléments sableux, provenant de la dégradation des roches de Ciseke (savanes), sont directement acheminés dans le marais de Ciseke par l'érosion et cela est facilité par l'existence d'une forte pente 30,1 %.

Au niveau de la densité des sols, il y a aussi des différences. En effet, les sols des savanes de colline sont les plus denses puis viennent ceux des marais et ensuite des savanes de vallée. Cette différence est expliquée par le fait que les sols des savanes de colline contiennent peu de matières organiques par rapport aux savanes de vallée et aux marais. En effet, plus un sol est organique, moins il est dense.

Nous constatons en outre que la densité accroît des couches superficielles humiques vers les couches profondes contenant peu de matières organiques. C'est dans les couches profondes où on a un sol pur plus dense.

La présence d'une matière organique due à la décomposition du feuillage abondant dans les savanes de vallée est à la base de la faible densité enregistrée dans ces dernières (1,684). Cette densité est inférieure à la valeur réelle de la densité d'un sol normal (2 - 3). Un sol très organique, du point de vue densité est qualifié de sol lâche. La densité la plus élevée a été enregistrée à Yanza. Dans le cas général, le sol de Murehe n'est pas lâche car la densité 2,017 est comprise entre 2 et 3.

Tableau 1: Densité des sols des différents sites retenus dans la végétation de Murehe

Sites	Végétation	Densité par site	Densité par végétation
1.GASENYI	Savane de colline	2,336	2,224
2.GATETE	Savane de colline	2,155	
3.CISEKE	Savane de colline	2,182	
4.VYANZO	Savane de vallée	1,605	1,684
5.YANZA	Savane de vallée	1,763	
6.GASENYI	Marais	1,780	2,043
7.CISEKE	Marais	2,150	
9.YANZA	Marais	2,200	

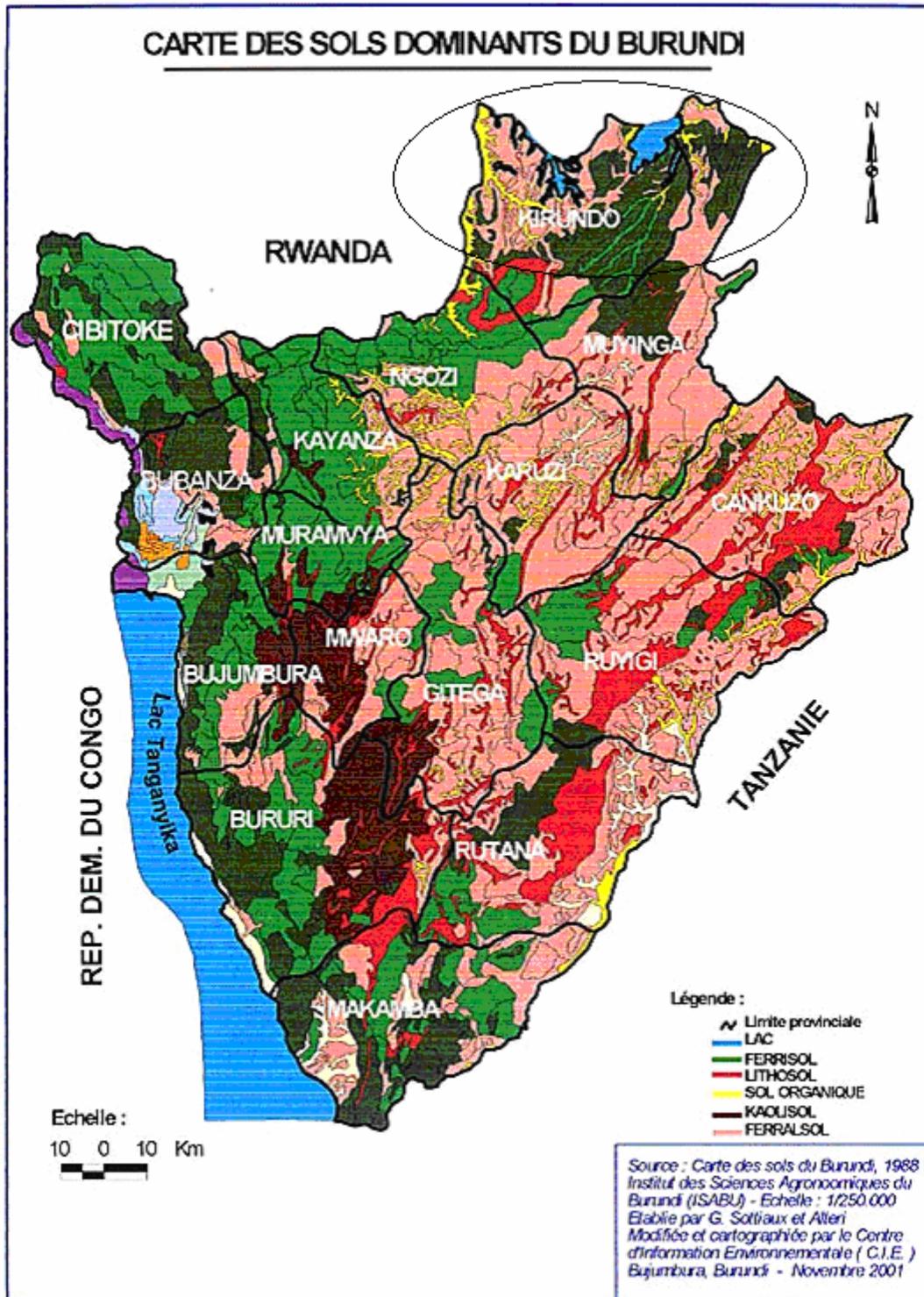


Fig 6 : Carte des principales associations des sols du Burundi

1.1.5. Hydrologie

Le système hydrologique de Bugesera fait partie du bassin du Nil et du sous-bassin de l'Akagera. L'ensemble de la région du Bugesera se caractérise par le complexe marécageux et lacustre de l'Akanyaru, en amont, le système marécageux et lacustre de la Nyabarongo-Akagera, en aval (fig. 7).

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.

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 qui hébergent les divers lacs (Rwihinda, Cohoha, Gacamirindi, Nagitamo, Mwangere et Narungazi). Les eaux de ces lacs ne se maintiennent en place que grâce à l'existence de ces marécages.

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

Pendant la période pluvieuse d'avril à mai, on observe des crues des rivières Akanyaru et Nyabarongo. Dans ces conditions, l'excédent déborde par dessus les rives et inonde la vallée marécageuse et les lacs. De même, à la jonction de Nyabarongo-Akanyaru, l'écoulement de la rivière principale ralentit et peut même bloquer celui de l'affluent, favorisant ainsi le débordement des eaux dans la partie inférieure de celui-ci, dans les vallées latérales et dans les 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 24 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.

Pour les lacs séparés de la rivière par une large bande de marécage de plusieurs centaines de mètres à plusieurs kilomètres comme les lacs Rwihinda et Cohoha, la communication entre les deux milieux se fait par diffusion lente des eaux, dans un sens comme dans un autre, au ras des souches de *Cyperus papyrus*. Cette circulation, inexistante pendant les basses eaux, ne devient significative que pendant la crue de pointe de la rivière. Elle contribue, avec les précipitations et les affluents secondaires, à faire monter le niveau des lacs.

En dehors de crues exceptionnelles, les fluctuations annuelles moyennes du niveau de la rivière ne permettent pas d'inonder largement le marécage jusqu'au lac.

Ces lacs se maintiennent surtout grâce aux apports de leurs affluents propres et des précipitations, le marécage étant surtout un disque qui en fixe le niveau quand celui de la rivière baisse dans le lit mineur.

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.

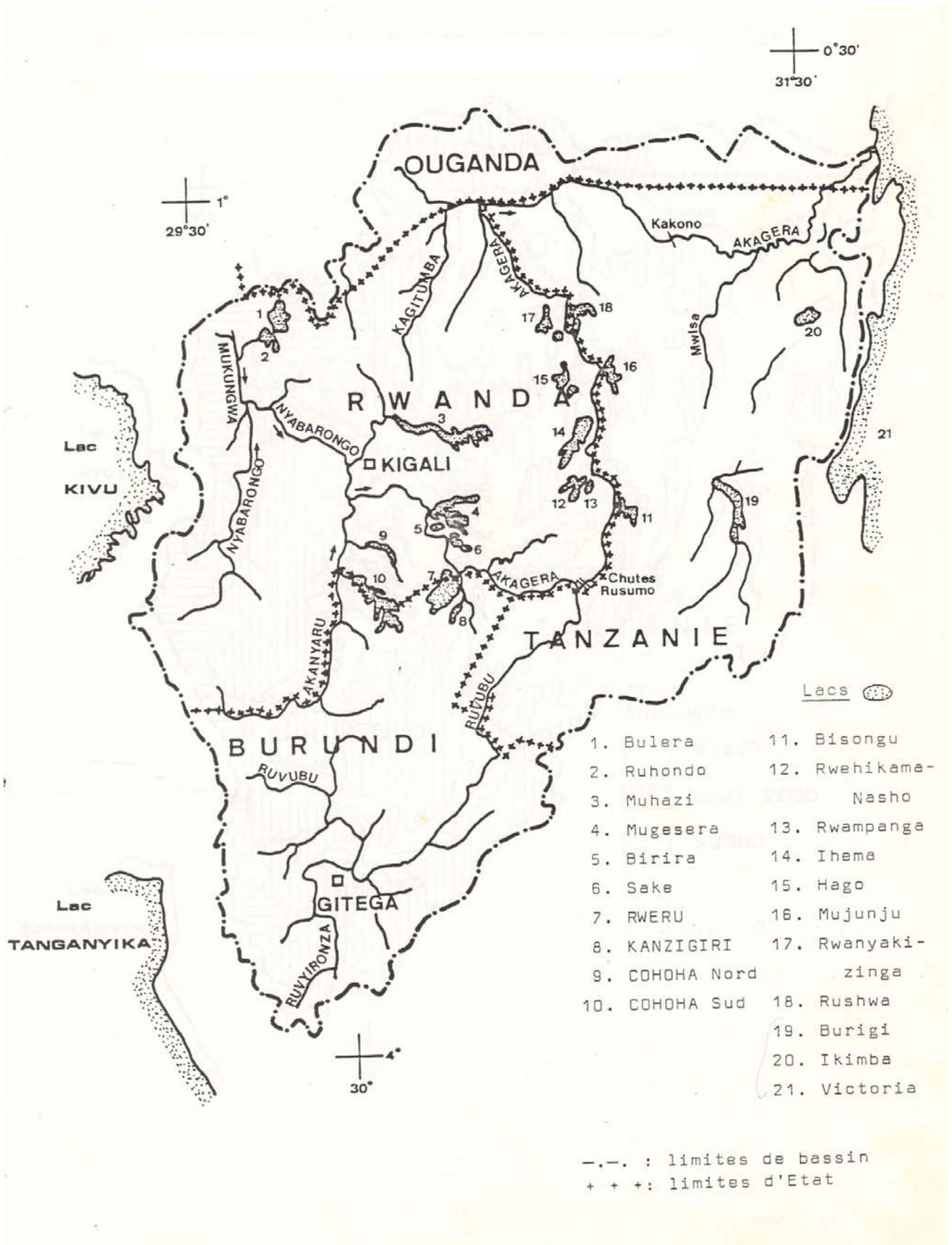


Fig. 7 : Bassin hydrographique de l'Akagera (Ntakimazi, 1985)

1.1.6. Climat

1.1.6.1. Pluviosité

La méthode qui a été utilisée a consisté d'abord à relever les précipitations et les températures moyennes mensuelles à l'IGEBU sur 25 ans c'est-à-dire à partir de l'année 1980 jusqu'en 2004. Une observation sur une plus longue période mettra mieux en évidence les variations interannuelles de la pluviométrie dans la région. Le calcul des précipitations et des températures moyennes annuelles ont été ensuite effectuées pour qu'on puisse établir une comparaison avec la normale annuelle de la station de Kirundo, la normale étant une valeur totale annuelle de précipitations moyennes mensuelles, calculée sur une période de 30 ans. Les résultats ont été présentés sous forme d'histogrammes de précipitations et de températures moyennes annuelles (fig. 8 et 9).

Le calcul des écarts des précipitations a été enfin effectué, ce qui a permis d'affirmer que durant telle ou telle autre année, les pluies ont été excédentaires, très excédentaires, normales, déficitaires ou très déficitaires. La formule et les intervalles de comparaisons qui ont été utilisés sont les suivants (IGEBU, 2005) :

$$X (\%) = \frac{\text{Précipitations annuelles} - \text{la normale}}{\text{La normale}} \times 100$$

- ❖ Si $X (\%) \geq 20\%$: Les Précipitations sont excédentaires
- ❖ Si $X(\%) \geq 60\%$: Les Précipitations sont très excédentaires
- ❖ Si $-20 < X(\%) < 20$: Les Précipitations sont normales
- ❖ Si $-60\% < X(\%) < -20\%$: Les Précipitations sont déficitaires
- ❖ Si $X(\%) \leq -60\%$: Les Précipitations sont très déficitaires.

Sur les 25 dernières années, on a connu 12 années au cours desquelles, des précipitations inférieures à la normale ont été enregistrées (tableau 2). De 1984 à 1985, il y a eu des pluies excédentaires alors que les années 1993, 1996 et 2000 ont été caractérisées par des pluies déficitaires. Pourtant depuis 2001 à 2004, les pluies normales ont été enregistrées. Ces changements des précipitations au cours des années ne traduisent pourtant pas une certaine périodicité (fig. 8).

En interrogeant la littérature, nous avons constaté qu'à la station de Murehe (1564 m), les précipitations moyennes annuelles de 1973 à 1980 ont été de 699 mm, avec un minimum en 1975 (548 mm), alors qu'aux altitudes similaires dans d'autres parties du bassin, elles dépassent les 1000 mm (Ntakimazi,1985). Les précipitations moyennes annuelles ont été donc déficitaires avec un écart de -34,7% à Murehe.

A Kirundo (1490m d'altitude), juste au Sud des lacs Cohoha et Rweru, la pluviosité annuelle moyenne (1973-1980) a été de 998 mm, avec un minimum de 590 mm en 1980. En 1981, on a enregistré à Kirundo, 1183 mm de précipitation, une hauteur qui n'avait pas été atteinte au cours des 8 années antérieures (Ntakimazi, 1985).

La carte de précipitations des années 1950-1980 montrent, quant à elle, que la localité de l'extrême Nord-Est de Bugesera est, tout comme la plaine de la Rusizi, la région à faibles précipitations (Bikwemu, 1991) (fig.10).

On en conclut finalement que les phénomènes de pluies déficitaires dans la région ne sont pas nouveaux. Il existe aussi une répartition irrégulière des pluies sur la région, en fonction des paramètres aussi nombreux que la latitude, la longitude, l'altitude, l'orientation du relief, les facteurs topographiques locaux tels que les forêts, les marais, les lacs, etc..

Concernant les températures, on ne remarque pas une nette différence au cours des années. Les températures moyennes varient entre 20 à 25°. En 2002, la température a sensiblement baissé jusqu'à moins de 15°C.

Tableau 2 : Ecart des précipitations annuelles sur 25 dernières années dans la région de Bugesera

Année	Ecart	Précipitations annuelles (en mm)	Observations et conclusion
1980	-13,7%	923,3	Précipitations inférieures à la normale, Pluie normale
1981	11,7%	1197,2	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1982	5%	1130,5	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1983	-6,5%	1001,1	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
1984	44,2%	1545	Précipitations supérieures à la normale, pluies excédentaires
1985	20,7%	1292,9	Précipitations supérieures à la normale, pluies excédentaires
1986	13,6%	1217,2	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1987	4%	1114,5	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1988	10%	1179,4	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1989	-8,4%	981,1	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
1990	9,7%	1175,9	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1991	-6%	1006,1	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
1992	-11,5%	947	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
1993	-32,9%	718,2	Précipitations inférieures à la normale, pluies déficitaires
1994	-14,3%	917,4	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
1995	9,3%	1171,2	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1996	-26,4%	788	Précipitations inférieures à la normale, pluies déficitaires
1997	14,8%	1230,3	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1998	12,8%	1209,2	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
1999	-19,5%	861,3	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
2000	-32,1%	726,9	Précipitation inférieures à la normale, pluie déficitaires
2001	-5,1%	1015,5	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
2002	-1,8%	1051,8	Précipitations inférieures à la normale, pluie normale
2003	5,6%	1131,9	Précipitations supérieures à la normale, pluie normale
2004	0,02%	1073,9	Ecart insignifiant, pluie normale.

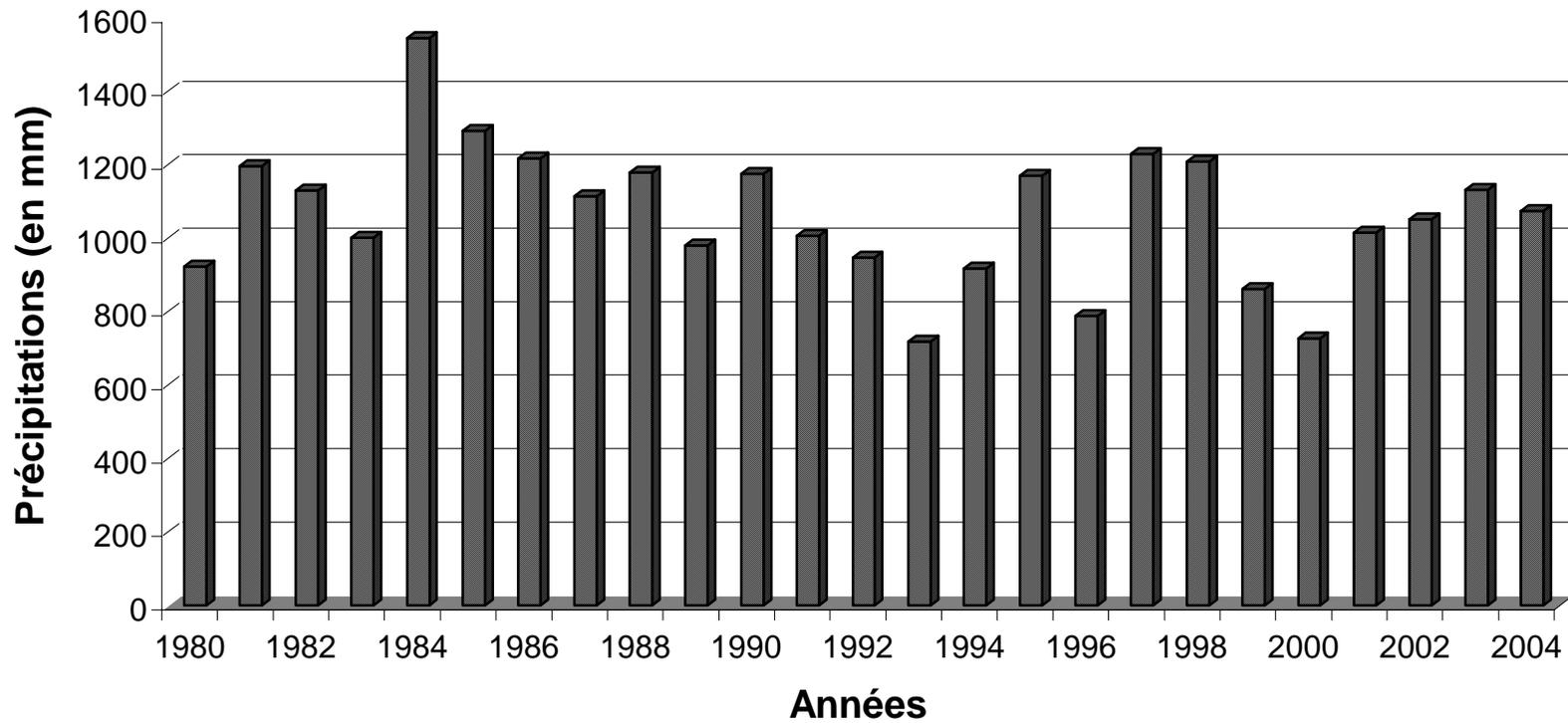


Fig. 8 : Précipitations annuelles durant les 25 dernières années (1980-2004)

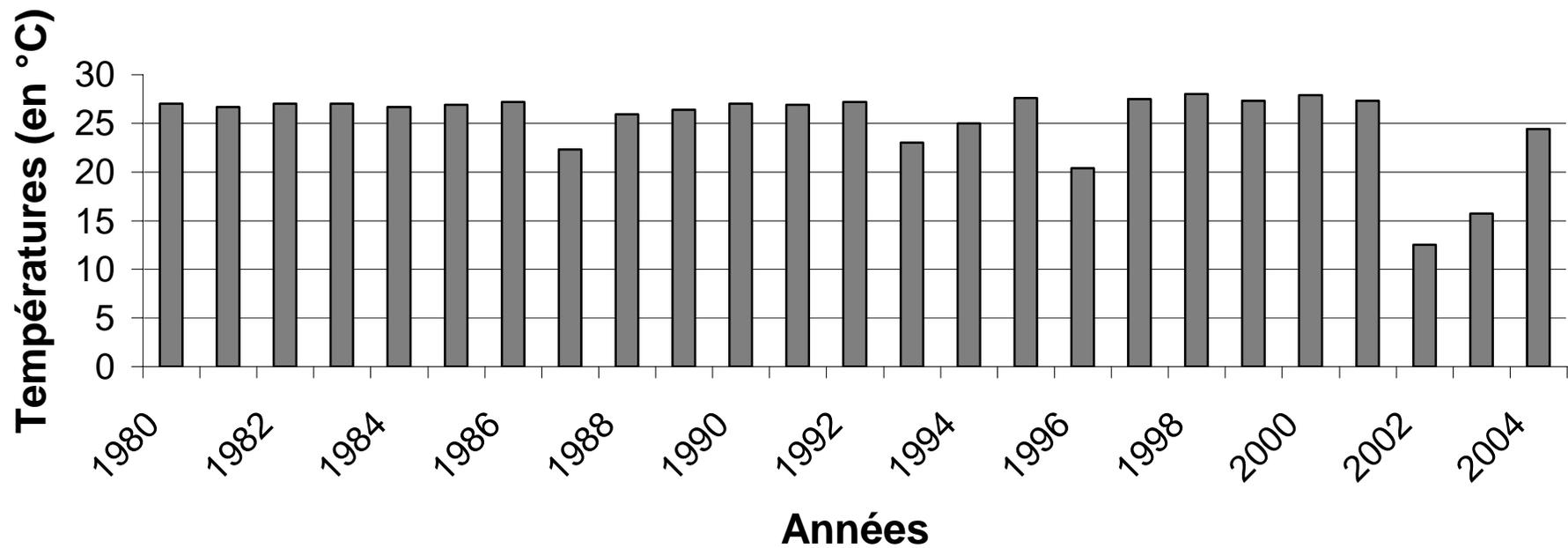


Fig. 9 : Températuraes annuelles durant les 25 dernières années dans la région de Bugesera (1980-2004)

