



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

*Etude préliminaire d'identification des milieux naturels
à mettre en défens dans la dépression de Kumoso*



Par

**NZIGIDAMERA, Benoît, NJEBARIKANUYE Aline,
KAKUNZE Alain Charles et MISIGAGO Apollinaire**

Gitega, Septembre 2008

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	3
I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE	4
I.1. Aspects physiques	5
I.2. Démographie et Socio-économie	6
I.2.1. Démographie	6
I.2.2. Activités agricoles	6
I.2.2.1. Cultures vivrières et industrielles	6
I.2.2.2 Occupation des terres et systèmes cultureux	7
II. BIODIVERSITE DE LA DEPRESSION DE KUMOSO CENTRE	10
II.1. Végétation du Complexe marécageux de la Malagarazi	10
II.1.1. Sous-complexe marécageux de Mutsindozi-Malagarazi	10
II.1.2. Sous-complexe marécageux de Muyovozi-Malagarazi	11
II.2. Végétations terrestres	13
II.2.1. Savane boisée de Kayogoro	13
II.2.2. Forêts claires de Giharo	14
II.3. Faune de la dépression de Kumoso centre	15
III. FONCTIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET ECOLOGIQUES DES ECOSYSTEMES	18
III.1. Usage des ressources biologiques des écosystèmes	18
III.1.1. Pêche	18
III.1.2. Utilisation des plantes dans plusieurs usages	18
III.1.3. Transport sur l'eau	20
III.2. Fonctions écologiques des écosystèmes	20
III.2.1. Fonctions écologiques des marais de la Malagarazi	20
III.2.2. Fonctions écologiques de la forêt claire de Muvumu	21
III.2.3. Fonctions écologiques des savanes de Kayogoro	22
IV. DEGRADATION DES ECOSYSTEMES	23
IV.1. Dégradation des marais	23
IV.1.1. Pertes des fonctions hydrologiques et écologiques des marais	23
IV.2.2. Pollution d'origine industrielle	23
IV.2.2. Pertes des espèces des marais	24
IV.2. Dégradation des forêts claires	26
IV.3. Dégradation des savanes	27
V. IDENTIFICATION DES ECOSYSTEMES A PROTEGER	28
V.1. Situation de protection de la biodiversité dans la dépression de Kumoso	28
V.2. Nécessité de protection du complexe marécageux de la Malagarazi, des forêts claires de Muvumu et de savanes de Kayogoro	30
V.3. Nécessité d'une étude d'identification	30
V.4. Actions prioritaires pour une étude d'identification	31
CONCLUSION	32
BIBLIOGRAPHIE	33

INTRODUCTION

Contexte de l'étude

Le Burundi possède 14 aires protégées réparties dans 4 catégories à savoir les Parcs Nationaux, Réserves Naturelles, Monuments Naturels et Paysages Protégés totalisant environ 154650 ha soit 5,5% du total du pays. Ces aires protégées renferment beaucoup d'écosystèmes. Mais, en considérant les superficies actuelles de grands écosystèmes, il apparaît que plusieurs d'entre eux sont très faiblement représentés dans le système des aires protégées notamment les marais, le lac Tanganyika, les rivières et les forêts claires (Nzigidahera, 2000).

Concernant les marais, le Burundi possède des étendues encore intactes atteignant 40000 ha. Les marais non protégés occupent à peu près 32464 ha tandis que ceux qui sont mis en défens occupent environ 3799 ha et se trouvent dans la Réserve Naturelle de la Rusizi, le Parc National de la Ruvubu et autour de la Réserve Gérée du lac Rwihinda. Parmi les quatre grands cours d'eau, à savoir les rivières Rusizi, Ruvubu, Akanyaru et Malagarazi seulement les 2 premières sont protégées dans leurs cours inférieurs.

Le complexe marécageux de la Malagarazi n'est pas représenté dans le système national d'aires protégées. La dynamique de ce système hydrologique n'a pas été aussi bien étudiée, mais son importance dans le stockage, la régulation de l'écoulement des eaux et comme réserve de terres exploitables pendant la saison sèche est évidente. Le complexe marécageux de la Malagarazi est également très riche en biodiversité aussi bien faunistique que floristique.

La nécessité de protection du complexe marécageux de la Malagarazi a été longtemps reconnue au Burundi. En effet, la Stratégie Nationale et Plan d'Action en Renforcement des Capacités en matière de Diversité Biologique stipule qu'un tronçon substantiel de cet ensemble, *le complexe basse Malagarazi - basse Rumpungwe*, plus exactement 5 à 8 km de la vallée de la Malagarazi avant son entrée en Tanzanie, et 3 à 5 km de celle de la Rumpungu avant sa confluence avec la rivière principale, soit doté d'un statut spécial de protection.

Les efforts de protection du complexe marécageux de la Malagarazi par le Burundi viendraient compléter ceux de la Tanzanie où le système de la haute Malagarazi - Muyovozi bénéficie déjà d'un statut du site RAMSAR depuis 2000. La protection de cette localité viserait donc le maintien de cet écosystème transfrontalier qui est un refuge de la faune et de la flore détruites ailleurs dans la dépression voir même dans tout le Burundi.

Méthodologie

Cette étude préliminaire cherche à donner une situation de base afin de mener une étude d'identification des aires à protéger dans la région de Kumoso centre. Les investigations ont été menées durant 3 jours dans le complexe marécageux de la Malagarazi et ses milieux environnants en communes de Kayogoro (province Makamba), Bukemba et Giharo (province de Rutana) afin de localiser les milieux naturels peu perturbés qui pourraient être érigés en aires protégées.

La méthodologie utilisée dans cette étude est très simple. Il s'agissait de parcourir les marais de la rivière Malagarazi et ses grands affluents de la localité à savoir la Mutsindozi et la Muyovozi et les formations végétales des terres fermes. Dans nos parcours, des milieux encore intacts, des activités humaines en milieux naturels, des espèces les plus représentatives ont été notés. Des enquêtes auprès de la population ont été menées dans le but de savoir les peuplements végétaux et animaux de la localité, les différents usages des ressources naturels, etc.

I. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I.1. Aspects physiques

La zone d'étude se localise dans la dépression de Kumoso centre en communes de Bukemba, Giharo de la province de Rutana et de Kayogoro de la province de Makamba. La dépression de Kumoso se localise à Est du pays à des altitudes comprises entre 1150 et 1400 m. Elle est un des cinq domaines morphologiques du Burundi mis en place par des mouvements tectoniques (Fig. 1).

En basse altitude (1150-1200 m), le sol est constitué par des alluvions de la rivière Malagarazi et ses affluents. Dans ce relief, il se développe de grands marécages mais le climat relativement chaud et sec ne permet pas leur évolution en tourbière (Bikwemu, 1991). Au niveau du complexe marécageux de la Malagarazi, dans notre dition, deux sous complexes marécageux ont été considérés :

- Sous-complexe marécageux de Mutsindozi-Malagarazi partant de la première branche de la Mutsindozi au niveau de l'alt. 1171m, S0411524, E03015636, jusqu'à l'entrée de la Muyovozi dans la rivière Malagarazi.
- Sous-complexe marécageux de Muyovozi-Malagarazi débutant dans la localité de Nyabihori (Rwabira) à alt. 1662 m, S 03.99216° ; E 030.20301° jusqu'au niveau de Muvumu à l'alt. 1157m, S 03.87750° ; E 030.26545°.

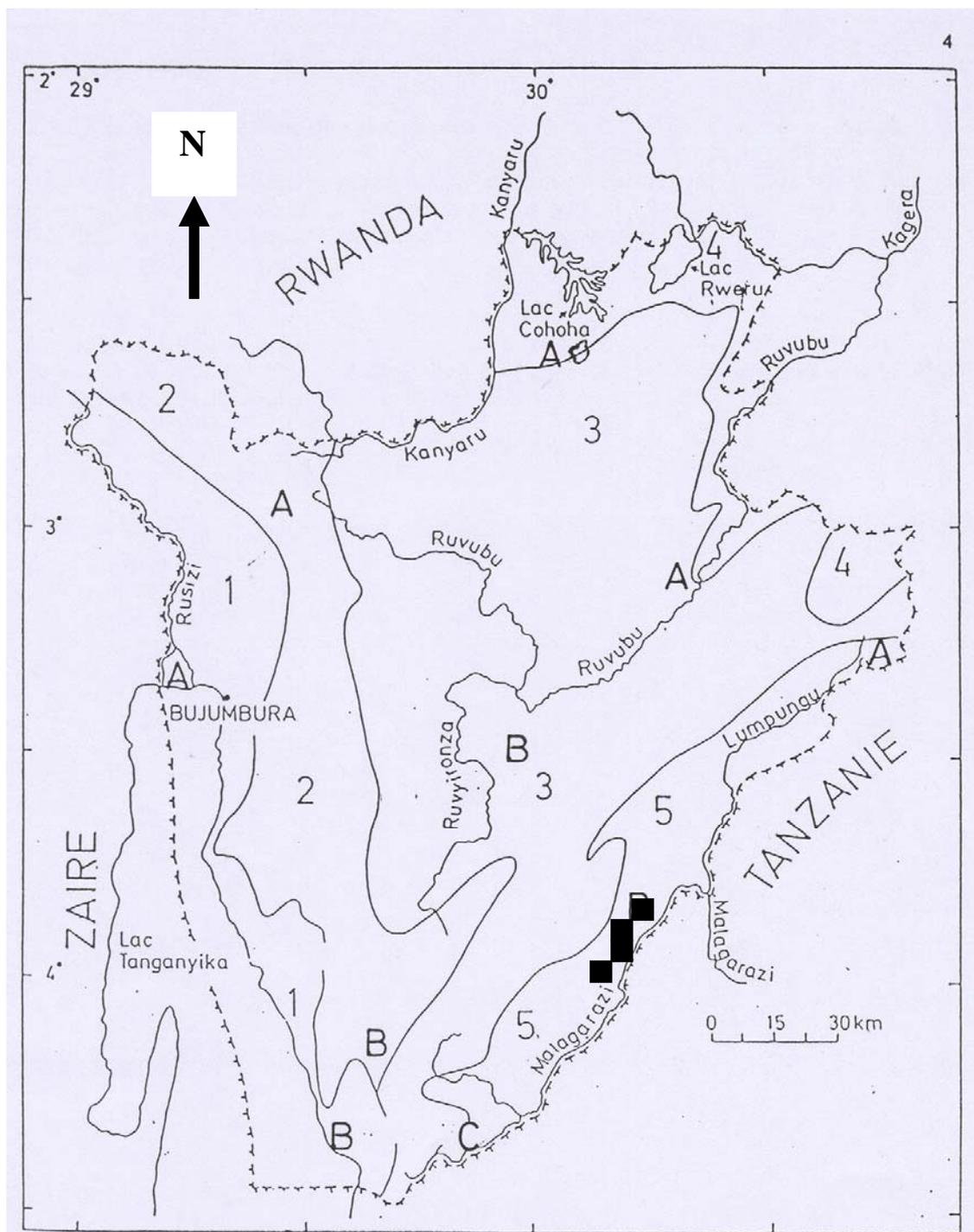
Quand l'altitude dépasse 1200 m, on sort des zones inondables vers les terres fermes constituant des zones d'habitations et de cultures et où se développent des forêts claires et des savanes. C'est la forêt claire de colline Muvumu de la commune Giharo et la savane boisée de Kayogoro qui ont fait l'objet de notre prospection.

