UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Impact de la croissance démographique, des activités antropique sur l'environnement et quelques stratégies communautaires développés pour la subsistance : Cas de compmunes Bukirasazi et Buraza

Niyongabo, Jean Baptiste; Sous la direction de : Dr-Ir Bernard Sindayihebura

2012
UB, Faculté des lettres et sciences humaines
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/1418

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE

IMPACT DE LA CROISSANCE DEMOGRAPHIQUE, DES ACTIVITES ANTHROPIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT ET QUELQUES STRATEGIES COMMUNAUTAIRES DEVELOPPEES POUR LA SUBSISTANCE :

Cas des communes Bukirasazi et Buraza



Par :

NIYONGABO Jean Baptiste

Sous la direction de :

Dr-Ir Bernard SINDAYIHEBURA

Mémoire présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du grade de Licencié en Géographie.

Option : Aménagement du territoire

Bujumbura, Novembre 2012

DEDICACE

A Dieu tout puissant;

A ma chère épouse et mon fils;

A Mon regretté père qui nous a prématurément quittés;

A ma chère mère;

A tous ceux qui viennent de loin.

Ce mémoire est dédié.

REMERCIEMENT

Le présent travail est le résultat de plusieurs volontés, sans lesquelles il ne serait pas disponible aujourd'hui. Nous voudrions saisir cette occasion pour adresser nos sincères remerciements :

Au Docteur Ingénieur Bernard SINDAYIHEBURA qui a accepté, malgré ses multiples charges et occupations de nous orienter et de nous guider tout au long de la réalisation de ce travail. Son amour du travail bien fait, sa rigueur méthodologique et scientifique nous ont permis de conduire avec détermination cette étude dont les résultats sont ici présentés.

A tous nos Enseignants de la maternelle au supérieur. Aujourd'hui où la jeunesse est en quête de modèles à suivre, Ils ont constitué pour nous des exemples de probité morale auxquels nous nous référerons à coup sûr dans l'exercice de notre métier. Nous ne saurions vous dire ici toutes les qualités que notre cœur admire en vous. Veuillez trouver en ces quelques mots l'expression de notre profonde gratitude.

Aux populations qui nous ont accueillis durant notre période de recherche et à nos guides pour leur disponibilité permanente. Vous nous avez accueilli, nourri, hébergé et sacrifié votre temps de jour comme de nuit. Infiniment merci.

Je témoigne plus particulièrement toute mon affection à mon épouse Vivine NDAYISENGA, à qui je ne remercierais jamais assez, pour ses encouragements, sa patience et ses sacrifices durant notre formation et surtout lors de la réalisation de ce dur labeur. Elle a transpiré régulièrement avec moi et elle a toujours été là dans les bons et les mauvais moments.

Nous tenons à dire merci à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à notre formation et à l'aboutissement de ce mémoire, avec une mention particulière aux familles MBONINYIBUKA Pierre Claver, BUKURU Pierre et NIZIGIYIMANA Janvier.

NIYONGABO Jean Baptiste

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

CO_2	: Gaz carbonique
DPAE	: Direction Provinciale de l'Agriculture et de l'Elevage
FACAGRO	: Faculté d'Agronomie
IGEBU	: Institut Géographique du Burundi
ISTEEBU	: Institut des Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi
ODEB	: Organisation pour la Défense de l'Environnement au Burundi
PCDC	: Plan Communal de Développement Communautaire
PH	: Potentiel d'Hydrogène
PPCDR	: Programme Post-Conflits de Développement Rural
PRASAB	: Projet de Réhabilitation Agricole et de Gestion Durable des Terres
PRDMR	: Programme de Relance du Développement du Monde Rural
PRODEMA	: Projet de Productivité et de Développement des Marchés Agricoles
PTRPC	: Programme Transitoire de Réhabilitation Post conflits
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
U.B	: Université du Burundi