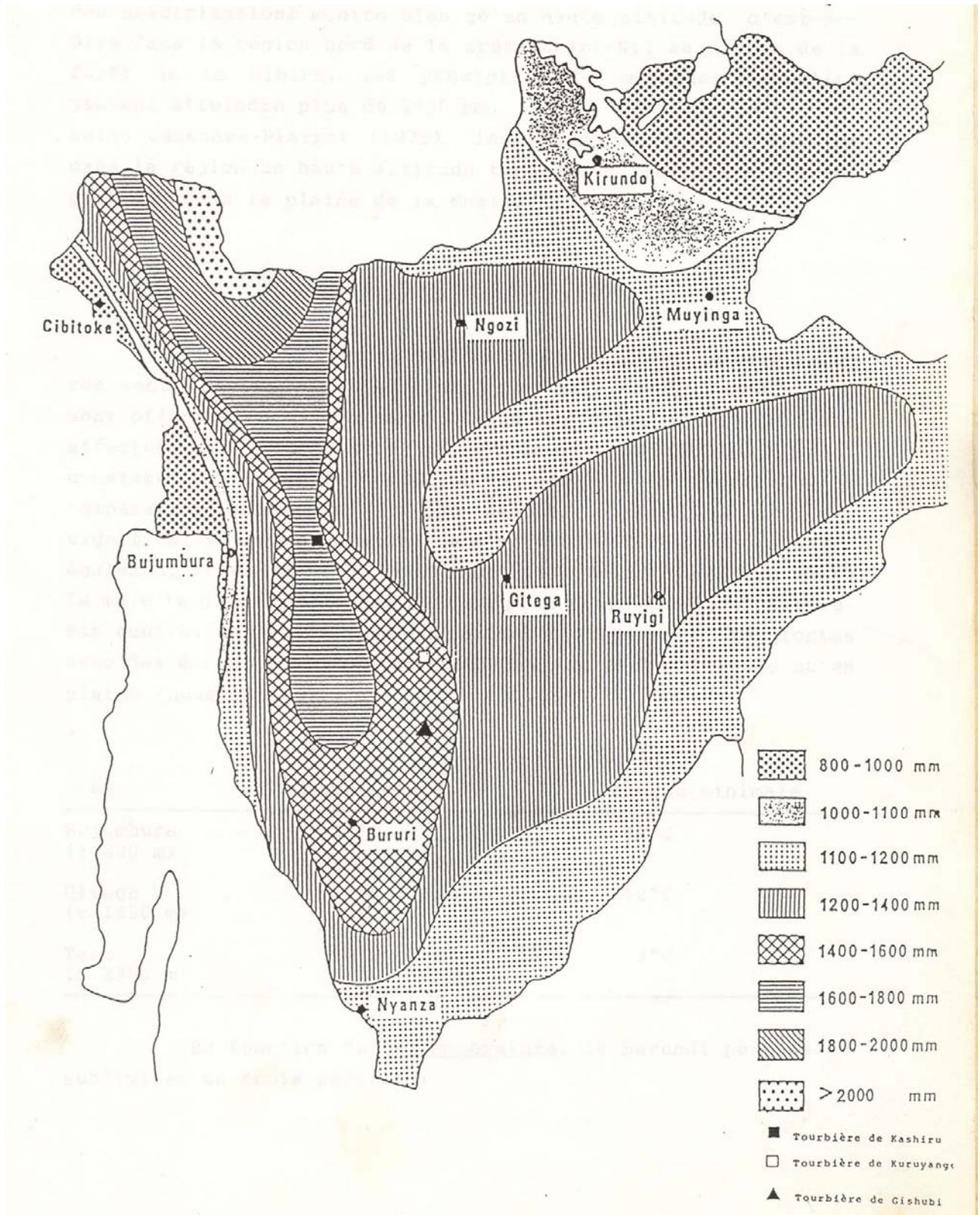


Fig. 10 : Précipitations moyennes annuelles (1950-1980) (Bikwemu, 1991)

1.1.6.2. 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 pas 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 (Ntakimazi, 1985).

1.1.6.3. 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.

1.1.7. Effets combinés des phénomènes hydrologiques, pédologiques et climatiques à Bugesera

Des analyses des données existantes montrent que les phénomènes climatiques caractérisés par des pluies déficitaires sont anciens à Bugesera. Cependant, les sécheresses enregistrées ces dernières années dans cette région sont devenues très préoccupantes. On a observé un abaissement vraisemblablement irréversible du niveau des lacs, des étendues importantes sans végétation, assèchement des marais avec des conséquences graves sur la santé de la population et des animaux domestiques notamment des famines, des morts d'hommes, des fuites, pullulation des moustiques causant des morts des animaux domestiques, etc.

La question est donc ici de comprendre comment les phénomènes climatiques certainement précaires mais normaux dans la région auraient été en fin de compte très inquiétants.

Nous devons d'abord comprendre que la région de Kirundo en général et de la partie Nord de Bugesera en particulier a enregistré des immigrants à la recherche des terres cultivables. Une fois installés, ces immigrants s'adonnaient à l'agriculture par défrichage culturel dans les zones forestières. Les mouvements migratoires se sont amplifiés depuis 1993, et en 1994, la région de Bugesera a accueilli des milliers des réfugiés Rwandais.

Les pluies qui ont été déficitaires pendant les années 1993, 1996 et 2000 ont aggravé le mouvement massif et acharné des agriculteurs et éleveurs devenus nombreux pour l'extension des cultures et pour le pâturage du bétail vers les zones encore humides spécialement les zones marécageuses et les savanes à *Acacia polyacantha* des bordures des marais.

Cependant les pluies qui ont été normales au cours des années 2001, 2002, 2003 et 2004 n'ont pas permis le mouvement inverse des agriculteurs et éleveurs pour l'abandon des activités agricoles dans les marais en faveur des cultures sur les collines. En effet, après la mise en culture de plusieurs hectares de marais, on a enregistré un abaissement du niveau des eaux des lacs et cette situation s'est ainsi maintenue même au cours des années d'intenses précipitations.

Dans de telles circonstances, nous ne pouvons pas attribuer prioritairement les phénomènes de désertification observés à Bugesera aux phénomènes climatiques mais plutôt à l'action dégradante de l'homme qui a touché les écosystèmes bien sûrs les plus vulnérables de la région. En effet, les phénomènes hydrologiques tels que relatés très haut ont montré suffisamment que les marais du Nord constituent des régulateurs hydrologiques d'importance capitale pour le maintien des eaux des lacs à des niveaux élevés. Il a été aussi constaté que les rivières comme Akanyaru jouent un grand rôle dans l'apport des eaux vers les lacs à travers des couches immenses des papyrus.

Il est donc logique que le drainage et la mise en culture des marais des vallées secondaires surtout ceux reliant les rivières des vallées primaires et les lacs devrait avoir comme conséquence l'abaissement des eaux de ces lacs. Cela explique pourquoi les lacs du Nord connaissent un abaissement irréversible du niveau des eaux qui pourrait même conduire au tarissement comme cela a été observé au niveau du lac Gacimirindi desséché au cours de l'année 2004, période de précipitations normales.

Dans l'ensemble, il faut noter que les périodes sèches désastreuses observées ces dernières années au Nord du Burundi ne sont pas tributaires des phénomènes climatiques mais inhérents plutôt aux actions anthropiques, le climat y jouant un rôle secondaire.

I.2. ASPECTS BIOTIQUES

I.2.1. Végétation

Au point de vue phytogéographique, le Bugesera se rattache au domaine oriental de la région soudano-zambézienne. La flore et les groupements végétaux montrent notamment beaucoup d'affinités avec ceux de la région de la Kagera et du district de l'Ankole en Uganda (Liben, 1960). En progressant vers l'Est aux environs du lac Kanzigiri, des savanes arborées avec dominance de *Pericopsis angolensis*, *Parinari curateliifolia*, *Hymenocardia acida*, etc. montrent déjà les influences zambéziennes qui pénètrent jusque là. Il s'agit, en effet, des savanes qu'on rencontre à l'Est du pays et essentiellement dans le Parc National de la Ruvubu. Cela nous donne à croire que le lac Kanzigiri et les marais lui associés constitueraient une zone de séparation du district de Bugesera et celui du Mosso-Malagarazi.

Dans l'ensemble, on distingue la végétation du milieu terrestre et celle des zones aquatiques. La végétation terrestre importante qui mérite d'être relatée en détail est celle de Murehe qui, malgré les différentes actions anthropiques menaçantes porte encore quelques lambeaux tenables. Les milieux aquatiques comprennent essentiellement les marais et quelques plantes submergées au niveau des lacs et des rivières.

I.2.1.1. Végétation de Murehe

- Formations végétales

Physionomiquement, les types de végétation de Murehe peuvent se classer comme suit:

1. Savanes densément boisée;
2. Savanes arborées à *Acacia*;
3. Bosquets xérophiles;
4. Pelouses xériques;
5. Prairie inondable.

La savane densément boisée est une formation végétale tendant vers la forêt méso-xérophile bien fermée à *Haplocoelum gallaense* et *Strychnos lucens*. Il s'agit d'une très belle forêt localisée sur les flancs et le sommet de colline de Yanza. Cette forêt passe souvent inaperçue à toute personne qui limite sa vision sur les alentours de la route Kirundo-Gasenye. D'une étendue dépassant 1500 ha, cette forêt nécessite une étude détaillée. Dans le bas fond de cette forêt de Yanza, on observe une plaine inondable avec dominance de *Sporobolus pyramidalis*. Il s'agit d'une grande plaine qui occuperait plus de 400 ha.

La savane à *Acacia* se localise sur plusieurs collines à Gasenye, Murehe, etc. Suivant la dominance des espèces, on peut distinguer des savanes à *Acacia hockii* et des savanes à *Acacia gerrardii*. La savane à *Acacia Polyacantha* qui était localisée dans le bas fond vient d'être défrichée. Seuls quelques pieds témoignent encore l'existence de cette espèce dans la région.

Les bosquets xérophiles de Murehe sont dispersés sur plusieurs collines (fig. 11). En tenant compte de la composition floristique, on distingue:

- les Bosquets à *Grewia mollis* et *Pappea capensi* ;
- les bosquets à *Grewia mollis* et *Zizyphus micronata* ;
- les bosquets à *Pappea capensis* et *Celtis africana*.

Les pelouses xériques sont rencontrées dans des zones en état avancé de dégradation. Parfois, les pelouses s'intercalent entre les bosquets.



Fig. 11 : Bosquet xérophile de Bugesera

- Caractère xérique de la végétation de Murehe

Les différents types de formations végétales de Murehe couvrent les collines douces sur un milieu rocheux à rocailleux et même sur des sols relativement fins à dominance de sable. Les arbres y sont relativement courts, leur hauteur n'atteignant rarement 10 m. Ils sont très ramifiés et surtout épineux, et le feuillage très réduit, caractère purement normal pour une région caractérisée par une xérophilie très prononcée.

En effet, subissant un climat à caractère aride très prononcé, la végétation de Murehe a dû développer des structures et des stratégies pour conserver l'eau en évitant l'évapotranspiration (fig. 12). Certaines espèces ont adapté leur feuillage au manque d'eau en développant des feuilles crassulescentes. Ce sont surtout *Cissus rotundifolia*, *Euphorbia candelahrum*, *Aloes macrosiphon*, etc. qui sont abondants dans les bosquets. Beaucoup de plantes ont pu développer des épines et réduire la taille foliaire comme c'est le cas pour diverses espèces de la famille des Mimosaceae : *Acacia sieberana*, *Acacia hochii*, *Dichrostachys cinerea*, *Acacia polyacantha* et celles de la famille des Capparaceae. D'autres espèces ont un manteau épais empêchant une évaporation intense. D'autres adaptations ne sont pas plus vite visibles, c'est par exemple le pouvoir de capter l'eau par des racines voire même d'exploiter un grand volume du sol et développer des organes radiculaires souterraines: bulbes, rhizomes, persistant sous le sol en saison sèche.

Dans l'ensemble, il convient de noter ce caractère xérique très accusé de la végétation qui est naturellement conforme aux données climatologiques, visualisant une aridité très prononcée dans la région. En réalité, il s'agit d'une végétation avec des espèces des plantes adaptées dans des conditions les plus dures et leur remplacement par des plantations est voué à l'échec et conduit souvent à des phénomènes désastreux de désertification. Avec les conditions climatiques très précaires dans la région, il est à comprendre que la localité de Murehe est à vocation forestière.



Fig. 12 : La réduction des feuilles pour plusieurs plantes de Murehe est une des stratégies adoptées pour lutter contre l'aridité la plus prononcée du pays.

I.2.1.2. Végétation aquatique

- **Marais**

Les marais à *Cyperus papyrus* constituent la végétation dominante dans les zones marécageuses, tout au long des rivières Akanyaru, Nyabarongo, etc. et en bordure des lacs (fig. 13). Cette espèce forme même des îlots flottants surtout dans les lacs Rweru et Rwihinda et constitue des corridors reliant plusieurs formations aquatiques notamment :

- les lac Rweru et Kanzigiri à travers le marais de Ruduhira ;
- les lacs Nagitamo, Narungazi et Rwihinda et la rivière Akanyaru à travers le marais de Nyavyamo ;
- les lacs Cohoha, Gacimirindi et l'Akanyaru à travers les vallées secondaires de cette rivière ;
- Le lac Rweru et la rivière Nyabarongo à travers le marais de Nyabarongo.

Les marais à *Cyperus papyrus* apparaît ainsi comme des prairies aquatiques à peu près continues. Suivant les localités, d'autres espèces viennent s'y associer. C'est notamment les espèces des genres *Cyclosorus*, *Nymphaea*, mais également *Polygonum pulchum*, *Cyperus denudatus*, *Cyperus nudicaulis*. Par endroits, on peut aussi observer des zones de marais avec dominance de *Miscanthidium violaceum*.

Parfois en bordures immédiates des lacs, on voit des groupements de *Phragmites mauritianus* et *Typha domingensis*. Cela est observé au niveau du lac Cohoha où *Phragmites mauritianus* forme de petites touffes intenable, lac Gacimirinda et Nagitamo où *Typha domingensis* forme des ceintures de bordures.

A la bordure Sud-Est du lac Rweru, les plantes flottantes y sont observées. On y observe également le début de la colonisation de la jacinthe d'eau (*Eichhornea crassipes*).

Les îlots flottants essentiellement dominés de *Cyperus papyrus* sont rencontrés au niveau des lacs Rweru et Rwihinda (fig. 14).

Sur l'île Akagwa du lac Rwihinda, 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* et *Phragmites mauritianus* y affichent une certaine préférence.

- **Flore algale**

La composition algale des lacs du Nord montre une richesse inattendue (Tableau 3, Annexe I). Selon Ntakimazi, (1985) le lac Rweru compte plus de 88 espèces alors que le lac Cohoha compte 95. Les Cyanophycées se sont révélées très abondantes avec des colonies importantes des espèces comme *Microcystis flos-aquae*, *Microcystis elachista*. Le deuxième grand groupe est constitué par les Chlorophycées et sont les plus diversifiées avec plus de 40 espèces. Les espèces du groupe des Zygothécées sont rares. Les Diatomées restent moins abondantes que les Chlorophycées. Les autres groupes d'algues sont beaucoup moins représentés dans les deux lacs (Dinophycées, Euglénophycées et Xanthophycées).

Selon Manirakiza, (2000) le lac Rwihinda compte plus de 58 espèces. Les classes les plus riches en espèces sont les Diatomées, les Chlorophycées et les Cyanophycées.



Fig. 13 : Marais à *Cyperus papyrus* de Ruduhira



Fig. 14: Ilots flottants du lac Rweru

I.2.2. Faune

1.2.2.1. Mammifères

Il y a quelques temps le Bugesera était une des régions qui rendaient célèbres le Burundi. Le document d'Atlas du Burundi visualise des rares cartes de distribution d'une faune mamalienne actuellement disparue comme *Loxodonta africana*, *Syncerus cafer*, *Panthera leo*, *Kobus ellipsiprymuns defassa*, *Aepyceros melampus*.

L'anthropisation des milieux naturels de Bugesera a été à l'origine de la disparition de beaucoup d'espèces faunistiques. Quelques petits Mammifères sont souvent cités par la population locale.

Au niveau de la végétation de Murehe, les rares espèces rencontrées sont *Tragelaphus scriptus*, *Sylvicapra grimmia* et *Lepus whytei*.

Au niveau des marais, quelques espèces rencontrées sont notamment *Tragelaphus spekei*, antilope de marais menacée d'extinction, *Phacochoerus aethiopicus*, *Leptailurus serval*, *Cercopithecus aethiops*, *Herpestes paludinosus*, etc.,

Une population de 4 hippotammes persistent dans le lac Rweru alors que le dernier du lac Rwihinda a été tué en 1989. C'est le même cas pour *Cercopithecus aethiops* qui, très récemment, abondaient les zones riveraines du lac Rwihinda. D'après la population locale, un seul hippopotamme circule dans le lac Cohoha. La loutre existerait dans tous les lacs du Nord.

1.2.2.2. Oiseaux

Les lacs du Nord jouent un rôle important comme habitats des oiseaux aussi bien migrateurs et sédentaires. Selon un inventaire fait dans le seul lac Rwihinda, plus de 60 espèces sont connues, avec des éléments remarquables tels que *Phalacrocorax africanus*, *Plectopteris gambiensis*, *Pelecanus onocrotalus* devenu très rarissime au lac, *Egretta garzetta* et beaucoup d'autres oiseaux de milieux aquatiques (tableau 3). 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.

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.

Les îlots flottants des lacs Rwihinda et Rweru constituant des sites de repos et de nidification pour beaucoup d'espèces. L'espèce, *Chloroptera gracilirostris*, semble se maintenir dans les marais.

Tableau 3: Oiseaux observés dans la Réserve Gérée du lac Rwihinda

Familles	Espèces	Noms Français	Noms vernaculaires
1. Ardeidae	<i>Ardeola ralloides</i>	Héron crabien	
	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde bœuf	Inyange
	<i>Ardeola rufiventris</i>	Héron à ventre 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 holome laena</i>	Hirondelle hérissée bleu	Intamba
10. Camellidae	<i>Anastomus lamelligerus</i>	Bec ouvert africain	Inkaraba
II. Meropidae	<i>Merops oreobates</i>	Guepier montagnard	Ibisamanzuki
12. Muscipidae	<i>Batis diops</i>	Gobe Mouche de Ruwenzou	
	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe Mouche Gris	Umusikina
	<i>Zoothera tanganyikae</i>	Grire terrestre du Kivu	

Tableau 3: Oiseaux observés dans la Réserve Gérée du Lac Rwihinda (suite)

Famille	Espèces	Noms Français	Noms vernaculaires
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	Ighuna
19. Charadriidae	<i>Vanellus crassirostris</i>	Vanneau à tête noire	Inkorikori
20. Threskiornithidae	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacré	Inyanana fera

1.2.2.3. Reptiles

Il n'y a pas très longtemps, *Crocodilus niloticus* habitait les lacs et sa disparition dans certains lacs est très récente à cause de la chasse par piégeage. Le lac Rweru, selon les pêcheurs, compterait plus de 20 individus alors que le lac Cohoha n'en compte qu'un seul.

Les Ophidiens y sont peu nombreux. On signale, cependant, l'existence de *Python sebae* qui peuple les îlots des lacs et les marais. D'autres serpents comme *Naja nigricollis*, *Lamprophis olivacea*, etc. sont rencontrés en milieux terrestres. *Dasypeltis scabra* est signalé sur l'île Akagwa du lac Rwihinda où il dévaste les nids d'oiseaux.

1.2.2.4. Batraciens

La faune batrachologique des lacs du Nord n'est connue que suite à l'inventaire fait au seul lac Rwihinda. Une dizaine d'espèces réparties dans 3 familles sont connues dans ce lac (tableau 4). Les espèces les plus abondantes sont *Ptychadena frontalis*, *Ptychadena grandisonae*, *Hyperolius boccaei* dans le marais bordant le lac, et *Bufo maculatus* sur la terre ferme. Les marais sont les plus riches en espèces que les terres fermes.

Tableau 4: Batraciens du lac Rwihinda et son milieu environnant

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 quinquetatus</i>
3.Bufonidae	<i>Bufo sp.</i>
	<i>Bufo maculatus</i>
	<i>Bufo sp.</i>

Source: Nzigidahera et Fofu (2005)

I.2.2.5. 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*, *Oreochromis macrochir*, et *Tilapia rendalli* dans les années 1950, *Clarias gariepinus*, dans les années 1980 et *Protopterus aethiopicus* et *Cyprinus carpio* en 2001 permet actuellement d'importantes pêcheries dans ces lacs. Ces deux dernières espèces ne sont pêchées actuellement que dans le lac Rweru.