La dépression de Kumoso a des précipitations moyennes annuelles inférieures à 1200 mm et même souvent inférieures à 1000 mm, avec des minima d'environ 500 mm. Les températures moyennes annuelles y sont supérieures à 20°C (Nzigidahera et Al., 2008).

Au point de vue hydrologique, la dépression de Kumoso est un des deux sous-bassins du bassin du Congo à savoir :

- le sous-bassin situé à l'Ouest de la crête Congo Nil et formé par la Rusizi, le lac Tanganyika et leurs affluents.
- le sous-bassin du Kumoso situé à l'Est du pays comprenant la Malagarazi et ses affluents.

Le sous-bassin du Kumoso est constitué par la rivière Malagarazi et ses affluents dont le plus important est la Rumpungwe. La Malagarazi draine les eaux de la région de Kumoso et constitue la frontière entre le Burundi et la Tanzanie au Sud-Est. Après sa rencontre avec la Rumpungwe, la Malagarazi pénètre en Tanzanie, reçoit des cours d'eau en provenance du Nord-Est de ce pays pour gagner le lac Tanganyika au Sud de l'Ujiji.



LES CINQ ZONES ECOLOGIQUES DU BURUNDI :

1. PLAINE DE L'IMBO
2. CRETE CONGO-NIL
3. PLATEAUX CENTREAUX
4. DEPRESSION DE BUGESERA
5. DEPRESSION DE KUMOSO

Fig. 1 : Carte illustrant les cinq domaines morphologiques du Burundi (Zone d'étude, carreaux en noir) (Bikwemu, 1991).

I.2. Démographie et socio-économie

I.2.1. Démographie

Les communes Bukemba et Giharo couvrent respectivement des superficies de 251,30 km² et de 585,86 km². Celle de Kayogoro couvre une superficie de 460 km². La population de la commune Bukemba est estimée à 25.551 habitants en 2005, soit 8,76% de la population de la province Rutana. La densité est de 102 hab/km. Celle de commune de Giharo est estimée à 61597 habitants en 2005, soit 21,11% de la population la province Rutana. La densité est de 105 hab/km². La population de la commune Kayogoro est estimée à 86655 habitants en 2005, soit 17,85% de la population la province Makamba. La densité est de 196 hab/km². La population de toutes ces communes est composée en majorité par des jeunes de moins de 25 ans qui représentent 65% de sa population (Ministère de la Planification du Développement et de la Reconstruction Nationale, 2006).

Ces données démographiques montrent que la dépression de Kumoso est la région la moins peuplée du Burundi. Il s'agit d'une région portant encore des écosystèmes naturels plus ou moins intacts qui reçoivent malheureusement beaucoup d'immigrants en Provenance de Ngozi, Kayanza et Bururi.

I.2.2. Activités agricoles

I.2.2.1. Cultures vivrières et industrielles

L'agriculture dans la région naturelle de Kumoso constitue la principale activité tant par le nombre de personnes qu'elle mobilise que par son apport en alimentation et par les revenus qu'elle procure. Cependant, elle ne suffit pas pour assurer l'autosuffisance alimentaire de la population. Le système cultural est traditionnel, itinérant sur brûlis. La saison culturale commence en début de la saison des pluies. Trois saisons culturales se succèdent. La première « Agatasi » correspond à la petite saison des pluies d'Octobre à Janvier. La seconde « Impeshi » correspond à la grande saison des pluies et va de Février à Juin. La troisième dite saison C « Amasebura » correspond à la saison sèche où les seules cultures des marais sont possibles.

Les cultures qu'on trouve dans cette région sont principalement les cultures vivrières. Malgré la luxuriance de ces cultures, les méthodes culturales restent rudimentaires. Les cultures de rentes qu'on trouve dans la région sont la canne à sucre, le coton, le café et le tabac. A cela s'ajoute les cultures fruitières comme les avocatiers, les papayers, manguiers. Dans la majorité des cas, des cultures sont associées sur la même parcelle et le système agroforestier est inconnu.

- **Cultures vivrières**

Les cultures vivrières produites dans cette région sont le manioc, le haricot, la banane, la patate douce, le maïs, le sorgho, l'arachide, le riz, le soja. En plus des cultures vivrières, on trouve des cultures maraîchères telles la tomate, les choux, les aubergines, les oignons, les poivrons et les carottes. Ces cultures sont essentiellement destinées à l'autoconsommation, l'excédant étant vendu sur les marchés les plus proches.

Le manioc est cultivé dans toutes les communes de cette région. Le manioc est l'aliment de base de la population. Les récoltes se font après deux ans de mise en culture et se déroulent toute l'année, à mesure des besoins. La banane est aussi cultivée dans toutes les communes de la région. Elle joue un rôle très important car elle produit, outre les bananes plantains et les bananes fruits, les bananes à bière « urwarwa » très consommée dans la région. Le sorgho est cultivé individuellement par les ménages et constitue une source de revenu des populations.

La population ne fabrique pas la bière locale mais préfère vendre les grains de sorgho aux commerçants qui les vendent à leur tour dans les autres communes comme la commune de Mugamba. La pomme de terre est également l'un des aliments de base de la population. Elle procure aussi de revenus substantiels aux paysans. Elle se cultive en monoculture dans toute la région. Le haricot est cultivé deux à trois fois par an dans toute la région, en petite et grande saisons des pluies, mais également en saison sèche dans les marais. Le maïs est toujours cultivé dans toute la région et en association avec le haricot.

Le riz est une culture très importante dans le Kumoso. Il constitue une source de revenu de la population. Une partie de la récolte est consommée par la population et une autre est vendue pour satisfaire d'autres besoins comme les soins de santé, l'habillement et les frais de scolarité. Sa culture ne demande pas beaucoup d'investissements car toutes les conditions naturelles lui sont favorables sur terres fermes et dans les marais. L'arachide est cultivée dans beaucoup de collines. Elle est utilisée pour fabriquer l'huile de cuisine. La farine d'arachide est utilisée pour préparer différentes sauces ou soupes. La patate douce est cultivée dans toutes les collines et dans les marais. Une partie de la récolte est vendue par les paysans sur les marchés. La culture du soja est très récente. Les ménages l'utilisent sous plusieurs formes dans l'alimentation.

- **Cultures industrielles**

Les principales cultures industrielles rencontrées dans la région sont le cotonnier, la canne à sucre et le caféier. Le coton est beaucoup cultivé dans deux communes Bukemba et Mpiga-Kayove de la province Rutana. Les productions en coton de cette province occupent le 4^{ème} rang après la province de Bubanza au niveau national.

La canne à sucre est cultivée dans la région naturelle du Kumoso propice à son développement dans les communes Bukemba et Giharo de la province Rutana. Les plantations de la canne à sucre industrielles appartiennent à la Société Sucrière du Moso (SOSUMO) implantée en colline Gihofi dans la commune Bukemba. La SOSUMO assure la gestion et l'exploitation de toutes ces plantations. Mais il y a aussi des plantations paysannes. Toute la production de la canne à sucre est destinée à la fabrication du sucre par la SOSUMO. Les variations des productions de canne à sucre sont dues aux perturbations climatiques, aux inondations fréquentes en saison pluvieuse et aux difficultés de drainage. Elles sont également dues aux difficultés à acquérir d'autres variétés à haut rendement et adaptées à la région et à récolter la canne en période de pluies quand les parcelles sont inondées, entraînant ainsi la diminution de la teneur en sucre et la faiblesse du rendement de l'usine. Les productions de canne à sucre constituent une importante source de revenus pour la population et le pays (Ministère de la Planification du Développement et de la Reconstruction Nationale, 2006).

Les plantations familiales de café arabica contribuent au bien-être des populations en leur procurant de revenus monétaires non négligeables. La SOGESTAL, la société de gestion de la filière, dispose de deux stations de lavage et dépulpage dans la localité.

1.2.2.2 Occupation des terres et systèmes cultureux

- **Cultures sur les collines**

L'abondance des milieux encore naturels dans la région de Kumoso fait que l'agriculture se fasse par défrichage culturel. Pour un milieu donné, l'agriculteur fait la coupe rase de toute la végétation et applique de feu. Selon la population, l'usage du feu est indispensable pour amender le sol avec des cendres surtout sur les sols peu fertiles. On y installe ensuite des cultures de haricot, d'eleusine et surtout du manioc qui occupe des étendues énormes dans la dépression du Kumoso centre. Malheureusement, après deux ou trois saisons agricoles, le lieu finit par perdre sa fertilité. Dans de telle situation, l'agriculteur devra appliquer la mise en jachère facilitant ainsi la régénération de la végétation qui, une fois brûlée, donnera encore des cendres pour la prochaine culture.

Sur les collines à terres très pauvres composées des grenailles et de concrétions ferrugineuses, la végétation n'est pas attaquée. C'est le cas de la chaîne des collines de Muvumu à Giharo dominée par une forêt claire à *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globiflora*. L'agriculture est donc possible dans les bas de pente à sol assez profond et qui sont conséquemment très habités et portant beaucoup de cultures vivrières.