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Températures annuelles de 1989 à 2008 14

Tableau 2 : Précipitation annuelle de 1989 à 2008 17

Tableau 3 : Nombre de jours de pluie par mois et par an 18

Tableau 4: Evolution des effectifs et des densités de population de 1990 à 2008 25

Tableau 5 : Population par tranche d'âge en 2005 des communes Buraza et Bukirasazi 31

Tableau 6: Structure de la population par groupe d'âge et par sexe 32

Tableau 7 : Evolution des actifs agricoles des communes de Buraza et de Bukirasazi de 1996 à 2006 33

Tableau 8 : Les superficies des exploitations agricoles 41

Tableau 9. Les principales cultures associées dans les exploitations 44

Tableau 10 : Les quantités de terres enlevées par l'érosion selon le type de 52

Tableau 11 : Projection des besoins en bois de 2008 à 2025 58

Tableau 12 : Utilisation des engrains et pesticides dans les communes 60

Tableau 13 : Maux liés à l'épandage d'engrais et aux traitements phytosanitaires 62

Tableau 14 : Le taux d'utilisation des techniques de protection du sol 65

Tableau 15 : Les modes de fertilisation du sol 69

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude 7

Figure 2 : La carte hypsométrique 9

Figure 3 : Profil topographique de Gikwazo à Bunyuka. 11

Figure 4 : Nombre de jours de pluie par mois et par an 18

Figure 5: La carte hydrologique 22

Figure 6: La carte des densités 26

Figure 7 : Croquis géomorphologique de la zone d'étude 29

Figure 8 : Evolution des actifs agricoles des communes Buraza et Bukirasazi de 1996 à 2006 34

Figure 9 : Les différentes zones du bassin versant de la Kinywamagana et les types de dégâts 49

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Les caféiers en détresse sur la colline Gisura 37
Photo 2 : Champ de haricots, pomme de terre, maïs et colocase dans le marais de Tawe) 40
Photo 3 : Champs de banane associée aux haricots et manioc sur la colline Rukoki 45
Photo 4 : Exploitation agricole dans un boisement de la colline Gwinyana 54
Photo 5 : Dégradation de l'environnement sur la crête de Kangozi.....56
Photo 6 : Envasement dans le marais de la Kingoro (Cliché, Auteur, 16 Novembre 2012..58
Photo 7 : La surface attaquée par l'érosion sur la colline Bijo.....67
Photo 8 : Une parcelle agricole menacée par l'érosion sur la colline Kibere.....68
Photo 9: Une propriete planté de trispacum sur la colline Kibuye.....73

TABLE DES MATIERES PAGES

DEDICACE i
REMERCIEMENT ii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS iii
LISTE DES TABLEAUX iv
LISTE DES FIGURES v
LISTE DES PHOTOS vi
TABLE DES MATIERES vii

INTRODUCTION 1
1. Problématique, objectifs, hypothèses de travail 1
1.1. Problématique 1
1.2. Objectifs 3
1.3. Hypothèses 3
2. Données et méthodologie 3
2.1. Recherche documentaire 4
2.2. Enquêtes de terrain et traitement des données 4
2.3. Le traitement et l'analyse des données 5

CHAPITRE I : LE MILIEU NATUREL 8
1. Le relief 8
1.1. La structure 8
1.2. La lithologie 8
2.Le climat 12
3. Les sols 19
4. Végétation 20
5. L'hydrographie 21

CHAPITRE II : SITUATION SOCIO-DEMOGRAPHIQUE 24
1. Analyse démographique 24
1.1. La croissance de la population 24
1.1.1.Acrroissement de population de 1990 à 2008 25
1.2. La répartition de la population et la diversité de ses densités 27
1.3. Structure démographique 31
2. Analyse socio-économique 33
2.1. Population investie dans la mise en valeur des terres 33
2.2. L'habitat 34
2.3. La production agricole 36
2.3.1.Les cultures vivrières 36
2.3.2. Les cultures de rente 37
2.4. L'encadrement agropastoral 38