Parmi les 20 espèces connues aux lacs du Nord, 12 sont indigènes dont 2 endémiques au sous-bassin de l'Akagera notamment *Barbus acuticeps* et *Synodontis ruandae* (tableau 5).

Tableau 5: Poissons des lacs du Nord

Familles	Espèces	Rweru *	Cohoha*	Rwihinda
1. Clariidae	<i>Clarias gariepinus*</i>	X	X	X
	<i>Clarias liocephalus</i>	X	X	
2. Cichlidae	<i>Tilapia rendalli*</i>	X	X	X
	<i>Haplochromis</i> sp.	X	X	X
	<i>Gaurochromis</i> sp.	X	X	
	<i>Gaurochromis</i> sp.	X	X	
	<i>Paralabidochromis</i> sp.	X	X	
	<i>Mylacochromis</i> sp.	X	X	
	<i>Oreochromis niloticus*</i>	X	X	X
	<i>Oreochromis macrochir*</i>	X	X	X
	<i>Astatoreochromis alluandi*</i>	X	X	
3. Cyprinidae	<i>Barbus acuticeps**</i>	X		
	<i>Barbus kerstenii</i>	X	X	X
	<i>Labeo victorianus</i>	X		
4. Cyprinodontidae	<i>Cyprinus carpio*</i>	X		
5. Lepidosirenidae	<i>Protopterus aethiopicus*</i>	X		
6. Mochocidae	<i>Synodontis ruandae**</i>	X	X	
7. Mastacembelidae	<i>Mastacembelus frenatus</i>	X	X	
8. Mormyridae	<i>Polnyrus nigricans</i>	X	X	
9. Schilbeidae	<i>Schilbe mystus*</i>	X		X
Total		20	13	7

* introduits

** endémiques

II. USAGES SOCIO-ECONOMIQUES ET CONFLITS D'UTILISATION DES RESSOURCES NATURELLES

II.1. DEMOGRAPHIE DANS LA REGION DU BUGESERA

II.1.1. Description du phénomène démographique dans la région du Bugesera

En province Kirundo, la densité de la population varie entre 123 et 340 habitants par km². La situation de la population en 1990 montre que les communes Bwambarangwe et Busoni étaient les moins peuplées (fig. 15). Avec les données actualisées disponibles au niveau de la province, c'est la commune de Busoni qui est la plus peuplée actuellement (tableau 7).

Auparavant, la région de Bugesera était faiblement peuplée et les ressources naturelles moins exploitées. Au début des années 1961-1962, la région de Bugesera a commencé à être envahie par les populations venues essentiellement des provinces de Kayanza et Ngozi. Ce mouvement d'immigrants s'est accentué en 1993, année marquant le début de l'occupation illégale et de la destruction anarchique de la savane de Murehe. Après 1993, d'autres personnes s'y sont ajoutées notamment les rapatriés venus de la Tanzanie et du Rwanda. Actuellement, les savanes de Murehe sont occupées par des populations de trois catégories à savoir :

- 1° Ceux qui cultivent et rentrent en milieu riverain ;
- 2° Ceux qui cultivent et habitent en même temps dans les savanes ;
- 3° Ceux qui viennent d'autres communes ou provinces pour prendre des propriétés à Murehe.

La distribution anarchique de terres est faite par les autorités administratives locales. Aussi, la polygamie au sein de la communauté Batwa est également un des facteurs conduisant à la destruction des savanes de Murehe pour l'agrandissement des propriétés. On estime à 400- 500 ménages installés à l'intérieur des forêts de Murehe.

En commune Kirundo, parmi les collines surplombant le lac Cohoha, celles de Runyonza, Yaranda, Muramba II, Ceru Comptent une population importante (Tableau 7, annexe 2). Cela est lié au fait cette localité est prospère pour l'agriculture qui atteint même les bordures immédiates eaux, mais également les pêcheries qui y sont intenses.

En commune Busoni, la colline qui a la population la plus élevée est la colline Rwibikara avec une population de 7831. Cette colline surplombe le marais de l'une des branches du lac Cohoha au niveau du bassin versant Ruranzi. La colline Gatete avec aussi une population importante garde une bonne partie de la végétation envahie au niveau de Murehe. D'autres collines comme Marembo, Kibonde portent aussi des densités non moins importantes toujours localisées au niveau des branches du lac Cohoha.

En commune Bugabira, les collines Nyamata et Gitwe ont des populations les plus importantes toutes localisées au niveau du bassin versant du Lac Cohoha. Les collines Kiri et Nyakarama qui surplombent le lac Gacimirindi sont également très peuplés.

Les communes Bwambarangwe et Ntega sont les moins peuplées de notre zone d'étude. Cela est lié au fait que dans ces entités les zones humides y sont peu importantes. En effet, la situation géographique de ces 2 communes fait a ce que la population n'a pas d'accès direct sur les lacs sauf sur le lac Kanzigiri, le moins perturbé des lacs du nord et une partie du lac Rweru pour le cas de la commune Bwambarangwe. De même, en commune Ntega, on y trouve le seul petit lac Mwangere d'une superficie estimée de 20 ha.

Le constat général sur l'occupation de la population en province Kirundo est liée à la disponibilité des terres humides et fertiles où l'agriculture est encore prospère. Les phénomènes d'aridité dans la région ont contraint les populations à peupler les bordures des lacs.

Cela fait que toutes les collines qui ont des populations les plus élevées sont celles contiguës avec les lacs et marais. Il faut aussi signaler que cette occupation est également conditionnée par la possibilité de la pêche, de l'élevage et l'accès facile à l'eau pour divers usages.

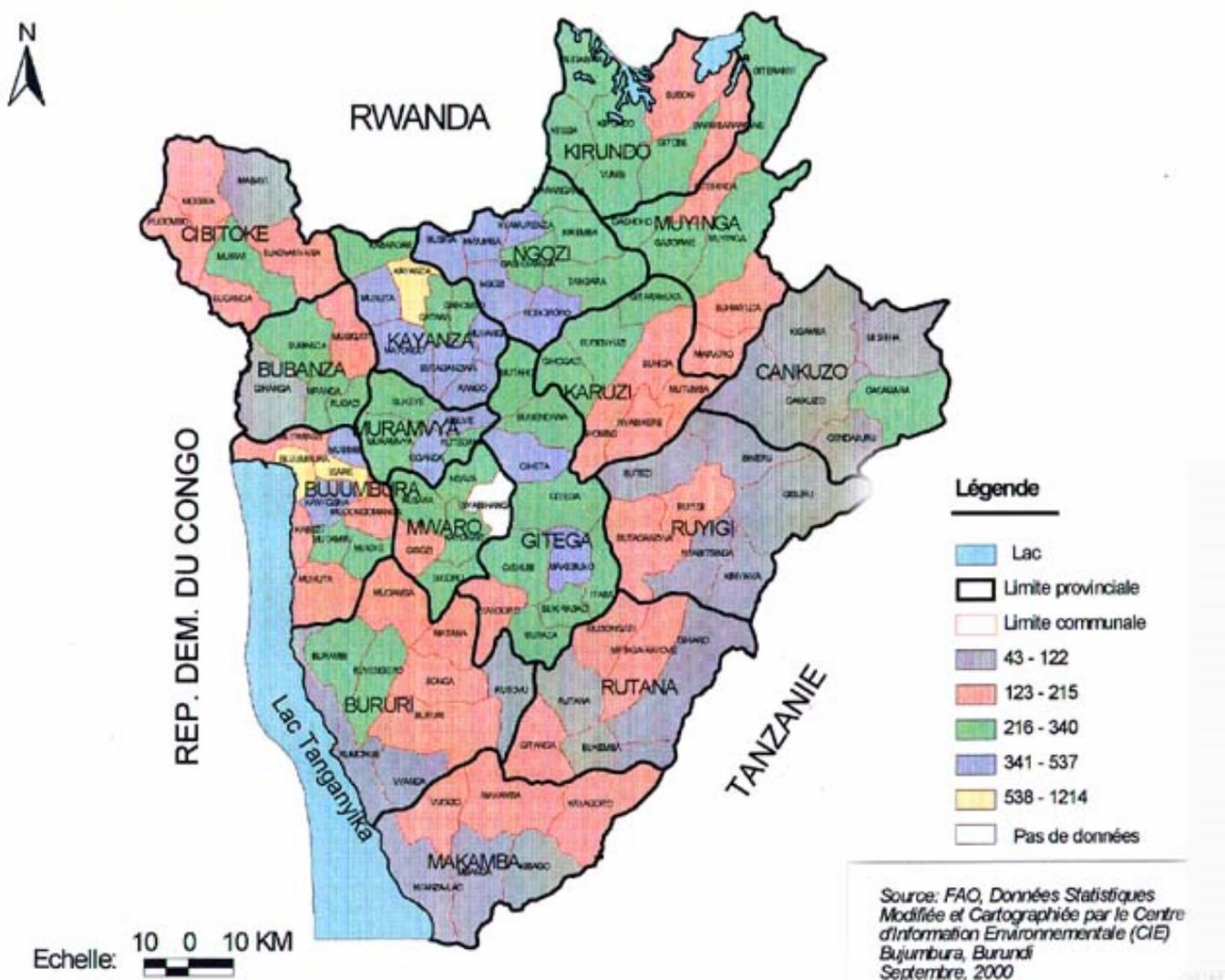


Fig. 15 : Carte de la densité de la population au Burundi, situation de 1990

Tableau 7 : Population humaine riveraine des communes concernées par cette étude

Communes	Population
1 Busoni	123035
2. Bwambarangwe	54767
3. Kirundo	76760
4. Ntega	81961
5. Bugabira	71129
Total	407652

II.1.2. Occupation humaine dans la végétation de Murehe

Aujourd'hui, la présence de ménages dispersés à l'intérieur de la végétation naturelle oblige ces derniers à faire recours aux différentes ressources disponibles dans la réserve pour subvenir à leurs besoins les plus élémentaires, notamment l'alimentation et l'habitation. Ces ménages sont essentiellement rencontrés dans la zone de Gatara sur les collines de Ciseke et de Kizimyamuriro où ils sont respectivement estimés à plus ou moins 300 et 100. A Murehe tout comme à Rugando, plusieurs hectares ont été détruits pour l'installation humaine. En général, ces ménages sont de trois origines :

Au départ, environ dix ménages de Batwa qui n'avaient pas de terres à cultiver ont été installés dans la végétation de Murehe par l'administration locale en 1996. Deux ans plus tard, le nombre de ménages a augmenté occupant ainsi un grand espace. Actuellement, profitant de la crise que traverse le pays depuis plus d'une décennie, d'autres personnes s'y sont ajoutées. Tout ce monde a exploité donc une grande partie de Murehe en cultivant essentiellement le sorgho, le haricot, la patate douce et le tournesol.

Certains burundais réfugiés au Rwanda depuis de longues années et rapatriés très récemment ont été installés à l'intérieur de la végétation de Murehe considérée comme espace libre. D'autres personnes provenant des communes avoisinantes de celle de Busoni sont venues aussi occuper des terres de Murehe. Ces immigrants ont été facilités par l'administration locale moyennant paiement d'argent.

II.2. ACTIVITES HUMAINES

II.2.1. Agriculture et occupation des sols

Introduction

Dans tous les villages de la région de Bugesera, les cultures vivrières les plus importantes sont essentiellement le sorgho, le manioc, la colocase, le haricot, le maïs, la banane, la patate douce, la pomme de terre et l'arachide. Malgré la luxuriance de ces cultures, les méthodes culturales restent rudimentaires sur toutes les collines. Dans la majorité des cas, ces cultures sont associées sur la même parcelle.

La réduction des terres arables sur les collines entraîne la recherche des terres dans la forêt de Murehe, les marais et sur les bordures des lacs considérées encore fertiles. Les marais sont donc drainés et cultivés pour la riziculture et le sorgho essentiellement.

Les seules cultures industrielles qu'on trouve dans la région sont le caféier et le tabac. A cela s'ajoutent des plantes fruitières essentiellement dominées par l'avocatier, quelques pieds de manguiers et papayers disséminés ici et là dans la région.

II.2.1.1. Description du système agraire dans la région de Bugesera

D'après le tableau 8, les principales cultures vivrières pratiquées dans la région de Bugesera sont le haricot, maïs, sorgho, patate douce, pomme de terre, bananier, arachide, colocase et riz. Elles sont cultivées dans des zones encore marécageuses où on trouve des conditions hydriques suffisantes. Au niveau des collines, on y trouve quelques cas de haricot, de sorgho, patate douce, pomme de terre et arachide. Il faut aussi signaler que le sorgho qui est presque la principale culture vivrière est cultivé dans tous les marais de la région de Bugesera.

Avec une période prolongée de sécheresse ces dernières années, la population de la région de Bugesera a été obligée d'exploiter d'une façon irrationnelle les zones marécageuses pour installer les cultures comme le riz, le sorgho, la banane et la colocase. Les marais de Kabanga et Kabuyenge qui assuraient le maintien de l'équilibre hydrologique du lac Kanzigiri sont occupés par des cultures de riz et cela en amont et en aval. Cependant, les 2 marais avaient été aménagés par la FAO et il y avait une zone tampon sur chaque marais. Les 2 zones tampons sont en destruction l'un sur une longueur de plus ou moins 100 m (marais de Kabuyenge) et l'autre à de plus ou moins 50 m (marais de Kabanga).

Les marais de Nyamabuno et Ruduhira qui assurent le drainage des eaux du lac Rweru au niveau des bassins versant Vumasi, Rusenyi, Karambo et Nonwe commencent à être attaqués par des cultures de riz. Le début des défrichements culturaux de ces 2 marais sont observables de part et d'autre d'une route en construction qui relie Karambo à Ruzo à travers le marais Ruduhira large de plus ou moins 400 m. Au niveau de la commune Bugabira qui a produit 1015 tonnes du riz en 2003-2004 (1^{ère} place), 100, 400 tonnes de bananes (4^{ème} place) et 3810 tonnes de sorgho (1^{ère} place), tous les espaces marécageux sont occupés soit par des bananiers soit par des riz et/ou sorgho jusqu'au niveau des bords des lacs.

Le marais de Kamuhozi qui relie une des branches du lac Cohoha à Akanyaru au niveau du secteur Kiri est occupé par la culture du riz. Toutes les vallées de la rivière Akanyaru qui constituent le canal d'alimentation en eau du lac Cohoha sont occupées par la culture du riz. Toujours dans la commune de Bugabira où la production de la culture de banane domine, on observe une installation de la culture de banane et du sorgho en amont et en aval du lac Gacamirindi qui naturellement était alimenté en eau à travers la vallée secondaire de la rivière Akanyaru.

En aval du lac Gacimirindi, dans un marais large de plus ou moins 500 m qui permettait l'alimentation du lac par Akanyaru, il y a une installation de cultures de bananes, haricot, sorgho et autres. Ces plantations appartiennent aux exploitants utilisant de gros capitaux. Dans la commune de Bugabira et Ntega, il y a eu en 2001 un essai de création des zones tampons pour limiter les extensions de terre jusqu'aux bords des lacs, mais elles n'ont pas été respectées.

Les lacs Narungazi et Nagitamo sont devenus des sources d'alimentation artificielle du lac Gacimirindi. Cette connexion artificielle entre les 3 lacs est réalisée au niveau du marais de Rugege. Au niveau de la commune de Ntega, on observe une production de bananes de 223,100 tonnes (2^{ème} place), une production de sorgho de 3000 tonnes (4^{ème} place), 377 tonnes de colocase (2^{ème} place) et 900 tonnes de riz (3^{ème} place). Les bordures des lacs Narungazi et Nagitamo sont de part et d'autres occupées par des cultures de bananes et de sorgho.

Les zones tampons de Rugege, Nyambeho et Kiri qui ont été créées par les services du Génie Rural ne sont pas respectées. Dans la commune Kirundo où il y a eu la production la plus élevée de bananiers (224,305tonnes), on remarque qu'une des branches, Karago du lac Cohoha, est occupée par des plantations de bananiers de part et d'autre des bords. Il faut également souligner que le marais qui est surplombé par le bassin versant de Kinyambo (commune Bugabira) est aussi occupé par une plantation de bananiers. Plus ou moins 2,5 km de plantation de bananiers, de sorgho et de haricots sont observables en amont du lac Gacimirindi. Ces plantations appartiennent aux grands commerçants, à l'administration locale et à quelques rares simples citoyens. Au niveau de la commune Giteranyi (Muyinga), un des marais du lac Rweru qui est surplombé par le bassin versant de Nzove est cultivé en amont. En commune Ntega où il y a eu une production de 3000 tonnes de sorgho en 2003-2004, en amont du lac Narungazi, le marais de Nyavyamo est occupé par la culture du sorgho. Nyamitanga, une des branches du lac Cohoha qui est surplombée par les bassins versants de Nyamitanga, Marembo et Ruranzi, est occupée par des plantations de bananiers de part et d'autres des bassins versants.

Les savanes de Murehe, au niveau des vallées ,sont occupées par des cultures de sorgho, haricot et pomme de terre sauf certains sommets et bassins versants comme ceux de Yanza, Gasenyi, Munazi et Cabakabura.

Le lac Mwangere qui est localisé en commune Ntega, d'une superficie estimée à 20ha et qui alimente la rivière Akanyaru semble être le moins perturbé par l'extension des systèmes agraires vers les marais, zones encore humides.

Tableau 8: Production vivrière dans 5 communes de la province Kirundo : Année agricole 2003-2004

Communes Cultures	Bugabira	Busoni	Bwambarangwe	Kirundo	Ntega	Total (En T)
Haricot	4290,2	3740	4663	3824,1	5462	21979,3
Maïs	74	1570	176,1	146,8	242,52	2209,42
Sorgho	3810	3448	1501	3160	3000	14919
Patate douce	169,73	1716	1084,3	1269,1	2356,2	6695,33
Manioc	19,05	2769	436	653,7	1,100	3878,85
Pomme de terre	57,50	160	141	95,3	69	522,8
Bananier	100,400	85,360	209,520	224,305	223,100	842,685
Arachide	12,2	10,6	204,7	94,48	55	376,98
Colocase	-	-	810,2	256	377	1443,2
Riz	1015	320	488	760	900	3483

II.2.1.2. Analyse critique du système agraire et phénomène démographique dans la région du Bugesera

Les descriptions du système agraire et du phénomène démographique qui viennent d'être ci-haut faites montrent qu'il existe une nette relation entre le mouvement d'occupation des terres et les systèmes agraires dans la région de Bugesera. En effet, les communes qui ont des populations les plus élevées sont des communes qui ont nécessairement des bassins versants qui surplombent au moins un des lacs du Nord et ce cas est spécial pour le lac Cohoha. Cela montre le besoin de la population des zones encore humides pour les défrichements cultureux dans cette région aride du pays. Les conséquences environnementales désastreuses de cette concentration des populations autour des lacs du Nord sont évidentes. La population installe des plantations de bananiers et de colocases qui sont des cultures qui ont besoin d'une quantité considérable d'eau pour leur croissance. Les cultures sont installées dans les marais jusqu'au niveau des bordures des lacs. La conséquence directe est l'abaissement du niveau d'eau de ces lacs ou même le tarissement de certains lacs comme c'est le cas pour le lac Gacamindi (fig.16).



Fig. 16 : Occupation des cultures sur les bordures du lac Gacamindi

II.2.2. Pratiques pastorales

L'élevage de grand bétail est surtout développé dans la commune de Busoni (tableau 9). Tout comme l'agriculture, cet élevage connaît d'importants problèmes surtout qu'il se développe dans une région où on doit faire beaucoup de kilomètres pour avoir de l'eau. Une fois trouvée, cette eau est toujours insalubre.

L'élevage de moutons, de chèvres et de volailles se trouve un peu partout dans la région, mais il n'est pas très développé comme celui de vaches. Ce type d'élevage se trouve un peu partout dans la région. Avec la récente famine que vient de connaître la région, l'élevage a subi d'énormes difficultés car la population devrait trouver de quoi manger en les vendant ou en les abattant.

Tableau 9: Etat des lieux de l'élevage dans 5 communes de la province Kirundo

Type d'élevage Communes	Bovins	Caprins	Ovins	Porcins	Poules	Lapins	Nuche
Bugabira	4727	16678	556	1027	8307	976	1367
Busoni	4172	29738	1219	1468	24991	5925	2772
Bwambarangwe	789	17655	446	705	14806	1135	1483
Kirundo	4312	16344	3461	940	5734	3925	532
Ntega	2476	18849	1234	410	9921	1738	2287
Total	16476	99264	6916	4550	63039	13699	8441

II.2.3. Commerce

Une partie de la population de Kirundo vit aussi du commerce se faisant entre le Burundi et le Rwanda et entre les communes. Il est d'autant plus facilité par la perméabilité des frontières surtout qu'il n'existe pas de barrière sur une longue distance entre les deux pays. Cependant, entre les différentes communes, le mauvais état de routes contraint les populations à recourir beaucoup plus aux bicyclettes qu'aux véhicules. Les produits concernés par ce type de commerce sont essentiellement les boissons, le carburant, le sel, le ciment et les vivres.

Le transport lacustre des biens et des personnes est développé. Ce genre de transport est très développé sur les lacs Rweru (entre les collines Sigu en commune Busoni de la province de Kirundo et Nzove en commune Giteranyi de la province Muyinga) et Cohoha (entre les collines Murambi de la commune Busoni et une autre du Rwanda, entre Murambi et Ceru de la commune Kirundo, entre Ceru et une colline du Rwanda, entre Ceru et Nyamabuye de la commune Bugabira en province de Kirundo, entre Nyamabuye et le Rwanda, entre Nyamabuye et Murambi).

Dans certains cas, les voies navigables sont les seules possibilités de transport et sont donc très importantes (Ceru et le Rwanda, Ceru et Nyamabuye, Nyamabuye et le Rwanda, Nyamabuye et Murambi, Murambi et le Rwanda). Ce sont d'ailleurs ces voies qui facilitent l'acheminement des produits commerciaux vers le Rwanda ou entre les communes de la Province Kirundo.