- **Cultures dans les marais**

Avant la mise en culture des marais, l'aménagement consiste au drainage des marais et on procède aux feux de défrichement suivi par le labour par déracinement des papyrus (Fig. 2-5). Le drainage consiste au traçage des canaux d'environ 3m de large en pleine papyrus au début de la saison sèche. Dans l'ensemble, les marais de la Malaragazi et ses affluents en communes Kayogoro, Bukemba et Giharo sont considérés comme des zones d'extension des plantations de canne à sucre de SOSUMO. La taille des parcelles occupées par cette culture varie d'une année à l'autre, elle était de 2378 ha en 2001 et 2867 ha en 2005. Le constat est que la SOSUMO continue à étendre la superficie à cultiver dans les marais. La SOSUMO creuse des canaux pour atténuer le système hydrique du lieu. Les agriculteurs suivent donc pour défricher et labourer. C'est donc une agriculture répétée sur un même espace pendant une période de 2 à 3 ans qui prépare le terrain pour l'implantation de canne à sucre. Actuellement des étendues défrichées depuis 2006 portent encore des cultures vivrières. Selon les agriculteurs, leur période culturale prend fin en 2009 et la SOSUMO pourra installer les plantations de canne à sucre.

- **Marais de Kayogoro**

Le marais dont il est question ici se trouve dans la vallée de la Colline Buga. Elle est intercalée entre la rivière Kirombwe, branche de la Mutsindozi, et la Malagarazi. Pendant la saison pluvieuse, l'eau de ces rivières monte et inonde toute la vallée. C'est donc en Mai que les activités agricoles commencent, après le recul des eaux d'inondation. Après le mois d'Octobre, les activités agricoles sont abandonnées et l'espace est envahi par l'eau. Les cultures qu'on trouve dans ce marais sont le riz, les patates douce, le maïs, l'arachide, les haricots, les oignons ainsi que des légumes.

- **Marais de Bukemba**

Le marais de Kumutongotongo est très vaste sur une plaine très large jusqu'en bordure des plantations de canne à sucre à la hauteur de l'usine de SOSUMO. Malheureusement, ce marais est en destruction massive au profit des cultures vivrières et maraîchères. De très grandes canalisations y sont faites dans le but de drainer le maximum d'eau. Après la canalisation des eaux, le système cultural consiste à l'utilisation des feux pour détruire les papyrus et les typhaies et l'agriculteur procède au labour et à l'installation des cultures. C'est dans cette localité qu'une palmeraie à *Raphia farinifera*, unique au Burundi est en train d'être carbonisée par la SOSUMO. Un défrichement dévastateur est également fait dans une galerie forestière où les arbres subissent l'action de la hache et du feu en faveur des cultures du haricot (Fig. 3). Dans des localités longtemps défrichées et où l'atterrissement avait été intense, on y trouve beaucoup de bananeraies. Durant la période sèche de l'année, des cultivateurs séjournent dans des huttes temporaires qu'ils ont construites en plein marais.

Au niveau du marais de Rwabira, les cultivateurs brûlent la papyrus et puis défrichent pour mener des cultures. Pendant la saison des pluies, cette partie est inondée de façon que personne ne puisse s'y rendre. Ce marais est traversé par un canal des déchets de la SOSUMO qui se déverse dans la rivière Malagarazi. Etant donné que la SOSUMO veut y implanter des plantations de canne à sucre, une grande main d'œuvre y est déployée pour tracer des canaux afin d'assécher le marais.

Au niveau de la rivière Kinwa, le marais est très défriché au profit de différentes cultures telles que le maïs, le riz, le haricot, la pomme de terre, l'arachide, la colocase, etc. Le marais de la rivière Muyovozi est également très envahi et plusieurs plantations de canne à sucre y sont installées.

Vers l'aval, les agriculteurs brûlent l'abondante papyraie puis défrichent pour mettre des cultures vivrières. Ce marais est traversé par un grand canal creusé par la SOSUMO qui rencontre la rivière Kinwa, elle même coulant à travers un canal de déviation avant de se jeter dans la Malagarazi. Tous ces canaux ont été creusés dans le but d'accroître la surface irrigable pour les plantations de canne à sucre.



Fig. 2: Un canal tracé par la SOSUMO pour drainer les eaux du marais de Kumutongotongo



Fig. 3 : Des feux de défriche appliqués dans une galerie forestière de Kumutongotongo



Fig. 4: Un labour répété plusieurs années sur le même marais de Kinwa a fini par dessécher le milieu



Fig. 5: L'agriculture en plein marais de Kayogoro

II. BIODIVERSITE DE LA DEPRESSION DE KUMOSO CENTRE

II.1. Végétation du Complexe marécageux de la Malagarazi

La végétation du complexe marécageux de la Malagarazi se résume à des marais et des galeries forestières de bordure. Il s'agit d'une végétation continue depuis la branche de Kirombwe de la rivière Mutsindozi et la rivière Malagarazi à Kayogoro (Alt. 1171, S04.11524°, E030.15636°) jusqu'à Giharo au niveau de la colline Muvumu (Alt. 1160, S03.87750°, E030.26545°). Nous distinguons ainsi :

- Sous-complexe marécageux de Mutsindozi-Malagarazi partant de la première branche de la Mutsindozi au niveau de l'alt. 1171, S0411524, E03015636, jusqu' à Rwabira (Nyabihori), l'ancienne entrée de la Muyovozi dans la rivière Malagarazi (actuel canal des déchets industriel de SOSUMO).

- Sous-complexe marécageux de Muyovozi-Malagarazi débutant dans la localité de Rwabira à l'alt. 1662 m, S 03.99216°; E 030.20301° jusqu'au niveau de la colline Muvumu, à l'alt. 1160m, S 03.87750°; E 030.26545°.

II.1.1. Sous-complexe marécageux de Mutsindozi-Malagarazi

Le sous-système marécageux de Mutsindozi-Malagarazi est formé par deux zones schématisées par deux branches de la rivière Mutsindozi, toutes se jetant dans la rivière Malagarazi. La première branche est celle de la rivière Kirombwe qui traverse une grande papyrusaie dans son cours inférieur au niveau de l'alt. 1171, S0411524, E03015636, avant de se jeter dans la rivière Malagarazi.

- *Marais de Kirombwe*

Dans son cours inférieur, la branche de Kirombwe de la rivière Mutsindozi est une rivière assez importante qui coule au cœur d'un marais à *Cyperus papyrus* parallèlement à la rivière Malagarazi avant de se jeter dans cette dernière (Fig. 6). La localité dessine une très grande plaine de papyrusaie, malheureusement très fortement entrecoupée par l'agriculture de la saison sèche. Des masses importantes des papyrusaies se maintiennent autour de la rivière Kirombwe. En bordure de la rivière Malagarazi, des galeries forestières fortement modifiées par la houe et le feu laissent voir des espèces comme *Syzygium cordatum*, *Phoenix reclinata* et *Aframomum angustifolium*. On y observe également une roselière dominée par des touffes dispersées de *Pennisetum*. Par endroit, dans des zones mises en culture chaque année, *Mimosa pigra* y crée des fourrés au moment où les autres endroits sont caractérisés par des touffes de *Phoenix reclinata*. En sortant de la papyrusaie, une prairie basse entrecoupée par des arbustes d'*Acacia polyacantha* abondent la zone inondable jusqu'à 1174 m d'altitude (Fig. 7). Au niveau du cours inférieur de la Malagarazi avant d'atteindre la deuxième branche de Mutsindozi, une bonne partie de papyrusaie a été drainée en faveur des plantations de canne à sucre.



Fig. 6 : La rivière Kirombwe coule au cœur d'un marais à Kayogoro



Fig. 7 : La plaine inondable de Kayogoro bordée par une savane boisée

- **Marais de Kumutongotongo**

Le cours inférieur de la deuxième branche de Mutsindozi est entouré par un grand marais connecté à celui de la Malagarazi au niveau de Kumotongotongo (Alt. 1168, S04.03941, E030.21011). Dans un milieu assez profond, le marais est dominé par *Cyperus papyrus*. *Typha domingensis* qui occupe une grande étendue vient délimiter la papyraie sur une eau moins profonde.

C'est au niveau de l'alt. 1169 m, S04.02727, E030.20572 en pleine typhaie que nous avons trouvé une palmeraie à *Raphia farinifera*, espèce connue en Tanzanie et au Kenya et identifiée ici pour la première fois au Burundi.

En bordure de papyraie, on observe encore une galerie forestière avec une dominance bien nette d'un ficus à racines échasses dans la vase à la manière de mangrove. On y observe également *Syzygium cordatum*, *Aframomum angustifolium*. Malheureusement, cette galerie forestière est en train d'être défrichée en faveur de l'agriculture.

- **Marais de Rwabira**

En progressant vers l'aval, le marais continue jusqu'au niveau du canal des déchets industriels de SOSUMO à Rwabira. C'est toujours la dominance bien nette de *Cyperus papyrus* qui marque la localité. On y observe également des touffes de *Typha domingensis* dispersées en bordure de la papyraie. Au niveau du canal, c'est *Enydra fluctuans* et *Nymphaea nouchalii* qui semblent supporter cette eau polluée entravant parfois l'écoulement des déchets. A l'ancien point de rencontre de Muyovozi et Malagarazi (Alt. 1164 m, S03.99020°, E030.21345°), l'atterrissement a été intense créant ainsi un surélévement de terres sableuses colonisées par *Phragmites mauritianus*.

II.1.2. Sous-complexe marécageux de Muyovozi-Malagarazi

- **Marais de Muyovozi et de Kinwa**

A partir de la localité de Rwabira, *Cyperus papyrus* continue à dominer le marais jusqu'au lieu de rencontre du canal de déviation de la rivière Muyovozi et celui de la rivière Kinwa (Fig. 8). La déviation de la rivière Muyovozi a été faite à Rusabagi (Alt. 1160 m, S 0399108° et E 030.11589°). Il s'est ainsi créé un grand étang dominé par *Cyperus papyrus* ceinturée par *Typha domingensis* et où *Vossia cupidata* affiche une abondance marquée.