CHAPITRE III : L'IMPACT DES ACTIVITES ANTHROPIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT 39
1. Techniques agricoles et dégradation de l'environnement 39
1.1. Croissance démographique et taille des exploitations 40
1.2. Intensification de l'agriculture 43
1.3. Problème de jachère 45
1.4. Multiplication des récoltes annuelles 46
1.5. Abandon de la monoculture au profit des cultures associées 46
2. Déclenchement et accélération de l'érosion différentielle 46
2.1. Mécanisme de l'érosion 47
2.2. Conséquences de l'érosion des sols 48
3. Pression démographique sur les forêts, les boisements et les pâturages 52
3.1. Forêt et boisements 52
3.2. Pression sur les pâturages 54
4. Impact de la crise sociopolitique dans la dégradation des ressources 55
4.1. Les feux de brousse 55
4.2. L'abandon de la lutte antiérosive et la déforestation 57
5. Impact de l'utilisation des intrants agricoles sur l'environnement. 59
5.1 Difficulté d'utilisation du sol par les agriculteurs 59
5.2. Les conséquences liées à la mauvaise utilisation des intrants 61

CHAPITRE IV: LES STRATEGIES COMMUNAUTAIRES DEVELOPPEES POUR LA SUBSISTANCE 64
1. La protection des terrains agricoles contre l'érosion 64
1.1.Les fossés antiérosifs 65
1.2. L'aménagement du sol en terrasse 66
2. 1. La fertilisation organique 69
2. 2. Les autres amendements utilisés dans la fertilisation du sol 70
3. L'intégration de l'élevage dans l'agriculture 70
3.1. L'association de l'agriculture et de l'élevage 71
3.2. L'évolution vers l'élevage en stabulation 72
4. Les infrastructures 74
4.1 Les infrastructures sanitaires 76
4.2. Les infrastructures scolaires 76
4.3. Les infrastructures routières 77
CONCLUSION GENERALE 78
BIBLIOGRAPHIE 81
Annexes 86

INTRODUCTION

1. Problématique, objectifs, hypothèses de travail

1.1. Problématique

Autour des années quatre-vingt, l'une des problématiques liées à la notion de développement fut la question du développement durable. Comment satisfaire les besoins des sociétés humaines en augmentation tout en préservant les ressources pour les générations futures?

Telle fut en terme général la question que soulevait cette nouvelle approche du développement. Pouvoir concilier les deux impératifs conduisait naturellement à poser la question de sauvegarde de l'environnement, et celle de manière plus aiguë pour les pays du Sud dont les économies reposaient et reposent encore sur l'exploitation des ressources naturelles.

Un pays comme le Burundi qui tire ses ressources à plus de 90% des activités agro-pastorales[1] et qui a une des populations ayant les taux de croissance les plus élevés du monde, vivant sur une superficie de 27834km^2 est un cas d'étude. La pression exercée sur la terre cultivable est si importante qu'on assiste aujourd'hui à la déforestation massive du peu de forêts couvrant encore les montagnes, au défrichement de boisement domaniaux et privés, aux feux de brousse saisonniers dont on voit les effets avec la dégradation accélérée des sols, des collines dénudées, les ravinements et autres phénomènes dues à l'érosion.

Depuis quelques années seulement, on considère que dès la naissance des économies modernes, les politiques économiques ont toujours mis en avant la production des biens marchands et des services en oubliant l'impact sur la nature. Ces politiques et ceux qui les ont initiées ont depuis longtemps évaluées l'activité productive en fonction des résultats quantifiables et monnayables qui étaient considérées comme les seuls critères de performances économiques.

[1] NDIKUMANA, S., 2001. *Croissance démographique et évolution de l'espace agraire* : cas de MURAMVYA, Bujumbura, Bujumbura, UB, 94p.