II.2.4. Prélèvement des produits des milieux naturels

II.2.4.1. Milieu forestier de Murehe

L'équilibre de la végétation est un phénomène dans lequel l'homme joue un rôle prédominant au même titre que le climat, les conditions topographiques et les conditions pédologiques. Ce caractère naturel quoi qu'ayant encore les traces dans les écosystèmes naturels de Murehe, est très aggravé par l'action agricole et pastorale de l'homme.

En raison de migration de la population de Kayanza, Ngozi vers cette région, l'agriculture qui ne joue plus un rôle relativement restreint, connaît un grand développement seulement pour satisfaire à la faim (agriculture de subsistance) mais aussi comme source de revenus (commercialisation des produits agricoles). De nombreux troupeaux de vaches, chèvres et moutons, observés dans cette zone et les nombreux espaces défrichés sont signes de l'influence anthropique incontestable dans cette localité de Murehe.

Actuellement, suite à la poussée démographique, combinée aux mouvements migratoires (population de Kayanza et/ou de Ngozi) vers cette région et au rapatriement des réfugiés, les autorités administratives distribuent des terres dans la zone forestière. Plusieurs familles habitent la localité de Murehe (Ciseke et Kanzenze). D'autres familles ont des terres à cultiver et rentrent chez elles. D'autres familles récemment introduites construisent des maisons en pailles sur les flancs des collines ou sous collines après défrichage et installent de petits champs tout autour. Etant donné que les zones préférées pour l'agriculture sont des endroits bien recouverts par la végétation, le défrichage cultural se fait à l'aide du feu.

- **Produits sauvages comestibles**

- *Plantes comestibles*

Cinq espèces de plantes ont des organes consommés surtout par les bergers. Le tableau 10 montre que les fruits sont plus consommés; ceux de *Ximenia caffra*; *Pappea capensis* et *Carissa edulis* sont plus abondants.

Tableau 10: Végétaux comestibles de Murehe

Espèces	Noms vernaculaires	Organes consommés	Observations
<i>Ximenia caffra</i>	Amasasa	Fruit	Abondant
<i>Strychnos spinosa</i>	Imikome	Fruit	Peu abondant
<i>Pappea capensis</i>	Imikome,	Fruit	Abondant
<i>Strychnos lucens.</i>	Amahonyo	Fruit	Peu abondant
<i>Carissa edulis</i>	Umunyonza	Fruit	Abondant

- *Animaux comestibles*

Trois espèces de mammifères sont les plus chassées. *Sylvicapra grimmia*, est pratiquement la seule Bovidae chassée dans la forêt de Murehe. *Hystrix* sp. est chassé quand il sort des trous pour brouter. *Lepus wythei* est chassé un peu partout dans la savane de Murehe.

Plusieurs espèces d'oiseaux sont comestibles à Murehe. Les oiseaux les plus consommés sont *Numida meleagris*, *Francolinus* sp., *Streptopelia semitorquata*, *Streptopelia decipiens*, etc.

Comparativement à certaines régions du pays, les termites sont peu consommées par la population de Murehe. Mais, on remarque par endroits de petites huttes construites sur des termitières et servant de pièges aux termites en saison des pluies.

- **Commerce des insectes**

La région de Murehe reste connue pour ses Coléoptères et Lépidoptères inconnus ailleurs au Burundi et qui sont exportés.



Fig. 17 : Diverses espèces exportées (cas *Dicranorrhina*) à partir du Burundi et récoltées dans la savane à *Acacia polyacantha* de Bugesera (Ndayiragije, 2004)

- **Plantes médicinales**

La médecine traditionnelle est une pratique connue à Murehe et plusieurs espèces de plantes sont utilisées. Les espèces les plus employées sont notamment *Fagara chalybea* (Intare y-irungu), *Albizia versicolor* (Umububa) et *Carissa edubis* (Umunyonza). Ce sont ces mêmes espèces qui sont facilement identifiables en milieu naturel du fait que la plupart présentent des racines déterrées ou des écorces partiellement enlevées.

- **Carbonisation et bois de chauffage**

Alors que dans d'autres régions riveraines des milieux recouverts, le commerce du charbon de bois est très développé, il semble inexistant dans la région riveraine des écosystèmes naturels de Murehe. Durant nos séjours dans la région, un seul four de charbon a été identifié dans les bosquets de Gasenyi.

Malgré ce manque d'exploitation charbonnière, le bois est exploité pour d'autres usages notamment le bois de chauffage. Dix espèces de plantes sont utilisées connues, certaines unes sont plus préférées que les autres. C'est notamment *Pappea capensis*, *Dichrostachys cinerea* et *Comhretum molle* qui sont très utilisées comme bois de chauffage (tableau 11).

Tableau 11: Espèces utilisées comme bois de chauffage

Espèces	Nom vernaculaires	Degré d'abondance
<i>Pappea capensis</i>	umugugu	+++
<i>Zizyphus mucronata</i>	Umukugutu	++
<i>Olea europaeae var. africana</i>	U munzenze	+
<i>Acacia hockii</i>	U mugenge	++
<i>Rhus logipes</i>	U musagara	++
<i>Acakanthera schimperi</i>	U musagwe	+
<i>Teclea mobilis</i>	U muzo	+
<i>Haphclerum</i>	Umujuriri	++
<i>Lannea schimperi</i>	Umumina	+
<i>Markhania obtusifolia</i>	Umukundambazo	+
<i>Dicrostachys cinerea</i>	Imikamba	+++
<i>Pavetta imperialis</i>	Imigondo	+
<i>Maytenus arbutiolia</i>	U mugunguma	++
<i>Grewia mollis</i>	Imigeregere	++
<i>Parinaria curatelifolia</i>	Umunazi	+
<i>Ximenia caffra</i>	Imisasa	++
<i>Combretum mole</i>	Umurama	+++
<i>Dalbergia nitidula</i>	Umuyigi	++

+++ : Très apprécié

++ : Moyennement apprécié

+ : peu apprécié

- **Bois de construction des maisons**

Etant donné que la grande partie des maisons se trouvant dans et autour des zones boisées de Murehe appartiennent majoritairement aux gens récemment venus de Kayanza, Ngozi et rapatriés venus de Tanzanie et du Rwanda, rares sont des maisons construites en matériaux durables.

On trouve ici et là, sur les flancs des collines ou même vers les vallées des cabanes dont la construction fait appel à des matériaux d'origine forestière. Les éléments de base sont des troncs des arbres pour ériger les murs. Ces troncs sont ensuite soutenus par des tiges de plantes flexibles. Pour la construction des enclos qui ne sont pas d'ailleurs fréquents, on utilise une espèce exotique, *Lantana camara*.

- **Pratique pastorale**

La végétation naturelle de Murehe est très soumise à la pratique pastorale. Des troupeaux de vaches, chèvres et moutons venant des communes Busoni, Bugabira, Kirundo et du Rwanda font la divagation dans la végétation naturelle de Murehe. Toutes les saisons sèches, ces troupeaux y sont toujours présents et certaines familles d'éleveurs habitent même la localité. D'autres en compagnie de leurs troupeaux, font des va-et-vient entre la zone d'élevage et leur lieu de résidence avec leurs troupeaux.

- **Produits artisanaux d'origine forestière**

Les pirogues de pêche constituent les produits forestiers les plus importants et sont très commercialisés. Les espèces les plus utilisées dans la fabrication des pirogues sont *Grewia mollis* et *Pappea capensis*.

- **Extraction minière**

A Mugakara sur la colline Murehe, de vieilles traces d'exploitation et des maisons détruites montrent que la forêt de Murehe est depuis longtemps convoitée pour plusieurs fins notamment l'extraction minière dont les responsables étaient des expatriés. Cette extraction aurait cessé à cause de la guerre de 1973 quand les rebelles ont attaqué cette localité a-t-il précisé l'administrateur de la commune Busoni.

C'est au tour de la société COMEBU de reprendre l'extraction du Coltan et de la Cassitérite. Actuellement, cette exploitation est localisée à Gatete où une main d'œuvre importante constituée exclusivement d'hommes s'atèle quotidiennement aux activités de détection et de creusement (fig 18).



Fig. 18 : Gisement de coltan en pleine forêt de Murehe

- **Bois de séchage de tabac dans les fours de B.T.C.**

Burundi Tobacco Company en sigle B.T.C. est une société privée sise à Bujumbura. Cette société a une antenne à Kirundo et y installe des fours à tabac. La construction de ces fours dans cette localité date de longtemps et la société a déjà 15 ans dans la dépression de Bugesera.

La tabaculture se développe dans les marais et le séchage du tabac nécessite le bois dans un four souvent construit en matériaux locaux (Fig. 19). Le bois de séchage de ces arbres sont coupés par les populations riveraines et vendus à la société BTC qui est l'unique gestionnaire de cette culture dans la région de Bugesera. C'est donc cette société qui se charge de distribuer ce bois aux agriculteurs de tabac pour le séchage dans des fours implantés surtout en commune Busoni.



Fig. 19 : L'usage de bois de forêt dans les fours de batac pour le compte de la BTC est très courant. Le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme (en habit blanc coloré de bleu, tout près du four en briques adobes) réalise le constat devant les journalistes en février 2005.

II.2.4.2. Milieux lacustres et marais

Les lacs du Nord jouent un rôle dans la vie socio-économique de la population. Ils constituent des sources d'eau utilisées dans les ménages et fournissent des produits divers dont les poissons.

- **Pêche**

La pêche de poissons est observée presque sur tous les lacs de la région de Bugesera. Cette activité est cependant développée sur trois lacs (Rweru, Cohoha et Rwihinda) avec un accent particulier sur le lac Rweru. Les poissons pêchés sont presque partout similaires. Le tableau 12 montre les poissons pêchés dans le lac Rweru.

Les pêcheurs n'ont pas de matériel suffisant et adéquat pour faire des prises considérables de poissons. Ils sont pour la plupart regroupés en associations pour rassembler leur force. Malheureusement, certains d'entre eux font recours aux moustiquaires comme filets de pêche. Ces filets tendus le long des bordures herbeuses tuent tous les alevins comme le montre les figures 20 et 21. Suite à cette pratique destructrice, les poissons pêchés ont sensiblement diminué en quantité tout comme en qualité car certaines espèces comme *Synodontis ruandae* et *Barbus acuticeps* ne sont plus visibles. Les poissons les plus récemment introduits comme *Protopterus aethiopicus* et *Cyprinus carpio* risquent dans peu d'années de constituer l'essentiel des prises dans les lacs du Nord. Actuellement, ils sont très pêchés au lac Rweru et très rarement dans le lac Cohoha.

Tableau 12: Les poissons les plus couramment pêchés dans le lac Rweru

Famille	Genre/espèce	Nom vernaculaire
Cyprinidae	<i>Barbus pellegrini</i>	Idari
	<i>Cyprinus carpio</i>	Inonzi
	<i>Labeo victorianus</i>	Ikirabe
Cichlidae	<i>Tilapia rendalli</i>	Ikoke, Ingege, Ikomazi
	<i>Tilapia niloticus</i>	Ikoke, Ingege, Ikomazi
	<i>Haplochromis sp.</i>	Amafuro
Clariidae	<i>Clarias liocephalus</i>	Imare
	<i>Clarias gariepinus</i>	Imare
Mormyridae	<i>Mollimyrus nigricans</i>	Ikiragi
Mastacembelidae	<i>Mastacembelus frenatus</i>	Imikungwe
Lepidosirenidae	<i>Protopterus aethiopicus</i>	Imamba

- *Pêche sur le lac Rweru*

Les plages de pêche correspondent aux villages localisés tout au long du lac Rweru. Ces plages sont gérées par des associations de femmes et d'hommes. Cependant, il existe d'autres plages où la pêche est individuelle.

En commune Busoni, les plages de pêche sont localisées successivement à Mugongo, Senga, Nyange et Sigu en zone Nyagisozi. Plusieurs hommes et femmes se sont regroupés en associations :

- Association « Dufashanye mu kwiteza imbere » de Mugongo (12 membres dont 4 femmes)
- Association « Dufashanye iterambere de Senga » (35 membres dont 6 femmes)
- Association « Dufatane mu nda de Nyange » (81 membres dont 13 femmes)
- Association « Dufatane mu nda » de Sigu (100 membres dont 30 femmes)
- Association « Tugarukire uburovyi » (60 hommes)

Les pêcheurs sur ce lac connaissent des conflits d'utilisation de cet écosystème car ceux de Nzove en commune Giteranyi de la province Muyinga se voient interdits de pêcher dans les eaux de Busoni en province de Kirundo. Pourtant, il est difficile de connaître la ligne de démarcation entre les deux provinces dans les eaux. Suite à cette interdiction, plusieurs cas de vol de filets sont enregistrés pendant la nuit.

Cependant, en considérant le nombre élevé et la qualité des bateaux de pêche accostés, mais également la quantité de poissons pêchés chaque jour, on peut dire que la plage de Nzove est la plus importante sur tout le lac Rweru voire même dans tous les lacs du Nord.

- Pêche sur le lac Cohoha

La pêche n'est pas très développée sauf au niveau des plages de Yaranda et de Ceru où des associations de pêche existent. Les pêcheurs souffrent de multiples problèmes liés au manque d'équipement et à l'usage de filets moustiquaires devenus monnaie courante. Ces derniers sont utilisés depuis que la famine ravage la région de Bugesera en 2005 et sont estimés à plus de 1000 selon les pêcheurs de Ceru.

En plus de la pêche, le transport de biens et de personnes entre le Rwanda et le Burundi et entre différentes collines est développé sur plusieurs coins du lac. Ils utilisent des pirogues fabriquées soit en planches soit en une seule unité de bois de certaines espèces d'arbres comme le *Ficus* sp. *Erythrina abyssinica*, *Cordia africana*, *Grewia mollis* et *Pappea capensis*, etc.

- Pêche sur le lac Rwihinda

Le lac Rwihinda constitue une source indéniable de poissons même s'il est considéré comme une aire protégée. Cela est dû essentiellement par le fait que la qualité des poissons de ce lac est très estimée par la population riveraine et de la ville de Kirundo. 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, est à l'origine de l'exploitation intense de ce lac. Une association de pêcheurs encadrés par les agents de l'INECN existe.



Fig. 20 : Avec les filets moustiquaires, les pêcheurs capturent des alevins qui, après le séchage sont acheminés aux marchés locaux.



Fig 21: Un filet de plus de 30 m de long confectionné sur base des moustiquaires antimalaria est en train d'être nettoyé au bord du lac Rweru ;

- **Produits des marais**

L'activité artisanale n'est pas partout développée de la même manière. Les fabricants de nattes, de plafonds et autres objets d'art existent autour des lacs et marais et les espèces les plus utilisées sont notamment *Cyperus papyrus*, *Cyperus latifolius* et *Typha domingensis*.

Bien qu'elle n'existe pas partout dans la région, l'extraction de l'argile dans le marais de Kabuyenge permet à plusieurs ménages d'accéder aux matériaux de construction plus durables tandis que les producteurs diversifient leurs sources de revenus.

II.3. DEGRADATION DES MILIEUX NATURELS DE BUGESERA

II.3.1. Dégradation de la végétation de Murehe

Aujourd'hui, la présence de ménages dispersés à l'intérieur des formations végétales de Murehe oblige ces derniers à faire recours aux différentes ressources qui y sont pour subvenir aux besoins les plus élémentaires, notamment l'alimentation et l'habitation.

En plus du défrichement de plusieurs centaines de hectares, ces populations doivent chercher dans cette même localité du bois de chauffage et de construction de leurs abris. Il faut aussi noter que la plupart des animaux tels les petits mammifères et les oiseaux sont régulièrement tués pour constituer une source protéinique indéniable.

Les bassins versants Ouest, Est et au centre de Murehe sont en grande partie occupés par les cultures. Les seules parties de la forêt restées plus ou moins intactes sont celles situées entre les deux postes de douane (du Rwanda et du Burundi) et celle surplombant la plaine de Yanza encore peuplée de quelques pieds d'*Acacia polyacantha*. Aujourd'hui malheureusement, les deux zones font l'objet de pâturage de bétail. La végétation de Murehe constitue le carrefour de rencontre des bovins en provenance des communes Bugabira, Busoni, Bwambarangwe, Kirundo et Ntega mais aussi les vaches qui viennent du Rwanda broutent dans les savanes de Murehe étant donné que les savanes du côté rwandais sont rigoureusement protégées.

L'extraction minière par la COMEBU détruit également une multitude d'espèces végétales. Le creusement consiste d'abord à déraciner les arbres et aucun plan de réaménagement des sites exploités n'est prévu.

La coupe du bois de séchage du tabac est une menace incontestable des écosystèmes forestiers de Murehe et plusieurs milliers de hectares ont disparu suite à cette activité utilisant beaucoup d'énergie. Les nombreux fours installés dans la région Bugesera par la BTC ne peuvent pas fonctionner sans bois. Or Cette société n'a installé aucun boisement dans la localité et doit faire recours au bois de forêts. Etant donné que les essences ciblées sont les mêmes que celles appréciées par la population comme bois de chauffage, il en découle logiquement des pertes de certaines espèces les plus utilisées.

Parmi les espèces les plus utilisées, il faut signaler *Pappea capensis*, *Zizyphus mucronata*, *Olea europeae var. africana*, *Acacia hockii*, *Dicrostachys cinerea*, *Combretum mole*, etc. Malheureusement, des espèces sont en pleine régression.

Dans l'ensemble, l'évolution actuelle des formations végétales de Murehe se fait dans le sens d'une rapide dégradation suite aux facteurs anthropiques suivants :

- La coupe rase des formations végétales pour l'installation des cultures ;
- La surpâturage du bétail ;
- La coupe du bois de chauffage par la population locale ;
- L'extraction des mines ;
- L'approvisionnement en bois de chauffage du tabac par la BTC.

Ces activités sont à l'origine de la déforestation d'une végétation déjà précaire, caractérisée par une xérophilie, signe du processus de désertification déjà entamée dans cette région du Nord du pays. Suite à la réduction progressive des végétations, certaines espèces notamment *Pappea capensis*, *Grewia similis*, *Olea europeae var. africana*, *Ziziphus mucronata*, *Euphorbia candelabrum*, *Fagara chalybea*, *Acacia hockii*, *Acacia sieberana* et *Acacia polyacantha* sont condamnés à disparaître si des mesures sérieuses de protection ne sont pas prises. Ce sont d'ailleurs ces mêmes arbres, considérés comme des maîtres du paysage qui devraient normalement former des couverts forestiers capables de jouer un rôle de régulation climatique et hydrologique, mais également servir comme abris pour une faune importante. Il est très déplorable de constater qu'une région au départ très giboyeusement riche est devenue un désert faunistique. Des pertes considérables de faune sont déjà enregistrées dans cette région où le zooclimax a donné place au cow-climax.

Si aucune mesure de protection n'est donc pas prise dans l'immédiat, l'allure avec laquelle la forêt de Murehe se dégrade est inquiétante; ce qui risque de causer des dégâts énormes en matière de l'environnement et du développement socio-économique : érosion intense, stérilisation et disparition des sols ; disparition d'un formidable réservoir de la biodiversité animale et végétale ; évolution climatique défavorable et impossibilité du retour à la forêt originale que ça soit de façon naturelle ou artificielle. Cela risquera en fin de compte de conduire à des désastres que la population commence d'ailleurs à vivre comme la famine, l'abandon des habitations voire même la mort dans un processus bien évident comme le montre la figure 22.

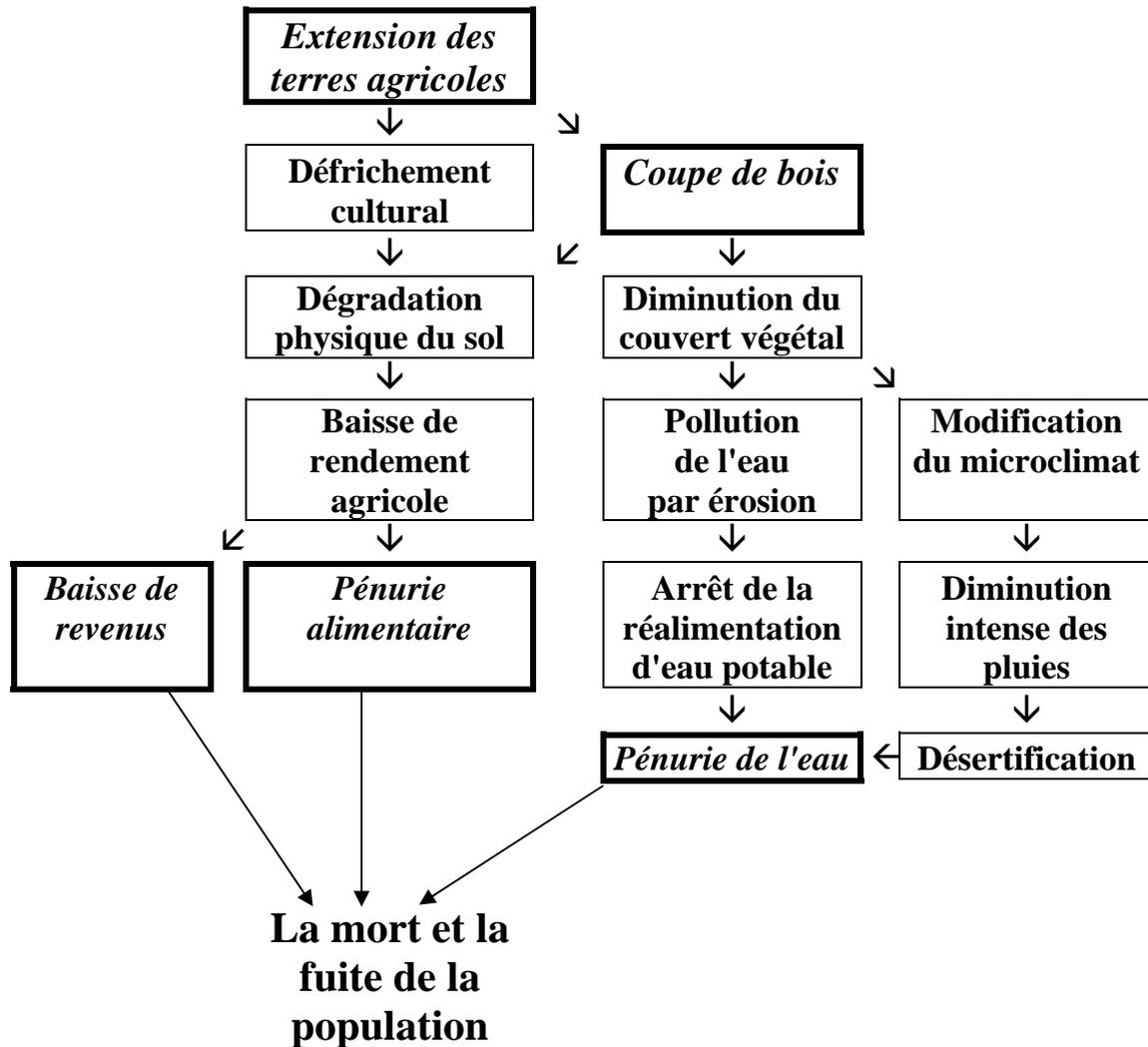


Fig. 22: Etapes et facteurs de dégradation des formations végétales de Murehe

II.3.2. Lacs et marais

- Lacs Rweru et Kanzigiri et marais associés

Sur la quasi totalité de la bordure du lac Rweru, on trouve des cultures de bananes, de riz, de sorgho, de colocase, patate douce et de haricot qui atteignent même les eaux du lac. Quelques rares endroits des bordures de ces lacs sont actuellement encore occupés par *Cyperus papyrus* et autres espèces végétales naturelles.