Les deux canaux de Muyovozi et de Kinwa se croisent à l'alt. 1163 m, S03.96046° et E 030.20504° pour former un grand canal qui s'achemine vers la Malagarazi à travers une papyraie immense. Ces canaux sont également utilisés par la population pour irriguer les rizicultures. Dans cette localité, la végétation se répartit en plusieurs bandes variant suivant le degré d'humectation du sol. De la bordure de la rivière Malagarazi, on a une papyraie immense avec une dominance bien nette de *Cyperus papyrus* sur un sol organique. Cette végétation reste sous l'eau pendant une bonne partie de l'année. Plusieurs autres espèces viennent enrichir la papyraie notamment *Aspilia africana*, *Ludwigia abyssinica*, *Polygonum pulchrum*, *Mimosa pigra*, *Impatiens irvingii* et *Dryopteris gongylodes*. On y observe également des touffes de *Typha domingensis* dispersées dans la papyraie.

Dans des endroits connaissant un recul rapide de l'eau en début de la saison sèche, la papyraie est entourée par plusieurs faciès de végétation. D'une part, *Kotschya* forme des populations abondantes par localité. D'autres part, on remarque une reforestation du marais avec une végétation comprenant *Phoenix reclinata*, *Syzygium cordatum*, *Sesbania sesban* et quelques autres espèces de la papyraie notamment *Aspilia africana*, *Ludwigia abyssinica* auxquelles viennent s'ajouter des individus d'*Acacia polyacantha*.

Au niveau du canal traversant la papyrusaie, se développent des plantes nageantes notamment *Nymphaea nouchalii*, *Azolla nilotica* et surtout *Potamogeton thunbergii* qui couvre une bonne partie du canal. En bordure du canal, il se développe plusieurs espèces notamment *Oryza barthii*, *Vossia cuspidata*, *Dryopteris gongylodes*, etc.

En progressant vers la terre ferme, les eaux d'inondation n'ont pas le temps d'y rester longtemps (Alt. : 1162 m, S 03.96707° ; E 030.20301°), il se développe ainsi plusieurs types de savanes dont la composition floristique est liée au degré des influences anthropiques. En effet, sur certaines localités, on y remarque une savane arborée avec des arbustes comme *Combretum molle*, *Piliostigma thonningii*, *Margaritaria discoidea* dispersées dans une masse graminéenne à *Hyparrhenia*. Sur des zones cultivées chaque année, c'est la savane à *Hyparrhenia* qui s'y développe durant cette partie de l'année.



Fig. 8: Dans la localité de Rwabira, *Cyperus papyrus* domine le marais

- **Marais de Nyabutanga**

Le marais de Nyabutanga n'est autre que la continuité du marais de Kinwa qui descend jusqu'à l'alt. 1167 m, S03.93180° E030.21529°. A cet endroit, *Cyperus papyrus* domine à partir de la bordure de la rivière Malagarazi dans des eaux assez profondes (S03.94149° E030.23108°). Dans la zone de rencontre entre la Muyovozi et la Malagarazi, la papyrusaie forme une population abondante et presque monospécifique (Alt. 1154 m, S03.93997° E030.22754°). Dans des endroits peu profonds, *Vossia cuspidata* occupe le terrain. Le milieu s'enrichit d'éléments notamment *Hemarthria natans*, *Ludwigia abyssinica*, *Ipomaea rubens* et *Dryopteris gongylodes*. En cas d'atterrissement intense, c'est *Phragmites mauritianus* qui se développe. Au niveau des canaux de navigation, des plantes nageantes prolifèrent notamment *Nymphaea nouchalii*, *Potamogeton thunbergii*, *Ceratophyllum submersum*.

Vers la bordure, l'eau est moins profonde et la papyrus est entourée par *Oryza barthii* qui y affiche une dominance marquée. Vers la bordure de l'oryzaie, il n'est pas rare d'observer des bosquets sur termitière où sont érigées des espèces comme *Phoenix reclinata*, *Sapium ellipticum*. Vers la bordure de l'Oryzaie, une melastomatacée s'installe et forme des arbrisseaux sur une grande étendue. Dans les conditions normales, la végétation devrait être délimitée par une galerie forestière sur des sols inondables et humiques. Malheureusement, le défrichement agricole a réduit cette formation végétale qui ne se retrouve que sur une petite étendue où seules les mesures efficaces de protection pourraient lui permettre de reconquérir le terrain. Au niveau de Nyabutanga, la galerie forestière en défrichement est dominée par *Alchornea cordifolia* et *Syzygium cordatum*.

Vers la terre ferme, ce sont des zones de savanes très perturbées par les activités anthropiques. Dans cette localité, le défrichement culturel n'est pas radicale. On remarque des arbres qui sont tolérés jouant le rôle probablement agroforestier notamment *Anisophyllea boehmii*, *Parinari curatellifolia*, *Combretum molle*, etc.

- **Marais de Muvumu**

A Muvumu (Alt. 1160 m, S03.87750°, S030.26545°), la végétation d'*Oryza barthii* et *Vossia cupidata* occupe tout le marais depuis la bordure de la rivière Malagarazi. Elle est bordée, vers la terre ferme, par une galerie forestière très fragmentée dans laquelle on remarque facilement *Syzygium cardatum* et *Alchornea cordifolia* qui domine certaines localités.

II.2. Végétations terrestres

II.2.1. Savane boisée de Kayogoro

En bordure de la plaine inondable de Kayogoro, quand la pente devient de plus en plus importante une savane boisée peu perturbée occupe une grande étendue délimitant ainsi la zone inondable (Fig. 9). La présence des individus dispersés des espèces comme *Julbernardia globuflora*, *Uapaca nitida*, *Uapaca kirkiana* et *Azelia quanzensis* montrent qu'il s'agit d'une végétation de dégradation d'une forêt claire type miombo qui y existait. A cet endroit, les habitations humaines occupent la pente à partir de 1193 m d'altitude.



Fig. 9 : Quand la pente devient de plus en plus importante, une savane boisée peu perturbée occupe une grande étendue délimitant ainsi la zone inondable à Kayogoro

II.2.2. Forêts claires de Giharo

Les forêts claires de Giharo ont connu des modifications importantes à tel point qu'on ne saurait plus trouver une étendue importante encore intacte. Au niveau de la chaîne de Giharo, la forêt claire occupe les sommets des collines formant ainsi une végétation continue sur des sols rocailloux parfois rocheux depuis la localité de Butezi (Alt. 1239 m S03.84167°, E030.26612°) jusqu'à la localité de Muvumu (Alt. 1139 m S03.86440°, E030.25493°). Cette forêt claire est dominée par *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globiflora* (Fig. 10). D'autres essences de la strate inférieure sont des arbustes notamment *Parinari curatellifolia*, *Garcinia huillensis*, *Gardenia ternifolia*, *Anisophyllea boehmii*, etc . La strate muscinale est composée de mousse, *Geophylla obvalata* et *Costus spectabilis*. Vers les bas fonds des pentes, les cultures et les maisons d'habitation ont déjà supplanté une bonne partie de la forêt claire.



Fig. 10 : A Giharo, la forêt claire occupe les sommets des collines sur des sols impropres à l'agriculture.

II.3. Faune de la dépression de Kumoso centre

• Mammifères

Il n'y a pas très longtemps, la région de Kumoso était parmi les régions les plus giboyeuses du pays. De grands mammifères tels *Loxodonta africana*, *Panthera leo*, *Buceros bicornis*, *Syncerus caffer*, etc. habitaient la dépression. Suite à la chasse excessive exercée depuis l'époque coloniale avec l'usage des fusils, cette faune a été décimée dans cette région qui n'avait jamais bénéficié d'une attention particulière de protection. Les derniers individus de *Loxodonta africana* et *Syncerus caffer* ont été décimés dans les années '90 à Kumoso.

La persistance des marais et de savanes dans la localité de Kayogoro fait que de grands mammifères de la Tanzanie passent de temps en temps de courts séjours au Burundi. C'est le cas de *Loxodonta africana* qui fréquente la savane de Kayogoro. La population locale signale la visite très régulière d'un groupe de 4 éléphants dont un individu a été malheureusement tué en Février 2008 dans cette même localité.

Dans la vallée de Kayogoro, la grande faune mammalienne actuellement citée est constituée par *Hippopotamus amphibius* et *Tragelaphus spekei* qui ont pu être sauvée dans l'immensité des marais de la Malagarazi et de Mutsindozi. En bordure de la plaine inondable, *Tragelaphus scriptus*, *Kobus ellypsiprynmus deffasa* et *Sylvicapra grimmia* restent observés dans les savanes là où ils ont appris à se faufiler sous l'herbe et bosquets passant ainsi inaperçus pour les chasseurs. Il n'est pas aussi rare d'observer des populations de *Lycaon pictus*, *Papio anubis* et *Cercopithecus aethiops*. Ce dernier a des populations encore importantes et sont souvent observées dans les marais où ils s'alimentent avec les bulbes de *Cyperus papyrus*. Très menacé, *Canis adustus* est signalé dans la région, et la population vient de tuer deux individus errants en date du 13 juillet 2008. Selon toujours la population locale, certains animaux sont en danger notamment *Crocuta crocuta* qui se fait rarement voir dans la localité.

Dans la vallée de Muyovozi, l'anthropisation intense a été à l'origine de la réduction des populations des animaux. Ce sont des espèces comme *Hippopotamus amphibius* et *Tragelaphus spekei* qui colonisent tous les marais. L'étang de Nyabihori abrite beaucoup d'hippopotames. *Cercopithecus aethiops* qui fréquente les marais reste observé même dans les cultures où il cause des dégâts.

• Oiseaux

La combinaison des terres fermes et des milieux aquatiques constitue un facteur favorable pour la faune avienne. En effet, les marais de la Malagarazi abritent des oiseaux diversifiés aquatiques, migrateurs et sédentaires. Au cours de notre passage dans la localité, un groupe d'oiseaux composé de *Plectropterus gambensis*, *Ibis ibis*, *Ardea melanocephala*, *Bubulcus ibis*, *Treskiornis aethiopicus*, *Baleareca regulorum* a été observé à la proximité du marais de la rivière Kinwa (Fig. 11). Dans les papyrus, des oiseaux comme *Alcedo cristata* et *Ceryle rudis* sont fréquemment observés.