Dans le marais de Kuruyoka situé à l'Ouest du lac Rweru et contigu avec la colline Gikurajoro, à peu près vingt ménages des Batwa s'y sont installés. Ces ménages vivent essentiellement de l'agriculture et de la pêche. Considérant que ce marais protège le lac contre les envasements et que ces familles des Batwa se sont établies à quelques mètres de l'eau, le marais risque de connaître une dégradation importante accélérée à l'image de la localité de Murehe suite à ce peuplement groupusculaire et l'élargissement rapide des familles. Pire encore, cette population constitue un handicap majeur pour la pêche car elle se livre au vol des équipements de pêche (filets) appartenant aux pêcheurs venus d'autres collines particulièrement ceux de Mugongo, Nyange et Nyagisozi en zone Nyagisozi de la commune Busoni.

Les marais de Kabanga et de Kabuyenge (commune Busoni) sont pour le moment exploités à moitié. L'extraction de l'argile dans le marais de Kabuyenge pour la briqueterie aura certainement un impact sur le plan environnemental. Leur occupation ne devrait pas donc dépasser la route Kirundo-Bwambarangwe pour éviter des effets néfastes pouvant atteindre le lac Kanzigiri. L'exploitation du marais de Nyamabuno (commune Bwambarangwe) d'une très longue distance devrait respecter certaines normes environnementales pour épargner le pire aux lacs Rweru et Kanzigiri. D'après l'administrateur de la commune Bwambarangwe, le projet d'exploitation de ce marais par le PRASAB serait en cours.

La coupure en deux du grand marais de Nyamabuno par le traçage et compactage d'une route reliant la commune de Bwambarangwe (province Kirundo) à la province de Muyinga est très inquiétante (fig. 23). En effet, le marais de Nyamabuno large de plus de 400 m et long de plus de 15 km reste une source importante d'alimentation d'eau du lac Kanzigiri et partant du lac Rweru. C'est d'ailleurs grâce à ce marais que le lac Kanzigiri a subi peu de fluctuations au cours de ces dernières années. Cette route va partager le marais en deux parties distinctes : la partie droite garde toujours le nom de Nyamabuno tandis que la partie gauche s'appelle marais de Ruduhira. Il faut aussi noter que la population, profitant de la diminution de l'eau qui commence à s'observer avec l'ouverture de cette route, commence à y installer la culture du riz.

Il est d'ores et déjà évident que la perturbation de ce marais aura comme conséquence l'arrêt de la circulation des eaux et, à la suite, l'assèchement progressif du marais et l'abaissement des eaux des lacs.

Les différentes initiatives de drainage contrôlé des marais ont finalement ouvert la voie à des exploitations anarchiques des marais (fig. 24).



Fig. 23: La coupure en deux du marais de Nyamabuno par le traçage d'une route reliant la commune de Bwambarangwe (province Kirundo) à la province de Muyinga est très inquiétante



Fig. 24 : Le drainage contrôlé fait par la FAO au marais de Kanzigiri a ouvert la voie à une exploitation anarchique de l'autre côté de la route

Les pratiques de pêche qui se font essentiellement avec des filets moustiquaires constituent aussi une menace incontestable de la faune ichthyologique du lac Rweru. Il a été constaté que toutes les plages de pêches utilisent des filets moustiquaires n'épargnant pas les alevins. Les pêcheurs affirment avoir constaté une baisse importante de la production à cause de l'usage de ce genre de filet.

Il faut aussi noter que les moustiquaires distribués par le secteur sanitaire à la population pour la protection contre les moustiques vecteurs de la malaria sont actuellement utilisés dans la pêche. Cette situation risque de perdurer du fait que le filet à maille réglementaire coûte énormément cher compte tenu du pouvoir d'achat de la population.

La prolifération de la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) dans le lac Rweru n'est plus à démontrer. Toute la bordure du lac Rweru est contaminée par cette plante envahissante. Ce qui est beaucoup plus dangereux est l'existence d'îlots flottants essentiellement peuplés par cette plante, début effectif d'une prolifération tendant vers le recouvrement du lac (fig. 25). Cette situation très alarmante montre déjà que la jacinthe d'eau commence à atteindre des étapes où il sera très difficile voir même impossible à détruire. Il faut aussi noter que si des mesures de protection ne sont pas rapidement prises, les autres milieux aquatiques seront vite contaminés. Des stratégies communes avec le Rwanda doivent être prises étant donné que cette plante envahissante proviendrait de la fragmentation de grands massifs dont les morceaux sont entraînés par le vent jusque dans la partie burundaise du lac.

De même, l'exploitation de la cassitérite ou de la columbo-tantalite à Murehe avec l'érosion qui en découle constitue une source de pollution du lac Rweru. La sédimentation et la pollution suite à l'érosion ont des conséquences sur la vie non seulement de la faune et flore aquatiques mais également des populations voisines qui s'y approvisionnent en eau.



Fig. 25: La prolifération par la formation des îlots flottants d'*Eichhornia crassipes* est une menace incontestable au lac Rweru.

- **Marais de la Kanyaru et les lacs associés**

Ce grand marais frontalier du Rwanda comprenait, il y a quelques années, de vastes papyrus, riches en faune. Il vient de faire l'objet d'une colonisation agricole rapide et spontanée, qui n'en a encore épargné que des lambeaux. Le début de perturbation de cet écosystème longtemps en équilibre s'est manifesté avec des crues survenues en 1997 qui ont dévasté beaucoup de cultures. Le retrait de ces crues a donné lieu à la prolifération extraordinaire des moustiques, affectant une grande partie de la population de la région. En commune Bugabira, près de 4000 personnes se sont retrouvées malades du paludisme et même le bétail a beaucoup souffert de moustiques pénétrant dans leurs voies respiratoires (182 bovins et 57 caprins morts dans la même commune).

Il a été constaté que tous les marais des vallées secondaires qui connectent l'Akanyaru aux différents lacs sont partout entamés et des cultures y prolifèrent.

- Lac Cohoha

Ce lac est similaire au lac Rweru en ce qui concerne la pêche, il est toutefois un peu moins productif. Les cultures arrivent contre la rive et il n'existe pratiquement plus de marais, sauf quelques touffes observées sur les branches du lac. Même là aussi, l'avancée d'eau vers l'intérieur du lac fait place à l'agriculture et à l'élevage.

Au milieu de ce lac se trouve une île de Rutega qui est occupée par des cultures de bananes et autres. Cet îlot est exploité depuis longtemps mais aucune habitation n'y est visible. Comme les gens donnent annuellement une taxe à la commune, cela suppose que l'île appartient à l'Etat.

A l'exception de ses branches qui se prolongent souvent par de courts marais, il n'y a pas de marais qui entourent le lac. Les bordures de toutes ces branches sont grignotées pour l'agriculture de riz, de sorgho et de banane. Rares sont les *Cyperus papyrus* auxquels s'ajoutent le *Typha domingensis*, *Cyperus latifolius* naguère entourant ces ramifications.

La branche de Karago est entourée par les collines Murambi au Nord et Kibonde au Sud en commune Busoni. Sur leurs versants, on constate une exploitation intense avec des pratiques agricoles traditionnelles. Cette même branche connaît aussi des cultures de bananes sur la rive droite et très peu de *Cyperus papyrus* et quelques touffes de *Typha domingensis* sont visibles sur la rive gauche.

La branche située entre les collines de Cimo (Burundi) et Ngenda (Rwanda) est prolongée par un marais de Kamuhozi à *Cyperus papyrus*. Cependant, les bordures Ouest sont entamées pour l'installation des différentes cultures sur une superficie estimée à 5 ha. Ce marais est directement connecté au marais de l'Akanyaru subdivisé en 13 zones tampon dont 5 en commune Ntega et 8 en commune de Bugabira. En dehors de ces zones, les activités agricoles y sont permises. De surcroît, le surpâturage dans le marais de l'Akanyaru constitue aussi une menace sur la biodiversité et la conservation de cet écosystème déjà en pleine dégradation.

La branche prolongée par la vallée de Runyonza et localisée entre les collines de Kigozi au Sud-Est, Runyonza à l'Ouest et Bitozi au Nord connaît aussi des cultures comme la banane, la colocase, le riz et la patate douce. On remarque en son extrémité des touffes de *Typha domingensis* et *Cyperus papyrus*.

A l'Est du lac, une branche se prolonge par le marais de Munyari entièrement occupé par les cultures de banane, de riz et de sorgho. Dans la partie Sud-Est du lac, une autre branche longe le marais de Mitanga situé entre les collines de Ruranzi à l'Est et Marembo à l'Ouest. Sur ses bordures, des cultures de sorgho et de bananes atteignent les eaux du lac laissant à son extrémité quelques lambeaux de *Cyperus latifolius*.

A l'Est du lac se trouve encore une branche entre la colline de Marembo et le Rwanda. Dans la partie Nord, elle est bordée par la colline Rwibikara. Ce sont les cultures de sorgho et de bananier qui sont développées tout autour de la branche, sauf au niveau de la partie rwandaise.

- Lac Rwihinda

Aussi appelé « lac aux oiseaux », le lac Rwihinda est une Réserve Gérée et son plan de gestion et d'aménagement vient d'être produit en vue de sa bonne gestion.

Malgré son statut d'aire protégée, le lac Rwihinda n'a pas de limites fixes. Il n'a pas de ceinture de protection autour des eaux. Les cultures de bananes, de patate douce et de colocase sont installées jusqu'en bordure de l'eau. La pêche illicite est monnaie courante. Certains coins du lac commencent à subir une pollution due aux eaux de ruissellement, eaux usées en provenance des ménages riverains et aux excréments des vaches.

- *Lac Gacimirindi*

Ce lac de petite superficie connaît des exploitations agricoles intensives tant en amont qu'en aval. En aval, l'installation de bananeraies entre le lac et le marais de l'Akanyaru a coupé la communication entre les deux formations aquatiques. Cela a été à l'origine de la réduction du volume de l'eau de ce lac et il s'en est suivi évidemment l'intensification de l'agriculture au fur et à mesure que le lac avançait vers son intérieur et en février 2005, le lac avait presque tari.

Constatant que le lac est très dangereusement menacé, les autorités du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme en collaboration avec les autorités provinciales, ont décidé l'approvisionnement du lac par les eaux du marais connecté aussi au lac Rwihinda. Ainsi, il y a eu creusement d'un long canal à partir de la jonction entre le marais de Nyavyamo et celui de l'Akanyaru et qui transite à travers la bananeraie (ayant coupé le lac Gacimirindi et l'Akanyaru) pour aller se jeter dans le lac Gacimirindi (Fig. 26).

Maintenant la question est de savoir si le nouveau système instauré pour alimenter le lac Gacimirindi est durable ou sans inconvénient. Il y a lieu aussi de se demander quand le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme décidera la fermeture du canal.

Dans tous les cas, il faut comprendre que le système de canal est très loin de reconstituer la situation de départ qui consiste en la connection entre l'Akanyaru et le lac Gacimirindi à travers un tapis marécageux gorgé d'eau. Dans de telles circonstances, l'évidence est que le canal risque de vider les eaux du marais de Nyavyamo et par conséquent causer un abaissement du niveau d'eaux du lac Rwihinda. Cette situation pourra s'aggraver en période de sécheresse, quand il n'y a plus d'apport des eaux de l'Akanyaru vers le lac Rwihinda.



Fig. 26: Canal creusé à travers la bananeraie pour réhabiliter le lac Gacimirindi en tarissement.

- Lacs Nagitamo, Narungazi et Mwangere

Autour du lac Nagitamo, des cultures de banane et de sorgho atteignent les bordures des eaux. La branche Sud du lac Narungazi, entre les collines Kanyago à l'Est et Mugendo à l'Ouest, se prolonge par le marais Narungazi qui est complètement occupé par le riz jusqu'en bordure de l'eau, laissant quelques fragments de *Typha domingensis* et quelques touffes de *Phragmites*. Au Nord, un marais à *Cyperus papyrus* est visible.

Le lac Mwangere semble avoir connu moins d'actions dégradantes. Plus en amont cependant, une culture de riz y est intense. Une végétation de *Cyperus papyrus* le ceinture. En aval, un marais le lie avec le marais d'Akanyaru.

III. CONSERVATION DANS LA REGION DE BUGESERA

III.1. STATUT LEGAL

Les lacs, rivières et autres cours d'eau navigables dans le domaine public de l'Etat sont régis par le décret du 8 août 1893 en son article 7. Par voie d'extension, cette même disposition élargit le régime de la domanialité publique aux bords des cours d'eaux susmentionnés; sur une profondeur de 10 m à partir de la ligne formée par le niveau le plus élevé qu'atteignent les eaux dans leur crue périodique.

Depuis l'indépendance, aucune législation propre aux marais n'a encore été élaborée. Les changements que l'on peut relever résultent néanmoins de quelques dispositions faisant accessoirement référence aux marais, mais incorporées dans des lois promulguées pour régir des matières présentant une certaine dépendance avec les marais. Etant donné que ces lois ont été décrétées successivement à des périodes différentes, les dispositions relatives aux marais qui y ont été insérées sont elles-mêmes lacunaires et manquent de cohérence.

Que ça soit avant ou après l'indépendance, le dispositif juridique en rapport avec les marais a demeuré théorique. Pour le fait que les lois sont publiées en français et qu'il y a absence de relais de diffusion adaptés aux conditions socioculturelles des communautés rurales généralement illettrées, la réglementation mise en place ne pouvait donc recevoir d'application. Dans l'ignorance de la loi écrite, les populations se sont progressivement rangées sur des pratiques imposées, dans un premier temps, par l'administration coloniale et ensuite par la nécessité de remédier à l'insuffisance et à la surexploitation des sols de collines.

De plus, un des facteurs de la disparition de ces marais est la co-existence, au niveau des institutions intergouvernementales, de politiques favorisant l'exploitation des marais et d'autres destinées à assurer la conservation. Tant que l'on n'aura pas résolu ce type de contradiction, une partie de recommandation dans ce présent document n'aura que peu de valeur pour le long terme.

L'absence de législation nationale spécifique limitant l'utilisation des marais est un facteur évident de la disparition éventuelle de ces écosystèmes. Aujourd'hui, le Burundi cherche donc à remédier cette situation en proposant le complexe marécageux de Bugesera comme aire protégée.

Normalement, sur le plan institutionnel, le décret-loi du 26 novembre 1992 portant institution et organisation du domaine public hydraulique habilite le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme à prendre toutes les mesures d'application de cette loi. C'est donc une autorité ministérielle de plus qui a une compétence sur les marais, à côté du Ministre de l'Agriculture et de l'Elevage et du Ministre chargé des Mines déjà compétents dans cette même matière, en vertu du décret-loi du 17 juillet 1976 portant code minier et pétrolier de la République du Burundi.

Bien plus, la protection des sites potentiellement et écologiquement sensibles se base sur quelques lois à savoir :

- Le décret-loi n°1/6 du 3 mars portant création des aires protégées au Burundi, sans toutefois spécifier ni délimiter individuellement les aires protégées. Ce décret, en son article 1, stipule : « il est créé des parcs nationaux et des réserves naturelles sur le territoire du Burundi. Les sites choisis pour constituer des parcs ou des réserves, les délimitations, le régime de protection et de conservation de la flore et de la faune seront déterminés par un décret ».

- Le décret-loi n°1/02 du 25 mars 1985 portant code forestier. Ce code exige la protection des terrains recouverts d'une formation végétale à base d'arbres ou arbustes capables de produire du bois ou autres produits forestiers, ou exerçant un effet indirect sur le climat, le régime des eaux ou le sol et les terrains qui étaient recouverts de forêts récemment coupées à blanc ou incendiées mais qui seront susceptibles de régénération naturelle.

- La loi n° 1/010 du 30 juin 2000 portant Code de l'Environnement au Burundi fixe les règles fondamentales destinées à permettre la gestion de l'Environnement et à la protection de celui-ci contre toutes les formes de dégradation, afin de sauvegarder et valoriser l'exploitation rationnelle des ressources naturelles, de lutter contre les pollutions et nuisances, et d'améliorer les conditions de vie de la population dans le respect de l'équilibre des écosystèmes.

Toutes ces dispositions donnent droit à un choix judicieux des zones vulnérables de Bugesera pour leur préservation. Cependant, une législation spécifique, à la forêt, aux lacs et aux marais de la région de Bugesera est nécessaire et concernera notamment les limites géographiques, précisera les objectifs de gestion et les droits d'usage.

III.2. OBJECTIFS DE GESTION

La gestion du complexe marécageux et de la forêt de Murehe au Nord du pays aura pour objectifs :

- L'amélioration et le maintien des systèmes naturels de régulation hydromorphologique et climatologique ;
- La conservation et l'amélioration des conditions de vie de la biodiversité des lacs, des marais et de la forêt de Murehe ;
- La protection des paysages spectaculaires et uniques pour le Burundi avec leurs valeurs culturelles, scientifiques et touristiques indéniables ;
- L'intégration des intérêts de la population dans la gestion des écosystèmes de Bugesera

III.3. CONTRAINTES A SURMONTER

En tenant compte de la conformité paysagique du complexe marécageux du Nord et de la forêt de Murehe, leur protection implique inévitablement la prise en compte de toute la région de Bugesera dans ses différents aspects socio-culturels et économiques. Cette considération, certainement très ambitieuse, risquerait de porter finalement à l'échec si des mesures accompagnatrices ne sont pas prises. Dans cette optique, la conservation nécessitera l'implication des communautés à la base, de l'administration et de tous les partenaires de développement. Ainsi, l'aire à mettre en défens devra être intégrée dans le plan global de développement de la région de Bugesera.

Bien que la dégradation des écosystèmes naturels s'est révélée bénéfique pour une personne ou même des ménages, beaucoup de pertes déjà enregistrées dans la région de Bugesera se sont aussi révélées nuisibles et dangereuses pour toutes les communautés voire même tout le pays. Ce comportement subversif d'une partie de la population du Nord du Burundi est la conséquence de divers facteurs dont la pauvreté, la famine, les politiques incohérentes et l'omission conséquente des valeurs naturelles dans les calculs économiques aboutissant aux décisions fatales comme la distribution anarchique des terres dans des milieux très vulnérables.

L'exploitation anarchique des terres jusqu'en bordure immédiate des lacs et le recours aux techniques culturales classiques sur les bassins versants des collines surplombant les lacs sont des facteurs importants qui menacent leur biodiversité et leur niveau d'eau. Il en découle donc la nécessité de l'établissement d'une ceinture de protection à un certain niveau de la bordure de chaque lac. Cette zone requiert une réelle protection par l'interdiction de toute activité à son intérieur et par conséquent, l'indemnisation des personnes qui y ont installé soit des cultures soit des maisons.

La préservation de l'intégrité de la végétation de Murehe et d'autres zones de marais impose inévitablement le déplacement des populations résidant ou exploitant à l'intérieur de cette forêt.

Toute création d'une aire protégée nécessite avant tout la mise en place d'un mécanisme juridique légal qui la régit. En plus, la réussite de la mise en application de la législation en matière de conservation requiert une assistance rigoureuse de la part des autorités locales et l'adhésion des populations à toutes ces démarches créatives. Cela ne pourra être réalisable que grâce à l'appui de tous les partenaires locaux et extérieurs. Etant donné que la question de Bugesera est devenue nationale, l'effort de protection de cette région devra être aussi une préoccupation de hautes autorités du pays.

Toutes ces considérations montrent à suffisance que la protection des écosystèmes de Bugesera doit commencer par la résolution des contraintes majeures susceptibles d'hypothéquer cette activité.

III.4. PRINCIPE DE BASE POUR L'USAGE, LA GESTION ET LE DEVELOPPEMENT

La conservation des lacs, des marais et de la forêt de Bugesera est une nécessité pour une région qui connaît fréquemment des déséquilibres d'ordre climatique, hydrologique et écologique.

Pour cela, il est souhaitable de débloquer des fonds pour la protection et la conservation de ces écosystèmes naturels et d'intégrer la conservation et la protection aux politiques appropriées, telles les politiques de la pêche, de l'agriculture, de tourisme et de loisirs.

Les efforts en matière de protection et de conservation des lacs, des marais et de la forêt du Nord ne sont pas encore suffisamment déployés. Ces espaces doivent donc être déterminés, délimités afin de bénéficier d'un statut spécial lié à une politique globale de gestion durable.

La reconnaissance de ces écosystèmes comme l'héritage naturel et culturel national, ainsi que de leur valeur écologique et les fonctions qu'ils remplissent pour l'homme et la nature est une étape importante pour la protection des sites écologiquement sensibles, jouant un rôle crucial sur l'environnement dans la région.

L'utilisation intensive que les populations locales font des lacs, des marais et de la forêt signifie qu'elles doivent être impliquées à la conception et à la mise en œuvre des mesures de conservation et de surveillance. Ces systèmes de gestion et d'utilisation multiples par les communautés locales font partie des moyens les plus efficaces de protéger les ressources naturelles que regorgent les écosystèmes de Bugesera. Si ce soutien local fait défaut, il est peu probable que les mesures de conservation produisent des résultats escomptés à long terme.

III.5. EVALUATION DE L'IMPORTANCE POUR LA PROTECTION

III.5.1. Végétation de Murehe

Une forêt naturelle comme celle de Murehe qui recouvre une surface non négligeable doit jouer un rôle essentiel dans l'écologie terrestre. Cette forêt a pour rôles importants l'amélioration et la reconstitution des sols, la régulation hydrologique et protection des sols des bassins versants des lacs Rweru et Cohoha et la conservation des espèces animales.

Bien que fragmentée sur les différentes collines, la partie encore compacte de Yanza dépassant 3000 ha donne l'espoir d'une aire qui dans un avenir très proche pourrait former une grande étendue recouverte d'environ 5000 ha. La mise en défens d'une telle dimension dans la région de Bugesera permettrait de conserver des unités paysagiques importantes et des populations viables de faune et de flore. La reconstitution de la faune jusqu'aux antilopes devenues rares dans la localité est dans ce cas possible, pourvue que d'autres mesures de protection puissent suivre.

L'écosystème de Murehe avec les différents biotopes qui lui sont liés garde une richesse et une diversité des espèces floristiques importantes. La conservation de cet écosystème sur des gradients écologiques tels que les chaînes de collines de Ciseke, la forêt compacte de Yanza, la grande vallée inondable de Yanza et la zone de transition entre le marais de Rweru et la végétation des collines permettrait la survie des espèces devenues rares, surtout celles qui ont des besoins extrêmement spécialisés du point de vue de l'habitat, qui exigeraient notamment un corridor leur permettant d'arriver dans les marais pour boire de l'eau.

Constitué essentiellement par des bosquets xérophiles et des espèces inconnues ailleurs au Burundi, l'écosystème de Murehe garde un caractère unique placé dans une unité phytogéographique du domaine oriental. De plus, les différents biotopes et communautés des espèces liés à cet écosystème sont très adaptés dans ces conditions climatiques d'aridité les plus sévères du pays. Cependant, en cas de pressions humaines, cette adaptation cède la place à une fragilité extrême. En effet, en cas de défrichement de la végétation, on assiste ainsi à l'installation des zones désertiques se reconstituant difficilement. La localité de Murehe constitue donc une zone à vocation forestière.

Placé dans un contexte culturel régional « Intore de Kirundo, avec leurs peaux de léopard », la forêt de Murehe constituera un souvenir d'une région qui a été la plus giboyeuse du pays et qui a joué un rôle important dans la culture burundaise. Les différentes collines, une fois bien recouvertes, conféreront à l'ensemble du paysage des valeurs panoramiques et une qualité visuelle très importantes pour la promotion de l'écotourisme.

Avec une végétation mal connue surtout au niveau de la forêt de Yanza et des espèces d'invertébrés inconnus ailleurs au Burundi, la localité de Murehe garde une valeur scientifique et pourrait intéresser différents scientifiques.

III.5.2. Lacs et marais du Bugesera

Se répartissant sur des sols de vallées inondées, les marais et les lacs du Nord sont considérés comme les « reins du paysage burundais » pour les fonctions qu'ils remplissent dans les cycles hydrologiques et climatiques, et comme des « supermarchés biologiques » en raison des ressources biologiques qu'ils contiennent.

Au Nord du Pays, 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 participent à l'atténuation de la rigueur du climat caractérisé par une aridité la plus prononcée du pays.

Ces marais assurent des conditions indispensables à la perpétuation d'une grande diversité d'espèces végétales et animales. Ils assurent les conditions vitales pour le *Tragelaphus spekei*, antilope de marais menacée partout dans le pays par la destruction de ses biotopes. 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 marais assurent une production végétale exploitable pour divers usages socio-économique ou utilisables pour l'élevage.

Les lacs comme Rwihinda et Narungazi assurent à l'échelle nationale, régionale et même internationale, des fonctions essentielles pour l'avifaune. Ils forment un biotope ornithologiquement important, un site de repos, de reproduction et de passage pour beaucoup d'espèces migratrices.

Ils hébergent aussi une faune ichtyologique riche et d'importance capitale dans la vie socio-économique de la population.

La combinaison des dépressions lacustres et des collines créent des paysages qui offrent des possibilités de loisir et de tourisme compatibles avec le mode de vie et les activités économiques habituels des habitants.

III.6. CATEGORIE ET PLAN DE ZONAGE DES AIRES A PROTEGER

III.6.1. Catégorie et objectif de gestion

Les catégories d'aires protégées : Réserves Naturelles Forestières, Réserves Gérées, Monuments Naturels et Parcs Nationaux ont comme préalable non seulement que la zone protégée ne peut pas être habitée mais que toute activité humaine est à soustraire.

Pour ce cas précis du complexe marécageux du Nord et les collines naturelles y associées, ce concept est difficilement applicable. En effet, les lacs du Nord et les marais adjacents jouent un rôle important dans la vie de la population. Les gens font beaucoup de prélèvements des produits halieutiques. Ces écosystèmes aquatiques ne forment pas une zone compacte mais sont dispersés dans une dépression sur de distances plus ou moins longues. Ainsi, l'utilisation des ressources naturelles est à promouvoir pour autant qu'il n'existe pas une contradiction avec les objectifs de protection. Cela concorde aussi avec les différents rôles dans la conservation des ces écosystèmes (tableau 13).

C'est dans ce contexte que nous supposons que les complexe marécageux du Nord et les collines naturelles y associées doivent être protégés sous la catégorie d'un « **Paysage Aquatique Protégé** » vu que leurs caractéristiques concordent avec la définition: " *Cette catégorie veut maintenir des paysages naturels d'importance nationale, caractéristiques, de l'interaction harmonieuse entre l'homme et la terre, tout en donnant au public la possibilité de jouir, par des activités de loisir et de tourisme, du mode de vie normal et de l'activité économique de ces régions. Il s'agit de paysages mixtes, naturels et culturels ayant une valeur esthétique élevée où les modes traditionnels d'utilisation des sols sont maintenus*" (UICN, 1994).

Tableau 13: Analyse des rôles des écosystèmes à protéger

Rôles	Ecosystème forestier de Murehe	Lacs de Bugesera	Marais de Bugesera
Maintenir des exemples d'écosystèmes à l'état naturel	1	2	2
Maintenir la diversité écologique et l'équilibre du milieu naturel	3	2	1
Conserver les ressources génétiques	2	2	2
Assurer l'éducation, la recherche et la surveillance continue de l'environnement	1	1	1
Conserver le bassin versant	1	2	3
Juguler l'érosion, la sédimentation ; protéger les investissements en aval	1	3	1
Produire des protéines et des produits animaux	-	1	2
Services récréatifs et touristiques	3	1	2
Produire le bois, le fourrage ou les produits marins de façon durable	-	3	3
Protéger des sites et monuments culturels, historiques et archéologiques	-	2	-
Protéger la beauté des paysages	2	1	1
Préserver des options ; gérer de façon souple ; permettre l'utilisation multiple	-	3	3
Encourager l'utilisation rationnelle et durable de terres marginales et le développement durable	3	1	1

1 : Rôle premier

2 : Rôle toujours important

3 : Rôle moyennement important

- : Non applicable

III.6.2. Plan de zonage du Paysage Aquatique Protégé

La protection vise la conservation des écosystèmes et de leur utilisation durable par la population. Dans cette conception, l'homme n'est pas vu comme un facteur déstabilisant; mais au contraire comme un facteur nécessaire, faisant parti du total. Le plan de zonage cherche donc à créer des zones suivant les différentes interventions à mener pour la protection et l'utilisation durable des ressources. D'autres catégories d'aires protégées et d'autres zones spéciales nécessitant des mesures particulières de gestion sont à créer à l'intérieur du Paysage Aquatique Protégé dans le but de diminuer les conflits d'utilisation. Nous envisageons ainsi :

- la catégorie de «Réserve Naturelle Intégrale »
- la catégorie de «Réserve Naturelle Gérée » et
- des zones intégrales.

III.6.2.1. Réserve Naturelle Intégrale

La préservation de cette formation végétale de Murehe nécessite des interventions visant à bannir toutes activités humaines. Aussi, la reconstitution de la végétation ne sera possible que si la zone est inhabitée.

Ainsi, en tenant compte des rôles dans la conservation de Murehe (Tableau 13), nous envisageons la catégorie « *Réserve Naturelle Intégrale de Murehe* » qui a comme objectif de gestion : « *Protéger la nature et maintenir les processus naturels dans un état non perturbé afin de disposer d'exemples représentatifs du milieu naturel pour les études scientifiques, la surveillance continue de l'environnement, l'éducation et pour le maintien des ressources génétiques dans un état dynamique et évolutif* » (UICN, 1994).

Au niveau de cette Réserve Naturelle Intégrale de Murehe, le plan de zonage n'a pas d'importance significative du fait que la protection doit se faire sur toute l'étendue. De plus, la création des zones tampons est aussi impossible étant donné que l'espace reste très limité et que sa mise en place nécessiterait le déplacement de plusieurs ménages au sein de la population riveraine. Dans cette optique toute la zone forestière bénéficiera d'une protection intégrale (fig. 27).

Objectifs de gestion

- Conservation des associations végétales intactes et régénération de la végétation dégradée
- Protection des animaux et de leurs milieux de vie ;

Activités de gestion à entreprendre

- Délimitation de la forêt de Murehe ;
- Déplacement de tous les ménages se trouvant à l'intérieur de la forêt de Murehe.

Dans la partie Sud de la forêt de Murehe (à Munazi), une vaste étendue a été transformée en champs de sorgho, de haricot et de banane. Avec l'expulsion des occupants de cette partie par l'administration communale, le terrain reste vide. En plus, l'administration communale dispose d'un terrain d'environ 20 ha tout près de Murehe. Ce sont ces espaces qui peuvent servir d'accueil pour les ménages déplacés de la forêt de Murehe et du marais de Kuruyoka.

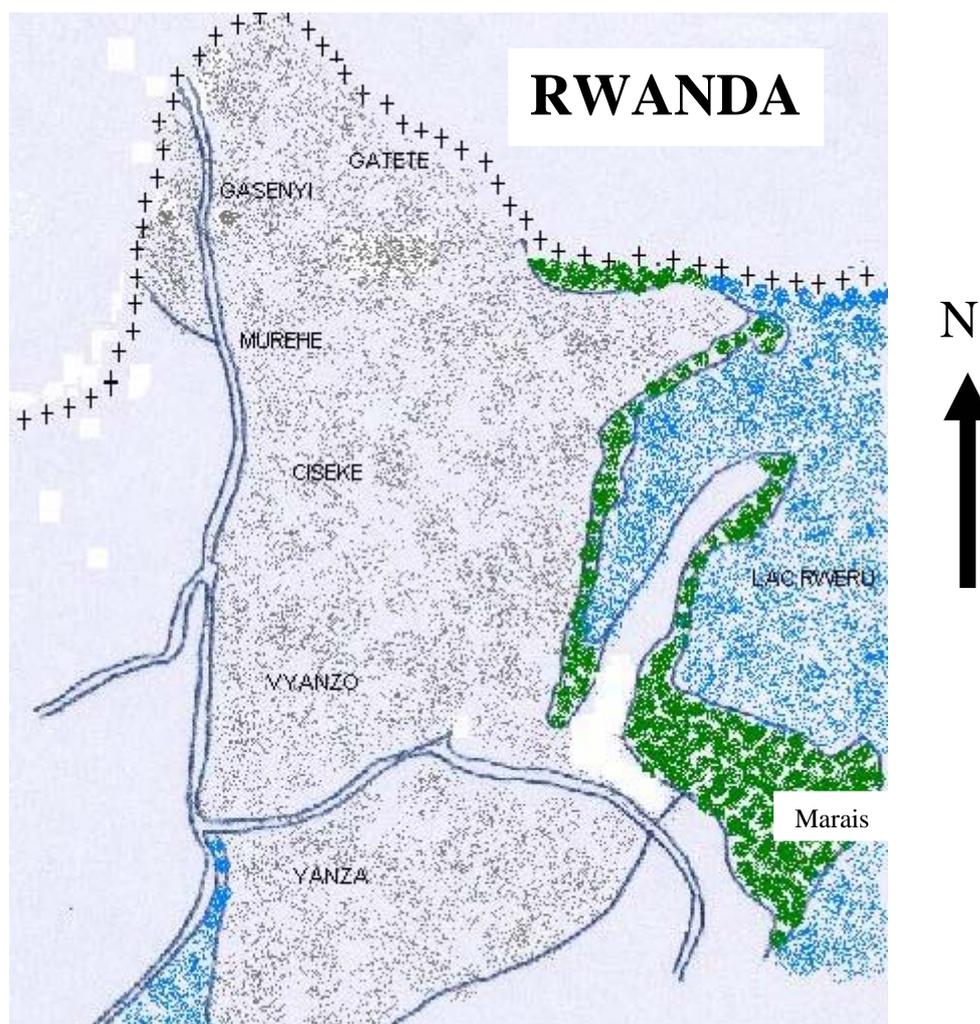


Fig. 27 : Contour de la Réserve Naturelle Intégrale de Murehe (en gris, zone forestière de Murehe).

III.6.2.2. Réserve Naturelle Gérée

Selon l'UICN, (1994), une «*Réserve Naturelle Gérée*» a comme objectif de gestion : «*Garantir le maintien des conditions naturelles nécessaires pour protéger des espèces, groupes d'espèces, communautés biologiques ou traits physiques d'importance nationale lorsque leur perpétuation peut nécessiter une intervention spécifique de l'homme. Un prélèvement contrôlé de certaines ressources peut être autorisée*».

Cette catégorie concerne les lacs Rweru, Cohoha et Rwihinda (fig. 28, 29 et 30). Il s'agit des écosystèmes qui sont évolués sous l'influence de l'action humaine mais qui méritent tout de même une protection. Le prélèvement des poissons est permis à condition que cela ne compromette, en aucun cas, la sauvegarde de ces écosystèmes. L'exploitation doit donc être contrôlée.

En plus, il faut faire une gestion active de ces lacs afin de créer des conditions favorables pour l'installation des oiseaux surtout sur les lacs Rwihinda et Rweru. En plus, ces différents lacs doivent avoir une vocation touristique, scientifique et éducative.

Objectifs de gestion

- La conservation et l'amélioration des conditions de vie de la biodiversité des lacs et des marais y associés;
- L'intégration des intérêts de la population par une exploitation rationnelle des ressources de ces lacs

Activités de gestion à entreprendre

- Délimiter et établir des ceintures constituées par une distance de 50 m à partir de la bordure des lacs;
- Eradiquer la « Jacinthe d'eau » sur le lac Rweru et faire une surveillance des plantes envahissantes ;
- Assurer une surveillance sur des points de traversée et du transport en général ;
- Organiser les pêcheurs en associations autour d'un système de pêche durable ;
- Organiser l'exploitation durable des *Cyperus* sp. et autres herbes de marais ;
- Déplacer les ménages installés dans le marais de Kuruyoka.

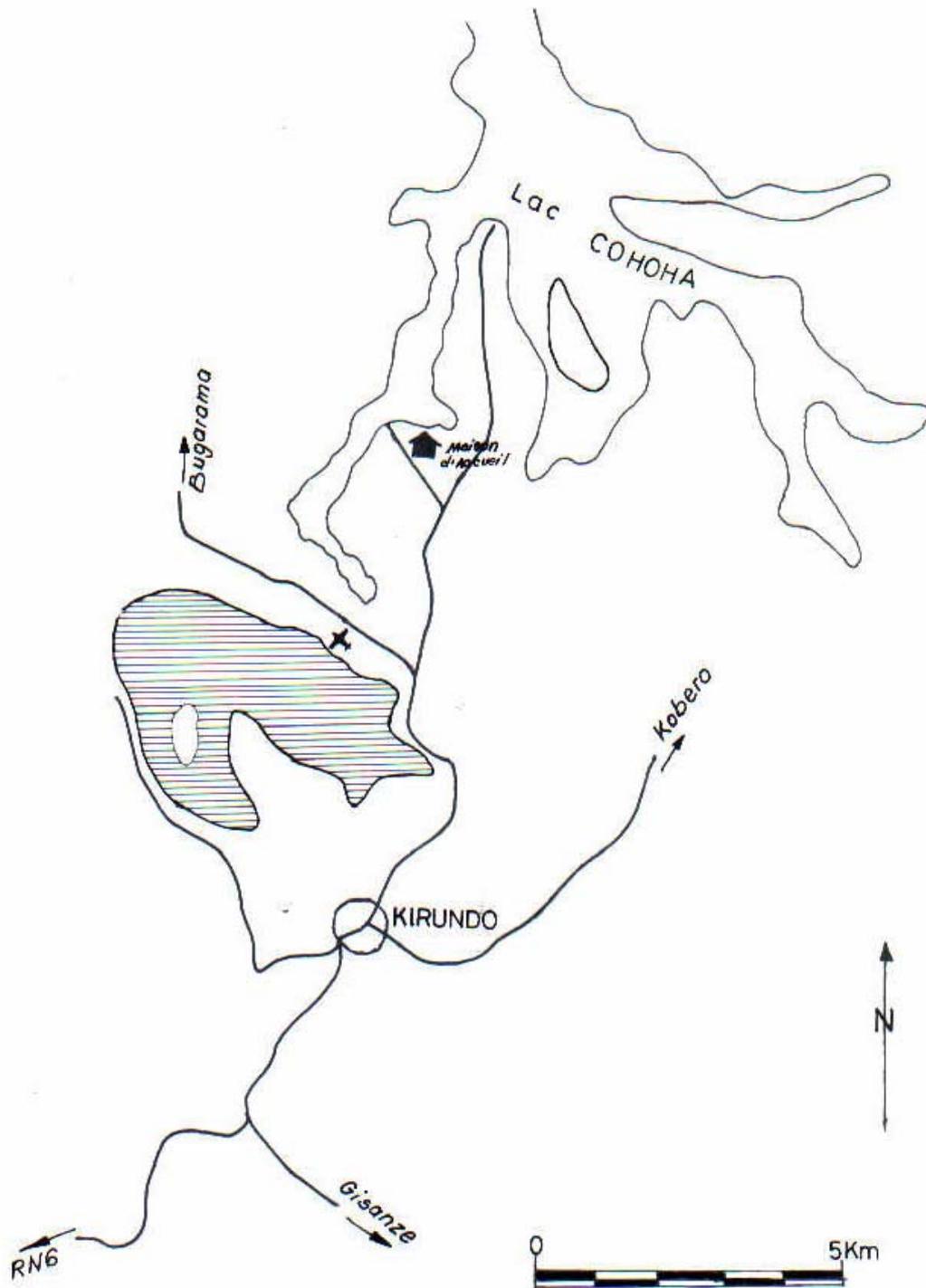


Fig. 28: Carte de la Réserve Gérée du lac Rihinda (hachurée)