Crinifer zonurus semble être assez abondant dans les savanes et forêts claires et visitent également les marais. Des nids de *Scopus umbretta* ont été observés sur *Acacia Polyacantha* dans la vallée de Kayogoro. On pourrait même dire que la vallée de Kumoso est favorable pour cette espèce qui est devenue rare ailleurs au Burundi.

Lophaetus occipitalis sait bien se faire voir sur les sommets des arbres des galeries forestières défrichées de Kayogoro. Les oiseaux du genre *Francolinus* et *Streptopelia* et *Turtur* sont assez abondants dans les savanes et forêts claires. Les multiples cris et les plumes de *Numida meleagris* constatés au cours de nos passages en savanes donnent à penser à des populations importantes dans la localité. La population raconte d'une réduction drastique des populations de *Baleareca regulorum* dans tout le Kumoso suite à la réduction des marais mais également à la chasse pour un oiseau dont les œufs et la chair sont des friandises.



Fig. 11 : Un groupement d'oiseaux en bordure du marais de Kinwa

- **Reptiles et amphibiens**

Le reptile le plus caractéristique de la vallée de la Malagarazi est bien *Crocodilus niloticus*. En populations abondantes, il occupe la rivière Malagarazi et fréquente les marais. *Varanus niloticus* est également fréquent et il est souvent observé en bordure des marais. Les ophidiens sont assez abondants avec des espèces notamment *Bitis arientans*, *Dendroaspis jamesoni* et *Naja nigricollis* des milieux terrestres et *Boulangerina annulata* des milieux aquatiques. La population signale dans les marais l'abondance de *Python sebae* dont la taille de certains individus est telle qu'ils avalent des sitatunga. Alors que *Kinixys belliana* est fréquemment rencontré sur terres fermes, *Pelusios subniger* habite les marais où il est fréquemment saisi avec des hameçons.

Le complexe marécageux de la Malagarazi est très riche en faune batrachologique dont l'inventaire reste à faire. C'est dans cette localité que *Schoutedenella mossoensis*, une Ranidae endémique de la dépression de Kumoso a été identifiée. En milieu aquatique, les espèces du genre *Ptychadena* affiche leur abondance alors que le milieu terrestre abrite des Bufonidae. Il n'est pas rare d'observer des rainettes à couleurs variées sur les herbes des papyrus et des typhaies.

- **Poissons**

Les poissons de la rivière Malagarazi et ses affluents sont assez connus. Plus de 20 espèces sont connues avec une dominance du genre *Barbus* (Tableau 1). C'est pourtant *Clarias gariepinus* qui semble être le plus pêché dans la localité.

Tableau 1: quelques poissons de la Malagarazi et ses affluents (Fofu, 1993 et nos observations)

Famille	Espèce	Nom vernaculaire
Cyprinidae	<i>Barbus apleurogramma</i>	Isemere
	<i>Barbus cercops</i>	Imere
	<i>Barbus oligogrammus</i>	Imere
	<i>Barbus pellegrini</i>	Imere
	<i>Barbus radiatus</i>	Imere
	<i>Barbus paludinosus</i>	Imere
	<i>Barbus luikae</i>	Imere
	<i>Barbus lineomaculatus quadrilineatus</i>	Imere
	<i>Raiamas salmolucius ?</i>	Umukirambaya
	<i>Labeo sp.</i>	Ibirungwe
Clariidae	<i>Clarias liocephalus</i>	Ikambari, Inyabuhiri
	<i>Clarias gariepinus</i>	Ikambari, Isomvyi
Amphiliidae	<i>Amphilius jacksonii</i>	Igogo, Kavungwe
	<i>Amphilius uranoscopus</i>	Igogo, Kavungwe
Cyprinodontidae	<i>Aplocheilichthys sp.</i>	-
Mastacembelidae	<i>Caecomastacembelus frenatus</i>	Umurombo, Umweko
Mormyridae	<i>Petrocephalus catostoma</i>	Igisoma
	<i>Gnathonemus longibarbis</i>	Igisoma
	<i>Pollimyrus nigricans</i>	Igisoma
	<i>Mormyrus longirostris</i>	Igisoma
Cichlidae	<i>Astatoreochromis straeleni</i>	Kabaya, Ipara
	<i>Pseudocrenilabrus multicolor</i>	Kabaya, Ipara
	<i>Haplochromis sp.</i>	Ifuro
Protopteridae	<i>Protopterus aethiopicus?</i>	Injombo, Kamongo Kambali-mamba,
Malapteruridae	<i>Malapterurus electricus</i>	Inyika
Schilbeidae	<i>Schilbe intermedius</i>	

III. FONCTIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET ECOLOGIQUES DES ECOSYSTEMES

III.1. Usage des ressources biologiques des écosystèmes

III.1.1. Pêche

Dans les différents endroits des rivières Mutsindozi, Malagarazi et Muyovozi, les activités de pêche sont fréquentes mais ne sont pas très développées. En commune Kayogoro, il existe un centre de pêche sur la rivière Malagarazi. Les poissons qui sont pêchés font l'objet du commerce. Les méthodes de pêche utilisées sont des hameçons, des filets et des pirogues (Fig. 12).

Dans le canal de Kinwa, la méthode de pêche utilisée est celle de «Kurasas». La quantité de poissons pêchés est destinée uniquement à la consommation familiale. A Gahama où la Muyovozi se déverse dans la Malagarazi en pleine papyrus, les activités de pêche existent et la méthode de pêche utilisée est celle de hameçons.

Au niveau du canal des déchets industriels de la SOSUMO, la pêche y est pratiquée et, selon les pêcheurs rencontrés, la quantité de poissons pêchés semble être plus ou moins considérable par rapport aux autres centres de pêches. Mais, c'est *Clarias gariepinus* qui semble être la seule espèce pêchée donc adaptée dans ces eaux polluées (Fig. 13). Les méthodes de pêche utilisées sont des hameçons et des filets.

Dans l'ensemble, il convient de dire que la pêche dans la Malagarazi et ses affluents est fréquente en saison des pluies. Avec le recul de l'eau, en saison sèche, la pêche est momentanément abandonnée pour les activités agricoles. Il n'y a donc pas de pêcheurs de profession à la Malagarazi, tous les pêcheurs étant en même temps des agriculteurs.



Fig. 12 : Pêche dans le canal de la Muyovozi



Fig. 13 : *Clarias gariepinus* semble être la seule espèce pêchée dans les eaux polluées

III.1.2. Utilisation des plantes dans plusieurs usages

Dans la dépression de Kumoso, les forêts claires, les savanes et les galeries forestières sont sources du bois pour plusieurs usages. Le bois de chauffages est coupé dans ces formations végétales mais également dans les zones de reforestation des marais. C'est ainsi que des arbustes de *Kotschya* sont même très préférés par la population (Fig. 14). Dans la forêt claire de Giharo et savanes de Kayogoro, des espèces notamment *Parinari curatellifolia*, *Uapaca nitida*, *Combretum molle*, etc. sont souvent visées.

Dans la construction des maisons, le constat est que peu d'espèces des formations naturelles sont utilisées notamment *Pterocarpus tinctorius* et *Pericopsis angolensis*. Ce sont ces mêmes espèces qui sont utilisées dans les menuiseries au niveau local. Pourtant, ces espèces sont menacées d'extinction au niveau national, *Pterocarpus tinctorius* ayant été éliminé par le commerce excessif du fait qu'il est l'espèce de très haute qualité «bois rouge de l'Est». Actuellement, seuls de petits arbustes de *Pterocarpus tinctorius* et *Pericopsis angolensis* existent encore dans les forêts claires et savanes. Cette rareté des arbres de construction est amplifiée par l'absence des boisements artificiels suite aux attaques des termites qui prolifèrent dans la région détruisant ainsi les plants produits en pépinières. C'est pour cette raison que des maisons en briques cuites sont très nombreuses, les hautes termitières étant utilisées dans la fabrication des briques (Fig. 15). Ce sont évidemment les arbres des milieux naturels qui sont utilisés dans la cuisson des briques. Dans la construction de toit des maisons et des clôtures, *Phragmites mauritianus* et *Oxythenanthera abyssinica* sont utilisés en provenance respectivement des marais et des savanes.

Dans le domaine de l'artisanat, les marais fournissent des espèces utiles notamment *Cyperus papyrus* qui sert dans la fabrication des plafonds et des lits très souvent commercialisés dans les marchés locaux. On y prélève également *Typha domingensis* également utilisé dans la fabrication des nattes.

Dans les savanes, *Oxythenanthera abyssinica*, est prélevé pour la fabrication des paniers, des greniers et des lits (Fig. 16). Ces produits sont même commercialisés dans les marchés locaux. Les grands arbres des espèces dominantes des forêts claires notamment *Brachystegia longifolia* et *Julbernardia globuflora* sont décortiqués et les écorces sont utilisées dans la fabrication des pirogues.

Les forêts claires constituent des aires naturelles riches en espèces fongiques comestibles à valeur économique importante. Les champignons localement commercialisés participent énormément dans l'alimentation quotidienne de la population (Nzigidahera, 2007; Buyck et Nzigidahera, 1995).

Les forêts claires, par leur richesse en plantes mellifères, forment des zones préférentielles pour l'apiculture (Malaisse, 1979). Les essences dominantes des genres *Brachystegia* et *Julbernardia* offrent aux apiculteurs la facilité de fabrication des ruches traditionnelles à partir des écorces de grands arbres et permettent aussi la confection des cordes utilisées surtout dans la construction des maisons et commercialisables aux marchés locaux de Kumoso.



Fig. 14 : Des arbustes de *Kotschyia* sont très préférés comme bois de feu



Fig. 15 : Le sol des hautes termitières est utilisé dans la fabrication des briques à Kayogoro



Fig. 16 : *Oxythenanthera abyssinica* est prélevé pour la fabrication des paniers

III.1.3. Transport sur l'eau

Dans les papyraies de la rivière Malagarazi, plusieurs chenaux servent de traversée vers la Tanzanie. Ces sont des bateaux et des pirogues qui sont utilisés. Très souvent, cette voie est utilisée pour transporter des agriculteurs qui ont des terres agricoles à la rive tanzanienne. Le transport des produits agricoles et de divers articles commerciaux en provenance de la Tanzanie est très fréquent.