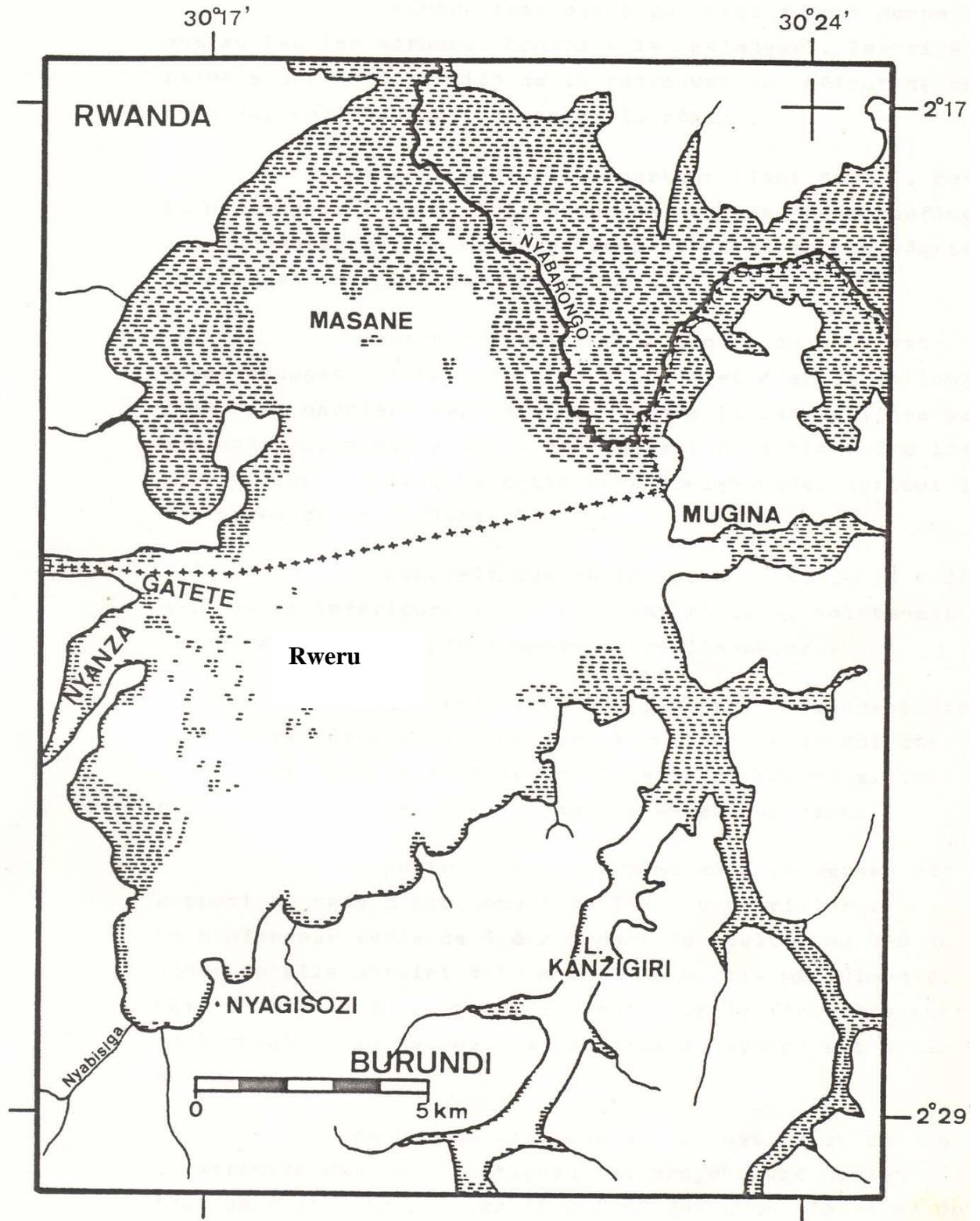


Fig. 29: Carte de la Réserve Gérée du lac Rweru

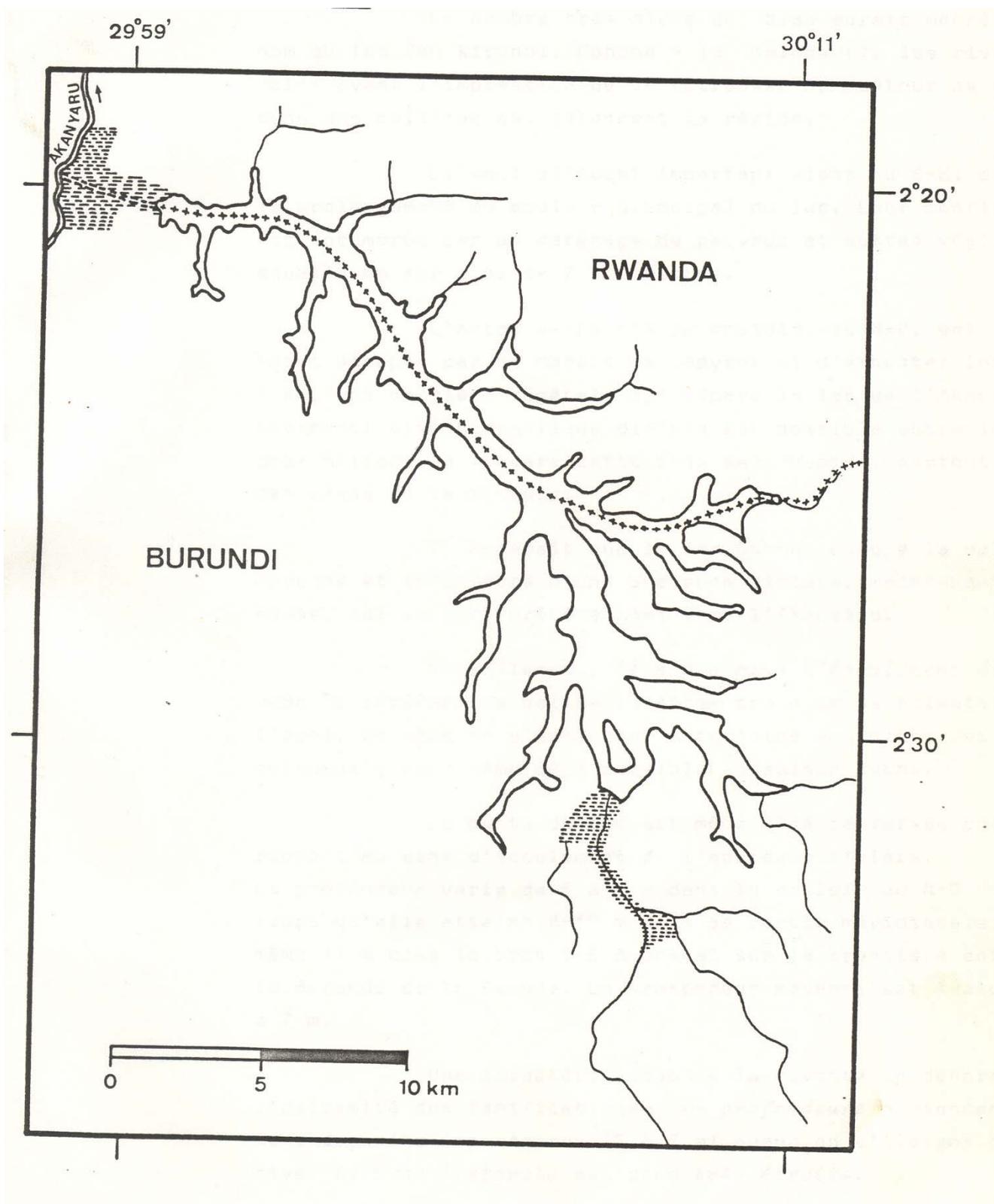


Fig. 30: Carte de la Réserve Gérée du lac Cohoha

III.6.2.3. Zones Intégrales

Les zones intégrales sont des espaces de petites dimensions qui ne peuvent pas être classées dans les différentes catégories d'aires protégées de l'UICN, (1994) mais qui doivent bénéficier de protection intégrale grâce à leur fonctions éco-climatiques qu'elles jouent. Il s'agit des zones qui doivent rester pratiquement en dehors des influences humaines.

La zone intégrale est donc retenue comme une zone de conservation intégrale où toutes les activités anthropiques sont bannies dans un but précis de garder la pérennité des aspects naturels du milieu.

Les zones intégrales retenues sont les lacs Kanzigiri, Gacamirindi, Nagitamo et Mwangere, mais également les marais des vallées secondaires de la rivière Akanyaru qui la connecte avec tous les lacs notamment les marais Nyavyamo et Ruduhira

Objectifs de gestion

- Garder l'intégrité de ces milieux et les rôles qu'ils jouent dans la régulation des systèmes hydriques ;
- Protection des animaux et de leurs milieux de vie.

Activités de gestion à entreprendre

- Délimiter et établir des ceintures constituées par une distance de 50 m à partir de la bordure des lacs ;
- Contrôler et diminuer les points de traversée sur les lacs;
- Interdire toute exploitation (agriculture et pêche) sur ces lacs et marais ;

III.7. ACTIONS ACCOMPAGNATRICES

Etant donné l'absence d'arbres sur bon nombre de grands massifs montagneux de la région, l'érosion peut provoquer des surenvasements et par conséquent la pollution des lacs et des marais. Pour remédier à cette situation, il est nécessaire de reboiser toutes ces montagnes par des essences adaptées et résistantes aux effets dévastateurs dont sont responsables les termites.

La protection des lacs et marais pourra aussi être renforcée par l'apprentissage des méthodes agricoles modernes sur les sols des pentes des collines (établissement des haies anti-érosives) et par la promotion de l'agroforesterie.

Les lacs Cohoha et Rweru, les marais de l'Akanyaru et d'Akagera sont partagés par le Burundi et le Rwanda. Pour une meilleure conservation de ces écosystèmes, il est nécessaire que les deux pays se concertent pour arrêter des mesures communes de protection. Cela nécessite bien entendu la mise sur pied d'un cadre de collaboration qui requiert à son tour des moyens humains, matériels et financiers.

Souvent, les autorités administratives croient connaître des solutions techniques à mettre en place et pensent que la nécessité d'informer les populations locales, de les convaincre et surtout de négocier avec elles les modalités de changement, impose un détour inutile causant un retard dans la mise en application des lois. Pour éviter un éventuel malentendu pouvant aboutir à un échec dans l'exécution des mesures prises, il est impératif de mener au préalable des actions d'information correcte, de sensibilisation et d'éducation suffisante des responsables administratifs à la base et des représentants de la population.

De ces contacts avec les populations ou leurs représentants, ils peuvent certainement sortir des amendements utiles à ces lois ou des solutions alternatives valables à proposer. Cette activité exige aussi un temps et des moyens financiers suffisants.

Le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme ayant la gestion des terres dans ses attributions doit veiller à la coordination des activités et au respect des prérogatives revenant à chacune de ses Institutions. On ne peut pas drainer un marais pour de fins agricoles, aménager un lac à son propre goût et, en même temps, penser à leur protection.

Bien plus, une fois le Paysage Aquatique Protégé du Nord du Burundi créé, l'institut en charge des questions de l'environnement et de la conservation de la nature (Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature, INECN) doit renforcer ses capacités par le recrutement et la formation du personnel supplémentaire et par la disponibilisation d'outil de travail pour une meilleure gestion de ce grand écosystème de la région de Bugesera.

De même, la gestion de ces entités à mettre en défens nécessitera inévitablement l'élaboration des plans de gestion et d'aménagement. En effet, l'utilisation rationnelle des ressources, la mise en place des infrastructures touristiques ou de surveillance, l'organisation des pêcheurs, etc. sont autant d'activités qui nécessitent un plan préalable négocié avec tous les intervenants.

IV. PROGRAMMES DE GESTION

IV.1. DELIMITATION

Toutes les différentes subdivisions du Paysage Aquatique Protégé doivent être délimitées et bornées. Cependant, la population doit être informée de la mise en place d'une limite qui doit passer à 50 m à partir des eaux. A ce moment, elle pourra prendre des dispositions nécessaires pour faciliter son établissement. Cette limite sera marquée à l'aide des bornes placées à des distances régulières. Des signalisations indiquant les noms des sites avec des messages spécifiant les restrictions d'utilisation seront placées à des endroits bien déterminés.

A certains endroits du lac, les eaux sont limitées par la végétation à savoir *Cyperus papyrus* essentiellement, *Cyperus latifolius*, *Typha domingensis* et autres. Au cas où cette végétation occupe un espace assez grand, il ne sera plus nécessaire de placer les bornes dans ce marais mais plutôt, ce dernier constituera la limite naturelle du site en défens et les bornes seront placées sur ses bordures immédiates.

Quant à la Réserve Naturelle Intégrale de Murehe, aussi tôt que possible, la limite suivra la route qui l'entoure. Et dans certains autres coins, on procédera au traçage de la piste. C'est donc cette route et piste qui joueront aussi le rôle de coupe feux.

IV.2. GESTION DES RESSOURCES

IV.2.1. Législation

La législation doit prévoir les différents types d'aires protégées, avec leur caractéristiques et objectifs de gestion. Or, le décret-loi n°1/6 du 3 mars 1980 portant création des parcs nationaux et réserves naturelles parle de ces deux catégories sans toutefois préciser leur distinction et cette loi ne prévoit pas la création d'autres catégories éventuelles. Il est donc clair que le nouveau décret soit adapté, actualisé et étendu à toutes les catégories d'aires protégées du pays. De plus, le statut de ces aires définissant leurs limites devra être régi par une loi. Il faut ainsi étendre le décret n° 100/007 du 25 janvier 2005 portant délimitation des aires protégées au Burundi.

IV.2.2. Surveillance

Dans les conditions actuelles, le système de surveillance pratiqué dans d'autres aires protégées s'est montré complètement inefficace. Il est donc indispensable que le corps de gardes à mettre en place sur les différents sites soit important (fig. 32) et équipé de pirogues motorisées. Ce matériel leur permettra de contrôler en si peu de temps tous les pêcheurs et leurs méthodes de pêche. Des postes de gardes devront aussi être construits dans des zones bien identifiées.

IV.2.3. Education environnementale

L'éducation environnementale est une activité fondamentale qui constitue un investissement à long terme d'une aire protégée. Le programme d'éducation environnementale doit en effet s'orienter vers différents groupes cibles à savoir les pêcheurs, les transporteurs en pirogue, l'administration à la base, les populations riveraines, les élèves et les responsables de la BTC et COMEBU. Pour chaque catégorie, l'éducation se penchera sur l'importance d'une exploitation durable des ressources, sur l'importance du littoral des lacs pour la vie des poissons et sur l'importance écologique et climatique des écosystèmes du Nord.

- **Pêcheurs**

Cette catégorie doit être considérée par l'INECN comme un partenaire privilégié. Non seulement, elle a un impact direct sur les lacs, mais aussi elle peut jouer un rôle d'ambassadeur de l'INECN auprès de la population. Au cours de leur éducation, il faut montrer la richesse des lacs et la nécessité de leur contribution dans sa sauvegarde. C'est dans ce cadre même que des contrats de collaboration traçant les engagements des uns et des autres doivent être conclus.

- **Transporteurs**

Ce groupe paraît ne pas avoir d'impact direct sur la biodiversité des lacs. Cependant, il est nécessaire de lui expliquer qu'en cas d'accident, les produits transportés (carburant et pesticides par exemple) peuvent se déverser et polluer les eaux du lac avec comme conséquence la disparition d'importante quantité d'animaux et de végétaux. A ce moment, on leur demandera d'entretenir et de renouveler leurs pirogues et de naviguer avec technique. Etant donné que ces mêmes pirogues peuvent véhiculer les malfaiteurs, des lignes de navigation légales doivent être précisées. Les transporteurs seraient aussi des partenaires privilégiés pouvant aider énormément dans la surveillance sur les eaux des lacs. Un contrat de collaboration avec eux améliorerait le système de gestion.

- **Administration**

L'administration locale occupe une place prépondérante dans la communication avec la population. Ainsi, l'INECN doit nécessairement avoir de bonnes relations avec elle. Malheureusement, il s'est déjà avéré que certaines autorités administratives locales ne voient pas de bon œil la création des aires protégées compte tenu des avantages qu'ils en tirent. Il est donc nécessaire de les informer des interventions de gestion à entreprendre et discuter des conflits et problèmes que cela génère avec les populations.

- **Elèves**

Ils forment un groupe très important car étant plus ouverts aux nouvelles idées que leurs parents. Des activités spéciales doivent être organisées en vue de les intéresser aux problèmes relatifs à l'environnement : concours de dessin, de chanson et de poème, projections de films en rapport avec la protection de l'environnement et les méfaits de sa dégradation et visites sur terrain.

- **Responsables de la BTC et COMEBU**

La BTC est une entreprise qui assiste les tabaculteurs de la région de Bugesera. Le séchage du tabac contribue beaucoup à la disparition de plusieurs hectares de bois de la forêt de Murehe. Les responsables de la BTC doivent donc être informés sur l'importance de la forêt dans la région et invités à promouvoir d'autres sources d'énergie pour l'intérêt et la pérennité de leur entreprise. Il faut sensibiliser les tabaculteurs à avoir leurs propres boisements.

Quant à l'entreprise COMEBU, l'extraction du Coltan et de la Cassitérite dans la forêt de Murehe détruit une grande partie de la végétation. Dans ces conditions et en tenant compte des mesures de gestion prises dans la Réserve Intégrale de Murehe, cette exploitation doit être bannie. Il faudra donc envisager des activités de sensibilisation de tous les concernés sur les effets de ce type d'exploitation sur la population entière de la province de Kirundo.

IV.2.4. Relations publiques

- **Administration territoriale et militaire**

La création des aires protégées de Bugesera requiert la participation et la compréhension de tout en chacun spécialement les responsables administratifs tant provinciaux que communaux. Les conservateurs et les autorités se rencontreront souvent pour échanger sur la vie de l'aire protégée.

Ensembles, les responsables des aires protégées et les autorités administratives devront mener des activités de sensibilisation de la population pour l'inviter à respecter les limites et à ne pas s'adonner aux actions de dégradation de la biodiversité de ces milieux en défens et de ces environs.

Les forces de l'ordre devront appuyer les agents chargés de la protection à la surveillance et, ensemble avec l'administration territoriale, à la poursuite des délinquants.

- **Comportement du personnel**

Les responsables du Paysage Protégé du Nord du Burundi seront les premiers à s'imprégner des méthodes de gestion. Ils devront comprendre qu'une bonne gestion est celle de limiter des conflits avec la population et non de les multiplier. Ils devront donc tenir des réunions régulières à l'intention des groupes cibles, de la population et d'autres partenaires de développement.

IV.3. DEVELOPPEMENT INTEGRE

A l'intérieur des zones en défens, certaines activités sans impacts négatifs permettront d'intégrer la population dans la gestion directe des ressources.

Aujourd'hui, la méthode policière de conservation doit changer et considérer la participation des communautés locales comme question prioritaire, à la fois pour des raisons morales et comme stratégie de gagner plus d'acceptabilité aux efforts de la conservation. Fondamentalement, il devra y avoir deux types de participation locale :

- Le premier d'ordre politique considérera que les communautés locales auront un mot à dire dans le processus de prise de décisions au niveau de l'aire protégée.
- Le deuxième touchera l'économie des communautés locales qui devront bénéficier des aires protégées ou tout au moins être compensées pour les restrictions relatives aux inévitables utilisations des ressources naturelles.

IV.3.1. Intégration publique

- **Pêcheurs**

Plusieurs associations de pêche existent le long du lac Rweru, Cohoha et très peu sur le lac Rwihinda. Des pêcheurs individuels se comptent aussi par centaines. Vu le nombre croissant de pêcheurs et l'usage d'équipements inappropriés, la quantité et la qualité de poissons a sensiblement diminué. En commun accord avec tous les intervenants, un calendrier doit prévoir la période de pêche et la période de repos ; les deux périodes étant séparées de 3 mois. De cette manière, on donnera la chance aux poissons de se reproduire et grandir.

On constate aujourd'hui que les pêcheurs utilisent tous les moyens possibles pour effectuer des prises de poissons considérables. L'usage de filets « moustiquaires » est venu aggraver une situation d'insuffisance de poissons déjà manifeste. Plusieurs centaines de ces engins sont surtout utilisés sur les lacs Rweru et Cohoha. Ces filets attrapent de nombreux petits poissons appelés « amafuro » par les pêcheurs comme si c'était une espèce à part alors qu'il s'agit d'une collection d'alevins de plusieurs espèces. Leur suspension s'avère donc nécessaire et urgente. Le piégeage de filets sur les côtes herbeuses est devenu monnaie courante. Or, ce sont ces endroits qui constituent les zones de ponte pour plusieurs espèces de poissons. Cette méthode de pêche est aussi à décourager.

Toutes ces mesures nécessiteront préalablement une organisation des pêcheurs en associations ainsi que leur sensibilisation pour susciter leur adhésion aux activités de protection et d'utilisation durable.

De plus, étant donné que ces pêcheurs n'ont pas assez d'équipements (filets, bateaux, lampes et moteurs) et de techniques requis pour la bonne marche de leur métier (fig.31). Il sera donc facile de les encadrer et de les appuyer en leur trouvant tout ce dont ils ont besoin en vue d'améliorer cette activité. Ainsi, à partir des revenus découlant de la vente des poissons, ils peuvent rembourser les prêts accordés et s'autofinancer par la suite.



Fig. 31: Les pêcheurs du lac Rweru avec leurs pirogues très usées

- **Coupeurs d'herbes**

L'exploitation de différentes espèces de *Cyperus* pour la fabrication de divers objets artisanaux est permise dans certains endroits indiqués par le conservateur sur place. Cette coupe doit tenir compte de l'existence d'animaux et ne concernera pas une grande partie du marais qui servira de refuge pour ces animaux. Cette coupe se fera chaque année à des périodes précises.

- **Apiculteurs**

L'apiculture est une activité qui n'est pas du tout développée dans la région de Bugesera. Cela se remarque par l'absence de ruches dans la forêt de Murehe pourtant luxuriante dans les parties non dégradées par l'agriculture et l'extraction minière. L'introduction de cette activité pour les populations riveraines pourra sans doute améliorer leur niveau de vie et par conséquent, contribuer à la conservation de la forêt.

IV.3.2. Ecotourisme

L'écotourisme est défini comme un voyage responsable dans des zones naturelles qui conserve le milieu naturel et soutient le bien-être des populations locales.

La crise socio-politique que le Burundi connaît depuis plus d'une décennie a sensiblement réduit le nombre de visiteurs et les espoirs d'une reprise dans l'immédiat sont très minimes. En cas de retour de la paix, les burundais et surtout les expatriés vivant au Burundi peuvent constituer une grande partie des visiteurs. Ceux provenant de l'extérieur pour raisons de travail ou de détente visitent de temps en temps les espaces protégés. A cause de sa richesse ornithologique, le lac Rwihinda a été depuis longtemps constitué le point d'attraction pour ces visiteurs.

Si les infrastructures touristiques (pistes, postes d'observation, centre d'accueil, paillotes et sites de camping) sont mises en place dans des sites bien choisis dans tous les écosystèmes de la région de Bugesera, plusieurs possibilités peuvent être offertes aux visiteurs : visite en voiture ou à pied à travers la forêt de Murehe, visite en pirogue sur les lacs et dans les marais connexes, visite en avion (hydravion) et la voile.

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

A partir des revenus engendrés par l'écotourisme, une partie des recettes sera affectée à la conservation des écosystèmes tandis qu'une autre sera utilisée pour le développement socio-économique des populations locales riveraines. En contre partie, ces populations s'impliqueront activement dans la protection des ressources.

IV.3.3. Activités alternatives

- **Agroforesterie et foresterie**

L'agroforesterie est généralement une technique agricole qui respecte l'environnement et qui présente un intérêt évident. Sur le plan agricole, forestier et environnemental, l'agroforesterie permettra l'amélioration de la fertilité des sols par apport de litière et arrêt de l'érosion avec comme conséquence l'augmentation de la production agricole, la préservation des lacs contre la pollution et l'envasement et ainsi la protection de la biodiversité.