III.2. Fonctions écologiques des écosystèmes

III.2.1. Fonctions écologiques des marais de la Malagarazi

La caractéristique distinctive de la rivière Malagarazi qui lui confère un statut unique est son long parcours depuis le Sud du pays jusqu'à la dépression de Kumoso centre avec plusieurs méandres qu'il crée et des affluents qu'il reçoit. Cette forme offre la possibilité d'avoir de l'eau et autres ressources aquatiques à une très grande population riveraine et permet l'humectation des terres sur une très grande surface.

Le complexe marécageux de la Malagarazi constitue une barrière contre les alluvions et les colluvions en provenance des collines avoisinantes et un centre d'épuration important pour les eaux qui coulent vers cette rivière. En effet, la rivière Malagarazi draine, au cours de son long parcours, toutes les alluvions et colluvions très chargées en éléments terreux descendus des collines de son bassin versant aussi bien au Burundi qu'en Tanzanie. Ce sont alors ces eaux polluées qui devraient être distribuées dans tout le complexe marécageux. Cependant, étant des stations d'épuration par excellence, les marais, dominés par *Cyperus papyrus*, ralentissent la circulation des eaux sous le tapis flottant des papyraies et de ce fait, arrêtent l'apport d'alluvions et colluvions. Ainsi, les eaux bien purifiées se déversent dans la rivière au service de la population qui l'utilise comme eau de boisson, de cuisine et pour d'autres usages. L'atténuation de la sédimentation dans le complexe marécageux par les marais assure également une protection de la biodiversité aquatique et permet l'augmentation de la production halieutique.

Actuellement, avec l'aggravation de l'aridité dans la région et suite aux effets conjugués de déforestation et de l'érosion, les sols des collines deviennent de plus en plus moins productifs. Dans de telles circonstances, le système de régulation climatologique en disparition sur les collines, subsisterait dans les vallées où la végétation des marais et les eaux de la Malagarazi et ses affluents entretiennent une certaine humidité atmosphérique de la région, atténuant ainsi la rigueur du climat.

Les marais assurent des conditions indispensables à la perpétuation d'une grande diversité d'espèces végétales et animales. En effet, les espèces végétales notamment *Cyperus papyrus*, *Typha domingensis*, *Vossia cupidata* et *Phragmites mauritianus* sont toujours en populations denses dans des conditions particulières d'humidité en permanence. Ces papyrus, typhaies et roselières constituent des zones de reproduction et de nourriture pour les poissons. Elles rentrent également dans plusieurs usages socioculturels et économiques pour une grande population rurale.

Les marais du complexe marécageux de la Malagarazi forment un biotope ornithologiquement important, un site de repos, de reproduction pour beaucoup d'espèces aquatiques. Les multiples populations d'oiseaux survivent grâce à la présence de tout le complexe marécageux, qui leur offre une grande possibilité d'exploiter un grand domaine.

Les marais de la Malagarazi assurent les conditions vitales pour *Tragelaphus spekei*, antilope de marais menacée partout dans le pays par la destruction de ses biotopes. Ils constituent un des rares habitats importants pour la survie de *Hippopotamus amphibius* et *Crocodilus niloticus*.

En conclusion, les marais de la Malagarazi constituent un atout majeur pour le développement socio-économique de la région. Cependant, un développement durable ne peut être envisageable que si tout le complexe marécageux est préservé. L'humidité des sols en permanence, la qualité et la quantité des masses d'eau de la rivière Malagarazi et ses affluents entretenues par la végétation des marais, constituent des conditions nécessaires pour une agriculture durable. De plus, les attraits touristiques de la région de Kumoso doivent être pratiquement fondés sur ces habitats naturels et la faune qu'ils hébergent.

La valorisation de toutes ces potentialités supposent préalablement des interventions raisonnées. Une agriculture non réfléchie risquerait de mettre en péril toute la biodiversité du sous-bassin de Kumoso et d'aggraver l'aridité déjà précaire dans cette région.

III.2.2. Fonctions écologiques de la forêt claire de Muvumu

La forêt claire de Muvumu s'étend sur des pentes fortes, sur des sols squelettiques et rocheux inaptes à la mise en culture d'une façon durable. Cette végétation est adaptée à ce milieu tant que celui-ci n'est pas détruit. La disparition du couvert naturel ne laisserait que de grandes étendues de déserts rocheux. Par ce fait, nous pouvons concevoir que ce milieu n'a qu'une vocation essentiellement forestière.

Bien que les forêts claires n'aient pas la capacité de rétention d'eau comme la forêt afromontagnarde, elles jouent quand même des fonctions de régulation hydrologique et climatique importantes (Nzigidahera, 2000). En effet, la forêt claire de Muvumu joue un rôle de barrière contre l'érosion qui occasionnerait, si elle n'existait pas, des inondations importantes dans la vallée essentiellement agricoles. Elle forme ainsi un système naturel de captage des eaux et empêche une sédimentation excessive de la rivière Malagarazi et, plus loin, du lac Tanganyika.

Bien que peu riche en faune mammalienne, cette forêt claire, une fois connectée à la galerie forestière et marais de la Malagarazi, devrait assurer des conditions vitales pour des espèces capables de migrer entre ces deux milieux notamment *Cercopithecus aethiops* qui fréquente déjà les deux biotopes.

Plusieurs essences de la forêt claire notamment *Brachystegia longifolia*, *Julbernardia globuflora* et *Uapaca nitida*, *Uapaca kirkiana* et *Isoberlinia angolensis* vivent en symbiose avec des champignons Hymenomycetes. Ces derniers forment un groupe très complexe et varié avec beaucoup d'espèces comestibles et de représentants non encore décrits pour la science (Nzigidahera, 1995).

III.2.3. Fonctions écologiques des savanes de Kayogoro

Les savanes de Kayogoro tapissent des sols constitués de dalles latéritiques, représentés le plus souvent par des nappes de grenailles. Dans la plupart de cas, la mise en culture des savanes ouvre la voie à l'érosion. En conséquence, les sites dégradés constamment rajeunis par l'érosion, portent des sols peu profonds en contact avec la roche. Ces savanes, malheureusement soumises aux feux de brousse répétés, y jouent un rôle clé dans la conservation des sols à vocation finalement forestière. Elles protègent les sols de la vallée de Kirombwe et de la Malagarazi très propice à l'agriculture de marais en évitant notamment le surenvaselement.

Dans le domaine de la grande faune, les savanes de Kayogoro représentent le dernier endroit au Burundi où *Loxodonta africana*, bien que visiteur en provenance de la Tanzanie, peut être observé. Des mesures efficaces de préservation de ces savanes pourraient rendre la localité très touristique. D'autres espèces telles *Sylvicapra grimmia* et *Tragelaphus scriptus* existent encore dans cet endroit, mais en très petit nombre.

IV. DEGRADATION DES ECOSYSTEMES

IV.1. Dégradation des marais

L'exploitation des marais est une conséquence directe de la pression démographique sur les terres cultivables. Il n'y a pas longtemps les marais essentiellement inondés et occupés par *Cyperus papyrus* étaient inaccessibles. Ils constituaient une réserve importante d'eau qui tamponnait les effets de la saison sèche. Actuellement, la grande partie de cet écosystème a été transformée en plantations de la canne à sucre et une autre bonne partie est transformée en champs des cultures vivrières. Chaque année, un nouvel espace de marais subit un système de drainage et défrichage en faveur des plantations de canne à sucre et des cultures vivrières. Ce système cultural est à l'origine des pertes des fonctions écologiques, hydrologiques et climatologiques des marais, mais également des pertes des espèces uniques d'importance capitale pour la région et tout le Burundi. De plus, la canalisation des déchets industriels à travers les papyraies ne peuvent pas manquer à faire du tort à la biodiversité aquatique.

IV.1.1. Pertes des fonctions hydrologiques et écologiques des marais

Le complexe marécageux de la Malagarazi est alimenté par les eaux des rivières et des pluies conservées par les marais. Ces marais du Kumoso ne sont pas alimentés par les nappes phréatiques et leurs eaux ne s'infiltrent pas dans le sol sur plus de 2m. Entre 1,2m et 2,5m de profondeur, existe une couche d'argile imperméable dont l'épaisseur varie de 1 à 3m. Le bilan hydrologique des marais pendant la saison sèche repose donc sur le stockage de l'eau dans les papyraies (GTZ, 1983). Les marais fonctionnent donc comme des éponges retenant beaucoup d'eau des rivières et des pluies permettant à tout le complexe marécageux de se maintenir à un niveau plus élevé et de subsister pendant les périodes sèches.

Avec le système de canalisation appliqué dans le complexe marécageux de Kumoso, les canaux tracés drainent les eaux des marais. Il s'en suit inévitablement une diminution du bilan hydrique de la localité évidemment sans apport de compensation de la nappe phréatique. Dans de telles conditions, les marais perdent leurs caractéristiques et le labour répétitif cause leur assèchement. Ainsi, le drainage agricole systématique dans les marais de la Malagarazi peut être à l'origine des pertes énormes et irréversibles des terres recherchées et finalement de la sécheresse prolongée.

IV.1.2. Pollution d'origine industrielle

Les marais de la Malagarazi sont dominés par *Cyperus papyrus*. Cette plante s'installe dans l'eau peu profonde là où abondent les matières nutritives. L'entrelacement des rhizomes de cette espèce forme un tapis flottant en dessous duquel de fines racines captent les alluvions et les matières organiques en suspension. Petit à petit se forme progressivement une accumulation des matières sous le tapis flottant de *Cyperus papyrus* et, de ce fait il y a une diminution d'apport d'alluvions à l'intérieur même des marais.

En cas de parcours des déchets industriels en provenance de l'Usine de SOSUMO à travers le marais, ce formidable épurateur et grand producteur d'oxygène, arrête ainsi tous les particules des déchets (Fig. 17). Petit à petit, ces déchets vont s'accumuler dans la papyraie et s'intercaler dans la structure fibreuse des racines jusqu'à causer une certaine asphyxie et pollution dans l'eau, limitant ainsi la vie de certaines organismes comme les poissons et les amphibiens.



Fig. 17 : Les déchets industriels en provenance de l'Usine de SOSUMO sont à l'origine de la pollution des eaux de la Malagarazi

IV.1.3. Pertes des espèces des marais

Les marais constituent d'importants habitats propices pour une biodiversité unique. Cependant, suite à leur exploitation anarchique, il en découle des pertes de la flore et de la faune avant que leur inventaire ne soit fait. Avec l'allure actuelle de défrichements culturels, la végétation de marais ne survivra pas assez longtemps. Les espèces telles que *Cyperus papyrus*, *Typha domingensis*, *Phoenix reclinata* et *Phragmites mauritianus* qui dominent les marais sont condamnées à disparaître (Fig. 18). Notons que ces mêmes espèces sont classées parmi les espèces menacées au niveau national (Nzigidahera, 2000). Comme son proche parent *Phoenix reclinata*, *Raphia farinifera*, trouvé pour la première fois au Burundi est considéré comme une espèce menacée d'extinction du fait que tout son biotope est défriché et les troncs de ce palmier sont en train d'être carbonisés (Fig. 19 et 20).

Dans la région de Kumoso, la disparition des marais s'accompagnera incontestablement à celle de la faune. En effet, *Crocodilus niloticus*, *Tragelaphus spekei* et *Hippopotamus amphibius* ont pu survivre dans la Malagarazi suite à l'immensité de la papyraie qui a longtemps constitué un lieu de refuge. Il s'agit encore des espèces en danger au niveau national. De plus, plusieurs espèces de poissons et des amphibiens dont *Schoutedenella mossoensis*, endémique de la dépression de Kumoso, pourraient disparaître en même temps que les marais.



Fig. 18 : L'allure actuelle de défrichements cultureux est à l'origine des pertes des espèces des papyraies



Fig. 19: Le système cultural par défrichage et feux décime *Phoenix reclinata*



Fig. 20: Les feux de défriche menace une population de *Raphia farinifera* unique pour tout le pays

IV.2. Dégradation des forêts claires

Dans la dépression de Kumoso, le défrichement cultural est de loin l'activité dégradatrice des forêts claires. Il consiste à des coupes rases des formations végétales qui ont pu s'édifier sur des zones rocheuses, vraiment à vocation forestière. Cette activité humaine farouche a finalement abouti à la fragmentation des forêts claires qui ne se présentent plus que sous forme de lambeaux dont le plus palpable se localise à Muvumu. Cette agriculture par coupe rase dite « umurara », sur des sols pauvres des forêts claires ne se répète jamais sur un même site de sorte que l'année suivante, un autre milieu est défriché pour brûlage.

Les espèces dominantes des genres *Brachystegia*, *Julbernardia*, *Isoberlinia* étant très sensibles aux feux (Malaisse, 1979), la coupe et l'incendie favorisent finalement des plantes de savanes sans destination forestière ou laissent tout simplement des déserts rocheux. Or, la disparition des essences dominantes ectomycorhizées des forêts claires s'accompagne toujours de la disparition d'une multitude de champignons symbiontes.

De plus, les espèces ligneuses qui sont très dispersées telles que *Monotes elegans*, *Azelia quanzensis* et *Pterocarpus tinctorius*, d'ailleurs inconnues au Burundi occidental, diminuent progressivement et atteignent le seuil d'extinction totale.

Dans cette région, la pêche est pratiquée dans la rivière Malagarazi et ses affluents. Les pirogues de pêche et de traversée sont malheureusement fabriquées à partir d'écorce des essences de *Brachystegia* et de *Julbernardia* (Fig. 21). Le prélèvement de ces écorces se pratique par décortication annulaire occasionnant ainsi la mort des arbres.



Fig. 21: Arbre de *Julbernardia globuflora* décortiqué pour la fabrication des pirogues à Kayogoro

IV.3. Dégradation des savanes

Les savanes étant des formations végétales de dégradation, leur détérioration continuelle aboutit souvent à des zones rocheuses, nues ou à des terres riches en termitières. La dégradation progressive des savanes est essentiellement due aux cultures après défrichage par coupe rase et brûlage de la végétation coupée. De plus, les savanes sont sujettes à des feux annuels. En partie, ces feux sont allumés tout au long de la saison sèche par les éleveurs dans le but d'obtenir des herbes tendres pour le bétail. D'autres types de feux sont notamment les feux de chasse, les feux de culture, la pyromanie, etc.

Ces feux ont des effets extrêmement néfastes sur les savanes. Ainsi, dans une savane boisée donnée, les feux induisent une évolution régressive aboutissant à des écosystèmes de moins en moins productifs.

A Giharo, il a été constaté que les habitants de Gihofi font des prélèvements du bois de chauffe dans des savanes boisées. La population locale fait également la carbonisation pour le commerce et les essences souvent visées sont *Parinari curatellifolia* et *Pericopsis angolensis*.

La bambousaie dominée par *Oxythenanthera abyssinica* offre à la population la possibilité de fabrication de divers objets. Cependant, cette exploitation, longtemps combinée à l'agriculture et aux feux de brousse, abouti à la perturbation du faciès de bambousaie dont l'espèce *Oxythenanthera abyssinica* devient de plus en plus rare dans la région.

V. IDENTIFICATION DES ECOSYSTEMES A PROTEGER

V.1. Situation de protection de la biodiversité dans la dépression de Kumoso

La dépression de Kumoso est la région la moins peuplée du pays. Cela explique pourquoi de larges espaces naturels peu intensivement exploités sont encore observés.

Dans cet ensemble d'écosystèmes caractéristiques de la dépression de Kumoso, un certain nombre d'espace jouissent du statut d'aires protégées (Fig. 22). Il s'agit du :

- Paysage Protégé de Gisagara en Province de Cankuzo dominé par des forêts claires ;
- Paysage Protégé de Kinoso en Province de Makamba couvert d'une savane et des galeries forestières ;
- Monuments naturels des chutes de la Karera, qui consistent en une succession de 3 cascades qui coulent au cœur d'une galerie forestière entourée d'une savane ;
- Monuments naturels des failles de Nyakazu en Province de Rutana, dites encore « failles des Allemands », creusées dans un escarpement marquant la séparation des plateaux centraux et de la dépression du Kumoso et dont le fond du ravin abrite de grands arbres typiques de forêts de montagne, alors que les versants très escarpés sont couverts de forêts claires.

On en conclue donc que la région de Kumoso centre n'a jamais bénéficié d'une attention particulière pour la protection de divers écosystèmes qu'on y trouve. Les différentes tentatives de surveillance de ces écosystèmes dans le système des réserves de l'Est mis en place par l'INECN depuis 1990, n'ont pas empêché la dégradation continue de ces écosystèmes.

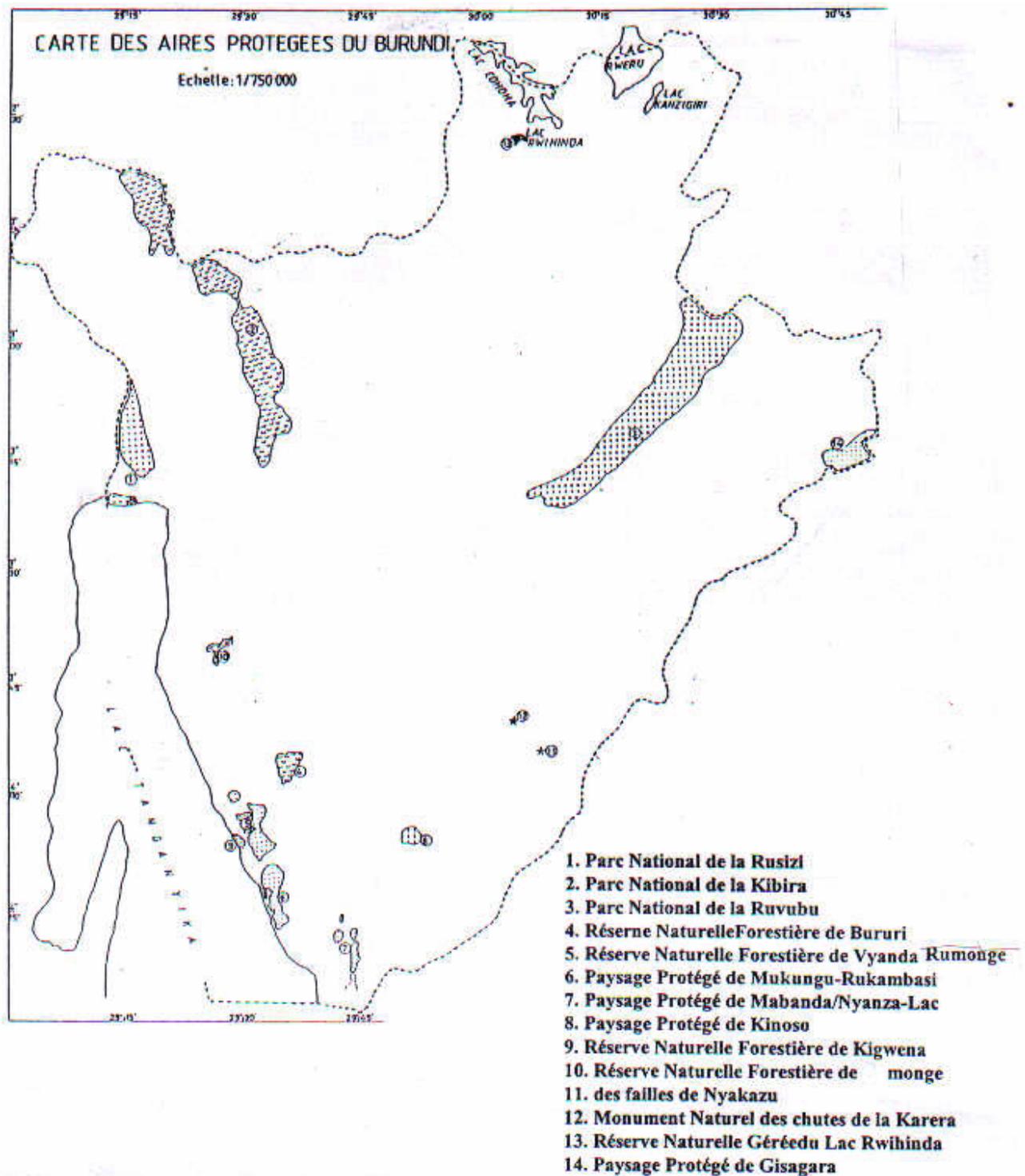


Fig. 22 : Carte des aires protégées du Burundi

V.2. Nécessité de protection du complexe marécageux de la Malagarazi, des forêts claires de Muvumu et de savanes de Kayogoro

Tout au long de cette étude, il a été constaté que la mise en exploitation anarchique des marais a incontestablement des conséquences écologiques et socio-économiques. En effet, suite au système de drainage agricole des marais, il en découle des pertes énormes et irréversibles des terres recherchées, des espèces de flore et de faune uniques et en danger pour tout le Burundi, l'abaissement du niveau de l'eau dans tout le complexe et la sécheresse prolongée.