C'est donc l'agroforesterie qui en améliorant la fertilité sur les collines facilitera l'abandon de l'exploitation des marais et autres zones fragiles en faveur de la protection. Elle pourra aussi contribuer en bois de chauffe et de services au niveau des ménages.

Un programme de l'agroforesterie est donc à envisager surtout dans les zones très surpeuplées. De petits boisements pourront aussi être promus pour augmenter le couvert végétal dans cette région la plus aride du pays.

Les espèces qui peuvent être utilisées en agroforesterie sont par exemple *Cordia africana*, *Markhamia lutea* et *spathodea campanulata*.

- **Agriculture**

L'agriculture doit toujours rester respectueuse des grands équilibres écologiques tout en gardant le pouvoir d'assurer ses fonctions et son rôle tant en termes d'alimentation que de satisfaction d'autres besoins.

Les systèmes cultureux dans la région de Bugesera sont encore très classiques. Les communautés locales doivent être sensibilisées et éduquées sur les techniques à utiliser quand elles cultivent sur les collines souvent aux pentes abruptes. Les connaissances en rotation de cultures doivent être améliorées. Il faut aussi leur trouver des semences de qualité qui se reproduisent très vite et qui s'adaptent aux diverses variations climatiques.

- **Elevage**

Il existe l'élevage de petits bétail (chèvres, porcs etc.) sur toutes les collines de la province de Kirundo. L'élevage du grand bétail est très développé dans la commune de Busoni. Pour tous ces types d'élevage, aucun n'est intensif. Il est donc important de sensibiliser et d'éduquer les populations en matière d'élevage vraiment productif. Ces éleveurs doivent adopter le système de staburation permanente ou semi-permanente.

En plus, la promotion de l'élevage de volailles de qualité (poules et canards) constituera un apport protéinique important à la population et atténuera la pression sur les lacs à travers la pêche.

IV.4. RECHERCHE

A l'image des autres aires protégées du pays, le Paysage Aquatique Protégé du doit bénéficier de l'attention de beaucoup de chercheurs. Des études à effectuer se pencheront sur l'ichtyofaune de tous les lacs, l'inventaire actualisé de l'avifaune du lac Rwhinda, l'inventaire des oiseaux sur les lacs Rweru et Narungazi, l'inventaire de mammifères des marais à protéger, l'étude de la dynamique de la forêt de Yanza, etc. Des études visant l'usage rationnel des ressources naturelles devront être promues. Ce sont toutes ces connaissances qui permettront à élaborer des plans de gestion de ces espaces en protection.

Pour la réussite de ce programme, l'INECN devra promouvoir la coopération avec les autres institutions de recherche comme les universités locales tant privées que publiques et étrangères, les institutions gouvernementales tels l'ISABU, l'IGEBU, etc. A ce propos, l'INECN doit créer en son sein un Bureau chargé de la recherche sur la biodiversité.

V. FONCTIONNEMENT

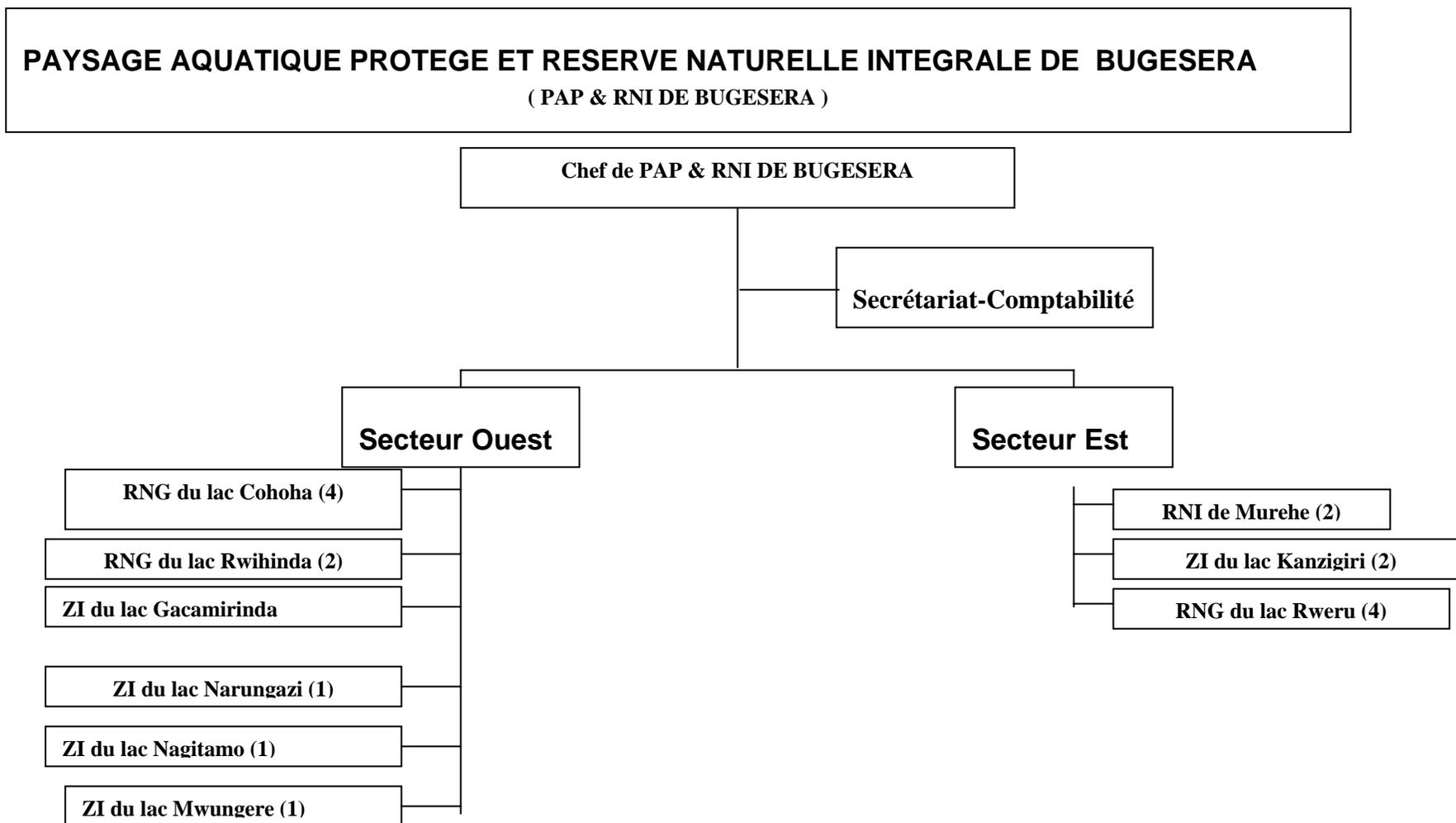
Le responsable du Paysage Aquatique Protégé du Nord du Burundi devra être un cadre ayant une vision d'ensemble sur la conservation et le développement. Il ne doit pas être nécessairement un biologiste ou forestier ; un socio-économiste ou un géographe averti pourrait suffire à condition qu'il soit appuyé par un assistant scientifique. Selon l'organigramme (fig. 32), ces aires protégées sont subdivisées en deux secteurs et chaque secteur sera dirigé par un technicien agronome très expérimenté.

Pour démarrer les activités d'une façon effective, il est nécessaire de disponibiliser les équipements suivants :

- Un véhicule pour le Responsable et son assistant
- Deux motos pour les chefs des secteurs
- Trois bateaux motorisés pour le gardiennage
- 12 jumelles pour la surveillance et le tourisme
- Des uniformes pour tout le personnel

Des infrastructures nécessaires sont les suivantes :

- Une maison qui servira de bureau pour le chef et son staff (Assistant scientifique, Secrétaire comptable) en ville de Kirundo
- Un bureau de chef de secteur Est en commune Busoni
- Un bureau de chef de secteur Ouest en commune Bugabira



N.B. : Les chiffres correspondent au nombre de gardes dont 1 guide touristique pour les s/secteurs ayant plus de deux

BIBLIOGRAPHIE

- **Bigirimana, J.B et Misigaro, A. (2000)** - Contribution à l'Etude Ecologique des Ecosystèmes Naturels de Murehe (Kirundo). Mémoire .Université du Burundi , I.S.A.
- **Bikwemu, G. (1991)** – Paléoenvironnements et paléoclimat au Burundi occidental au cours des quarante derniers millénaires par l'analyse palynologique des dépôts tourbeux. Thèse de doctorat. Université de Liège, 239P
- **IGEBU, (2005)** – Données climatologiques de Kirundo
- **Manirakiza, D. (2000)** - Contribution à l'Etude de la biodiversité du lac Rwihinda (Kirundo). Mémoire. Université du Burundi , I.S.A.
- **MRAC (1981)** – Atlas géologique du Burundi 1/100.000
- **Ndayiragije, B. (2004)** – Etude systématique et écologique des Coléoptères et des Lépidoptères exportés du Burundi. Mémoire .Université du Burundi , I.S.A.
- **Nimpagaritse, D., Ndayishimiye, P., Hakizimana, C. (1999)** - Législation des marais. Aspects juridiques, Contexte socio-économique et Dimensions techniques : Etat des lieux et premières propositions, FAO.
- **Ntakimazi, G. (1985)** - Hydrologie du Bugesera (Akagera-Haut-Nil) en particulier des lacs Cohoha sud et Rweru en vue d'une gestion qualitative de la faune piscicole. Thèse de Doctorat, Volume II. Fondation Universitaire Luxembourgeoise.
- **Nzigidahera, B. et Fofu, A. (2005)** – Plan de gestion de la Réserve Gérée du lac Rwihinda. INECN
- **UICN (1992)** - La conservation des zones humides. Problèmes actuels et mesures à prendre.

ANNEXE 1 :

Tableau 3 : Algues de certains lacs du Nord

Classification	Rweru	Cohoha	Rwihinda
1. CYANOPHYCEES			
* Chroococcales			
1. <i>Chroococcus limnecticus</i>			+
2. <i>Chroococcus</i> sp.	+	+	
3. <i>Coelasphaerium confertum</i>	+	+	
4. <i>Coelosphaerium</i> kuetzingianum	+	+	
5. <i>Merismopedia teniosimo</i>	+		
6. <i>Merismopedia ocruginosa</i>	+	+	
7. <i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	
8. <i>Microcystis flos aquae</i>	+	+	+
9. <i>Microcystis delicatissima</i>	+	+	
10. <i>Microcystis elachista</i>	+	+	
II. <i>Microcystis</i> sp.			+
12. <i>Synechocystis aquatilis</i>	+	+	
13. <i>Synechococcus</i> <i>cfr. leopoliensis</i>	+	+	
14. <i>Synechococcus</i> sp.	+	+	
* Oscillatoriales			
15. <i>Anabaena</i> sp1.	+	+	+
16. <i>Anabaena</i> sp2.			
17. <i>Anabaena</i> sp3.			+
18. <i>Anabaena</i> sp4.			+
19. <i>Longbya conforta</i>	+	+	+
20. <i>Longbya limnetica</i>	+	+	+
21. <i>Pseudonobaena</i>	+	+	+
22. <i>Spiralina lavissima</i>	+	+	
23. <i>Spirulina</i> sp.			
II. DINOPHYCEES			+
* Perididinales			
24. <i>Gymnodinium</i> sp.	+	+	+
25. <i>Peridinium</i> sp.	+	+	+
III. XANTHOPHYCEES			
* Mischococcales			
26. <i>Pseudostauratum enorme</i>		+	
27. <i>Pseudostauratum</i> sp.			+

Classification	Rweru	Cohoha	Rwihinda
IV. DIATOMOPHYCEES			
* <i>Coscinodiales</i>			
28. <i>Cyclotella meneghiniana</i>	+		
29. <i>Cyclotella stelligera</i>	+	+	
30. <i>Cyclotella meduanae</i>			
31. <i>Melosira granulata</i>	+	+	+
32. <i>Melosira granulata var. angustissima</i>	+	+	
33. <i>Melosira granulata var. sp.</i>			+
* <i>Rhizosoleniales</i>			+
34. <i>Rhizosolenia eriensis</i>	+		
* <i>Diatomales</i>			
35. <i>Fragilaria sp.</i>	+		
36. <i>Synedra ulna</i>	+	+	+
37. <i>Tabellaria flocculosa</i>	+		
* <i>Eunotiales</i>			
38. <i>Eunotia curvata</i>	+	+	
39. <i>Eunotia tollax var. grocillima</i>	+	+	+
40. <i>Eunotia pectinalis var. minor</i>			
* <i>Naviculales</i>			
41. <i>Amoeoneis sphaerophora</i>		+	
42. <i>Cymbella minuta</i>		+	
43. <i>Cymbella minuta var. silesiaca</i>		+	
44. <i>Frustulia</i>		+	
45. <i>Gomphonema suoclotum var. commubtum</i>		+	
46. <i>Gomphonema tunis</i>	+	+	
47. <i>Navieula eryptoeephala</i>		+	
48. <i>Navieula gastrum</i>		+	
49. <i>Navieula pu pula var. reetangi/aris</i>	+		
50. <i>Navieula sp.</i>			+
51. <i>Navieula sp.1</i>			+
52. <i>Navieula sp.2</i>			+
53. <i>Navieula sp.3</i>			+
54. <i>Navieula sp.4</i>	+	+	
55. <i>Neidium cf. affine</i>	+	+	+
56. <i>Nitzsehia cf. palea</i>	+	+	+
57. <i>Nitzsehia gracillis</i>	+	+	+
58. <i>Nitzsehia sp.1</i>			

Classification	R weru	Cohoha	R wihinda
59. <i>Nitzschia</i> sp2.	+	+	+
60. <i>Nitzschia</i> sp3.			+
61. <i>Nitzschia</i> sp4.			
62. <i>Plagiotropis cf. lopidoptera</i>	+		+
63. <i>Pinnularia brebissonnii</i>		+	+
64. <i>Pinnularia gibba</i>		+	
65. <i>Pinnularia anicrostaura</i>		+	
66. <i>Stauroneis phoenieenteson</i>	+	+	
67. <i>Surirella el linanis</i>		+	
68. <i>Surirella tenera</i>	+	+	
V.EUGLENOPHYCEES			
* <u><i>Euglenales</i></u>			
69. <i>Euglena limnophila</i>		+	
70. <i>Euglena</i> sp.		+	
71. <i>Euglena oxyrus</i> var. <i>aminor</i>		+	+
72. <i>Leoponeillis</i> sp.	+	+	
73. <i>Phaeus hispidulus</i>		+	
74. <i>Phaeus longicauda</i>		+	
75. <i>Phaeus cf. megalopsis</i>		+	
76. <i>Phaeus sueeicus</i>		+	
77. <i>Strombomonas ureedata</i>	+	+	
78. <i>Traehemonas abrupta</i>	+		
79. <i>Traehemonas</i> sp.			+
80. <i>Traehemonas urceolata</i>			+
81. <i>Traehelomonas aeanthophora</i> var. <i>minor</i>			
82. <i>Traehelomonas dybowskii</i>	+	+	
83. <i>Traehelomonas volvoeina</i>			+

Classification	R weru	Cohoha	Rwihinda
VI. CHLOROPHYCEES			
<i>* Volvocales</i>			
84. <i>Chlamydomonas</i> sp.	+	+	
<i>* Chlorococcales</i>			
85. <i>Ankistrodesmus falcatus</i>	+	+	
86. <i>Coelastrum reticulatum</i>	+		+
87. <i>Coelastrum</i> sp.			+
88. <i>Coelastrum</i> sp.1			+
89. <i>Coelastrum</i> sp.2			
90. <i>Aucignia el fenestrata</i>	+	+	
91. <i>Didymocystis planctonica</i>		+	
92. <i>Keratococcus braunii</i>	+		
93. <i>Kirchneuella lunanis</i>	+	+	+
94. <i>Kirchneriella subsolibanica</i>	+	+	+
95. <i>Lagerheimia</i> sp.		+	
96. <i>Monoraphidium convolutum</i>	+	+	+
97. <i>Monoraphidium minutum</i>	+	+	+
98. <i>Oocystis parva</i>	+	+	
99. <i>Pediastrum duplex</i>	+	+	
100. <i>Pediastrum el ovatum</i>	+		
101. <i>Pediastrum simplex</i>	+	+	
102. <i>Pediastrum terras</i>	+	+	+
103. <i>Scenedesmus acutipumis</i>	+	+	
104. <i>Scenedesmus acumunatus</i>	+	+	
105. <i>Scenedesmus oculus</i>	+	+	
106. <i>Scenedesmus beandatus</i>	+	+	
107. <i>Scenedesmus dispar</i>	+		
108. <i>Scenedesmus ecornis</i>	+		
109. <i>Scenedesmos maginus sensu</i>	+		
110. <i>Scenedesmus opeliensis</i>	+	+	+
111. <i>Scenedesmus ovalterus</i>	+		+
112. <i>Scenedesmus quoducanda</i>	+	+	+
113. <i>Scenedesmus</i> sp.			+
114. <i>Schroederia setegera</i>	+	+	

Classification	Rweru	Cohoha	Rwihinda
115. <i>Sorastrum</i> sr.	+	+	
116. <i>Tetrodesomus</i> sr.	+	+	+
117. <i>Tetraedona victoriae</i>	+	+	+
118. <i>Tetraedon munimum</i>	+	+	
119. <i>Tetraeldom quadratum</i>		+	
120. <i>Tetraedon regulare</i>	+	. +	
121. <i>Tetraedon triangulare</i>	+	+	
122. <i>Tetraedon</i> sp.		+	
123. <i>Tetraedon trigonum</i>	+	+	+
124. <i>Tetrastrum staurageniae-formae</i>	+		+
125. <i>Tetrastrum</i> sp.		+	
VII. ZYGOPHYCEES			
* <i>Oesmidiales</i>			
126. <i>Clasterium</i> sp.	+		
127. <i>Cosmarium</i> sp.	+		+
128. <i>Closterium</i> sp.1			+
129. <i>Closterium</i> sp.2			+
130. <i>Staurastrum excavatum</i>	+	+	+
131. <i>Staurastrum mitiaim</i>	+		
132. <i>Staurastrum</i> sp.			
133. <i>Staurastrum paradoxum</i>	+		+
TOTAL	112	98	58

ANNEXE 2 :**Tableau 7 : Population humaine en Commune Kirundo**

Collines	Population
1 Ceru	4828
2. Runyonza	6808
3. Cewe	3062
4. Murambi I	3830
5. Murambi II	5490
6. Yaranda	5710
7. Kokomo	3303
8. Murama I	3373
9. Murama II	1069
10. Kinyangurube	1458
11.Mwenya	2349
12. Gakana	2789
13. Gihosha	3024
14. Rugero I	2828
15. Rugero II	2094
16. Runamira I	1506
17. Runamira II	380
18. Runamira III	1493
19. Karogero	1167
20. Rupfunda	1192
21.Nyange- Rushaza	1183
22. Bugera	1459
23. Mutwenzi	1461
24. Kanyinya	1419
25. Rambo	4526
26. Gikuyo	2225
27. Cumira	2461
28.Mataka	4273

Tableau 7: Population humaine en Commune Busoni (suite)

Collines	Population (Habitants)
Rwibikara	7831
Gatete	6788
Kumana	6076
Kibonde	5422
Marembo	5307
Nyagisozi	4827
Murambi	4554
Gatare	4226
Kididiri	4188
Ruheha	4037
Burara	3851
Rurira	3615
Kagege	3522
Gisenyi	3474
Gasave	3384
Mukerwa	3158
Rugarama	3156
Mugobe	2986
Gitete	2850
Rutabo	2789
Ruyaga	2760
Muyange	2659
Buhimba	2463
Sigu	2426
Munyinya	2230
Murore	2156
Gatemere	2150
Munyuko	2136
Renda	1932
Nyabisindu	1856
Rurende	1832
Businga	1758
Kigoma	1729
Kabanga	1696
Nyabugeni	1680
Kiravumba	1576
Runyinya	1565
Kivo	1511
Nyakizu	970
Karambo	962
Higiro	643

Tableau 7: Population humaine en Commune Bugabira (suite)

Collines	Population
1. Gaturanda	3489
2. kigina	3486
3. Ruhehe	1564
4. Nyabikenke	4077
5. Rugasa	1020
6. Nyamata	14716
7. Gitwe	12601
8. Kiri	10814
9. kinyonza	5870
10. Rubuga	7249
11. Nyakarama	6243

Tableau 7: Population humaine en Commune Ntega (suite)

Collines	Population
1. Rwimbogo	1136
2. Gatwe	2169
3. Kanabugiri	2554
4. Rushubije	3217
5. Bugorora	554
6. Gasave	804
7. Gatanga	865
8. Gihome	840
9. Gisitwe	5140
10. Kigaga	3998
11. Mihigo	1468
12. Monge	2565
13. Mwendo	4743
14. Ntega	3323
15. Nyemera	2051
16. Rugese	1192
17. Runyankezi	1413
18. Rukore	2795
19. Nkorwe	808
20. Muyinza	753
21. Murarambwe	357
22. Buringanire	3763
23. Carubambo	3140
24. Gitwenzi	2407
25. Kanyagu	4274
26. Kinyovu	5861
27. Makombe	2123
28. Mariza	2579
29. Mugendo	6346
30. Murungurira	4948
31. Sasa	2587
32. Susa	1206

Tableau 7: Population humaine en Commune Bwambarangwe (suite)

Collines	Population
1. Karambo	3915
2. Bunoro	4707
3. Minyago	4520
4. Rusara	4860
5. Bunywera	2133
6. Budahunga	4224
7. Mukenke	6232
8. Butarishwa	3738
9. Kibonobono	2825
10. Kibazi	4603
11. Buyenzi	2346
12. Gasave	1427
13. Kimeza	2872
14. Mugongo	2354
15. Butegana	1091
16. Buhevyi	1646
17. Bugorora	1274