Les forêts claires de Muvumu et les savanes de Kayogoro sont les seules formations végétales peu perturbées dans la région. La poursuite de la déforestation de ces écosystèmes ne fait que laisser des terres rocheuses et des sols à nappe de grenailles avec comme conséquences la perte des espèces floristiques et faunistiques et l'aggravation de sécheresse sur collines dans une région en situation d'aridité déjà précaire.

La conservation rapide de ces écosystèmes permettrait de sauver le système de régulation hydrologique et climatologique et la survie d'une biodiversité unique. Avec la perpétuation des marais à travers un système agricole non dégradant permettrait la pérennité d'une agriculture durable des marais. De plus, c'est suite aux mesures rigoureuses de protection que *Crocodilus niloticus*, *Hippopotamus amphibius*, *Tragelaphus spekei*, etc. pourraient persister dans la région. Il faut signaler que ces animaux sont en train de disparaître dans les autres régions du Burundi où leurs habitats ont été réduits et la chasse continue à faire pression sur eux. Le maintien du complexe marécageux avec une eau suffisante et non polluée permettrait l'augmentation de la production halieutique importante pour toute la population de Kumoso qui se ressourcent en protéines à travers la pêche.

La préservation de ces écosystèmes de Kumoso par l'agrandissement d'espaces de vie et de sécurité est la seule voie pour avoir en permanence de grands animaux comme *Loxodonta africana*, devenu visiteur en provenance de la Tanzanie. La promotion du tourisme dans le Kumoso pourrait donc se fonder sur cette faune et cette flore mais également sur des traversées en bateaux au cœur d'un marais immense. La conservation de tous ces écosystèmes susciterait également l'attention de beaucoup de scientifiques pour étudier tous les aspects physiques et biotiques dans cette région peu connue du Burundi. En effet, la dynamique des eaux et la biodiversité aquatique du complexe marécageux restent peu documentées. Dans les forêts claires, une exploration de la symbiose entre les plantes dominantes et le monde fongique permettrait de comprendre de plus en plus le fonctionnement de cet écosystème et de découvrir les espèces des champignons non encore décrites pour la science.

V.3. Nécessité d'une étude d'identification

Une étude d'identification des aires à mettre en défens serait de grande importance dans la dépression de Kumoso centre. Elle permettrait de bien spécifier la partie à cultiver et celle à protéger et des méthodes adéquates dans le but de concilier le développement et la protection de la biodiversité et des ressources naturelles.

Dans ce travail de création des aires à protéger, l'objectif à atteindre serait *la création des zones effectives d'aires protégées assez représentatives de la biodiversité du Kumoso centre*. Ainsi pour qu'une étude d'identification des aires à protéger dans la dépression de Kumoso soit efficace, des actions préalables doivent être menées à savoir l'amélioration des connaissances sur l'environnement abiotique, biotique et anthropique et la promotion d'une approche participative de toutes les parties prenantes.

- **Améliorer des connaissances**

L'amélioration des connaissances sur l'environnement abiotique, biotique et anthropique de la localité permettrait de mieux appréhender les éléments qui nécessitent le plus une protection. C'est sur base de ces connaissances qu'un système de zonage sera envisagé. Ainsi, dans l'étude d'identification, les informations nécessaires à fournir sont les suivantes :

Environnement abiotique

- Collecter toutes les informations existantes sur l'environnement abiotique ;
- Faire une étude hydrologique et pédologique ;
- Faire une carte de délimitation et de l'occupation du sol dans l'aire d'étude.

Environnement biotique

- Faire des inventaires sur les éléments importants de la biodiversité (Flore, Mammifères, poissons, reptiles, batraciens, oiseaux et les arthropodes notamment les Lépidoptères et les Coléoptères)
- Faire des études phytosociologiques et écologiques permettant de mettre en évidence les interactions au sein de l'écosystème, les espèces abondantes, rares et en voie d'extinction, les espèces en régression, en équilibre et celles en progression, etc.

Environnement humain

- Etudier la densité, les mouvements et la dynamique de la population riveraine ;
- Etudier les aspects socio-économiques sur la zone autour des aires à protéger ;
- Identifier la nature et les usages des ressources prélevées dans les aires à mettre en défens, de même que les autres besoins d'utilisation des populations locales et lointaines ;
- Analyser le statut juridique et foncier actuel des milieux à ériger en aires protégées et de la zone tampon potentielle, la valeur du sol et des biens y installés, mode d'acquisition, etc.

- **Mise en place d'un cadre participatif hautement inclusif**

La participation de toutes les parties prenantes est importante. Il faut obtenir dès le démarrage de l'étude, une meilleure compréhension de la population sur les processus environnementaux et des menaces qui pèsent sur leurs ressources naturelles, et une adhésion aux principes de la gestion durable des ressources naturelles. Ainsi, les communautés locales, l'administration et les partenaires de développement dont SOSUMO sont appelées à s'exprimer librement sur un probable changement du statut des terres qu'ils croyaient être des ressources pour l'agriculture et des animaux sauvages qu'ils pensaient être des ressources inépuisables auxquelles l'accès doit être libre.

V.4. Actions prioritaires pour une étude d'identification

L'étude d'identification des aires à protéger doit viser les actions importantes suivantes :

- Délimiter la zone dont la protection offrirait le maximum d'avantages hydrologique et biologiques ;
- Elaborer un plan de zonage et définir les objectifs de gestion de chaque zone ;
- Etablir le statut légal de la zone à protéger ;
- Définir les mécanismes de mise en œuvre de cette étude

Ce travail d'identification des aires à protéger exige la disponibilité d'une équipe scientifique pluridisciplinaire, expérimentée, avec tous les équipements de terrain et de laboratoire suffisants. L'équipe du Centre de Recherche en Biodiversité de l'INECN nécessite un renforcement pour qu'elle soit complète afin d'affronter cette activité.

CONCLUSION

Les marais de la Malagarazi et ses affluents ne sont pas représentés dans le système national d'aires protégées. La dynamique de ce système hydrologique n'a pas été aussi bien étudiée, mais son importance dans le stockage des eaux, la régulation de l'écoulement et comme réserve de terres exploitables pendant la saison sèche est évident. Les marais conservent également une biodiversité unique. De plus, les forêts claires et les savanes existent à Giharo et Kayogoro. Ce sont les seuls espaces terrestres susceptibles d'abriter une faune décimée partout dans tout le Kumoso.

Actuellement, beaucoup de populations et la SOSUMO comptent sur ces écosystèmes pour l'extension de l'habitat et de l'agriculture. Cela fragilise ces écosystèmes et met en extinction une multitude des espèces.

Le réalisme recommande d'envisager la conservation des espaces pouvant jouer un rôle indéniable dans la conservation de la biodiversité et le maintien du système hydrologique et climatologique dans la région. En effet, une mise en défens des marais de la Malagarazi diminuerait la perte de la faune sauvage. Ce serait également une stratégie de garder au Burundi, le plus longtemps possible, les eaux du système de la Malagarazi et les avantages hydrologiques et écologiques y associés.

Du côté de la Tanzanie, le système de la haute Malagarazi - Muyovozi bénéficie d'un statut Ramsar depuis 2000. Au Burundi, la protection serait une manière de maintenir cet écosystème transfrontalier qui est un refuge de la faune et de la flore qui auraient été détruites en amont par l'agriculture. Ceci permettrait aussi une éligibilité du Burundi à des financements par les bailleurs de fonds internationaux.

La protection de la forêt claire de Giharo et de la savane de Kayogoro favoriserait non seulement le repeuplement faunistique mais également l'amélioration des conditions climatiques dans toute la région. L'observation future de la grande faune comme les éléphants ne sera possible que quand un espace vaste de savane est préservé.

Dans l'ensemble, l'identification des aires à préserver est une voie incontournable pour viser un développement durable et une promotion du tourisme dans la région de Kumoso centre.

BIBLIOGRAPHIE

- **Bikwemu, G. (1991)** - Paléoenvironnements et Paléoclimats au Burundi occidental au cours des quarantes derniers millénaires par l'analyse palynologique des dépôts tourbeux. Université de Liège. Thèse de Doctorat. 238 p.
- **Buyck, B., and Nzigidahera, B., (1995)** - Ethnomycological notes from Western Burundi. Belg. J. Bot.128:13-138
- **Fofu, A. (1993)** – Contribution à l'étude de l'Ichtyofaune du bassin de la Malagarazi : inventaire des poissons de la rivière Kinwa
- **GTZ, (1983)** - Plan Directeur Mosso-Buyogoma. Planification Régionale des Provinces Cankuzo, Rutana et Ruyigi du Burundi. Tome I et tome II.
- **Malaisse, F. (1979)** - L'écosystème miombo. Dans : Ecosystèmes forestiers tropicaux. un rapport sur l'état des connaissances UNESCO, PNUE et FAO : 632-657.
- **Ministère de la Planification du Développement et de la Reconstruction Nationale (2006)**- Monographie de la Province de Rutana. Projet d'Appui à la Planification Locale (PPL)/PNUD,
- **Nzigidahera, B. (1995)** - Les produits sauvages comestibles des forêts claires du Burundi. Projet APRN N°92.2201.9-01.100 GTZ-INECN. 99 p.
- **Nzigidahera, B. et Fofu, A. (2008)** - Etude de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques au Burundi : Ecosystèmes terrestres. Projet Deuxième Communication sur les changements climatiques au Burundi, 50 p
- **Nzigidahera, B., (2000)** - Analyse de la biodiversité végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation. Projet SNPA-DB/BDI/98/G31/A/G/99, FEM/PNUD. 127p.
- **Nzigidahera, B., (2007)** – Ressources biologiques sauvages du Burundi : Etat des connaissances traditionnelles. CHM- Burundi/CHM Belge - DGCD, 117P