C'est cette conception erronée que stigmatisait le rapport annuel du directeur du programme des nations unies pour l'environnement qui estimait que « *le développement socio économique influe sur l'environnement, est influencé par l'environnement et ne peut être soutenu que par un usage judicieux des éléments constitutifs de l'environnement*[2]. »

Devant la complexité d'un sujet comme celui de l'impact du développement sur l'environnement en milieu rural, nous avons du faire un choix : celle d'une approche monographique limitée à deux communes de la province de Gitega, Bukirasazi et Buraza, choix motivée par la problématique qui existe entre le développement et la sauvegarde de la nature dans notre zone d'intérêt.

Notre zone d'étude couvre une superficie d'un peu plus de 246,56km^2, avec une population respective de 32189 et 46366 habitants en 2008, soit un total de 78555 habitants[3]. Il s'agit d'une population sans cesse croissante vivant exclusivement de l'agriculture. Avec une densité moyenne de 319 habitants au km^2 ; l'une des plus élevées de la province ; comment l'administration et les populations de ces communes pourront-ils concilier développement et sauvegarde d'un fragile environnement ? Comment relever un tel défi?

Notre travail s'organise en quatre chapitres: Les deux premiers chapitres traitent les données générales du milieu et privilégie les données physiques et humaines ainsi que la situation socio-économique des deux communes. Le troisième aborde l'impact des activités anthropiques surtout l'activité agricole, principale source de revenus, sur l'environnement et en fin le dernier chapitre développe les stratégies communautaires entreprises pour la sauvegarde de la nature.

---

[2] PNUE, Rapport annuel 1984,12p
[3] BCR, Données du RGPH 2008

1.2. Objectifs

L'objectif de ce travail est d'analyser la dynamique, les formes d'occupation des espaces agricoles des secteurs concernés par l'étude, de déterminer les impacts environnementaux et socio- économiques de l'évolution des espaces agricoles et enfin de proposer les solutions durables pour pouvoir concilier le développement et la sauvegarde des ressources naturelles actuellement très fragiles dans notre zone d'intérêt.

1.3. Hypothèses

Après avoir analysé les problèmes, trois hypothèses ci après ont été émises :

1. La recherche du bien être matériel conduit à la dégradation des ressources naturelles.
2. Les populations des communes de Buraza et de Bukirasazi développent des moyens de subsistances au détriment de leur environnement.
3. Les facteurs humains priment sur les facteurs naturels dans le développement, la conservation et la gestion des ressources naturelles des communes de Buraza et de Bukirasazi.

2. Données et méthodologie

Des données spatialisées (cartes topographiques et photographies aériennes) et d'autres cartes thématiques fournissant les informations sur l'occupation du sol, les formations végétales et les températures ont été rassemblées. A cela s'ajoutent les données sur les statistiques agricoles récoltées à la DPAE Gitega, les données statistiques et démographiques recueillies au bureau central du recensement et au département de la population du ministère de l'intérieur.

D'autres informations thématiques regroupant celles sur les problèmes environnementaux et d'autres liées à l'agriculture ont été rassemblées également. Dans les différents centres et institutions visitées, une documentation d'ordre général sur les problèmes démographiques et environnementaux a été menée. Très peu de travaux spécifiques sur l'expansion agricole et sur l'occupation de l'espace ont été réalisés dans notre zone d'étude.

La méthodologie adoptée s'articule autour de trois (3) points ci après:

- La recherche documentaire;
- Les enquêtes de terrain ;
- Le traitement et analyse des données.

2.1. Recherche documentaire

La recherche documentaire a consisté au recoupement et à l'analyse des données documentaires en rapport avec le thème développée.
Toutes les données ont été récoltées auprès des communautés de base, des services publiques (en l'occurrence la bibliothèque de l'université du Burundi, l'institut géographique du Burundi, le DPAE Gitega, le Bureau central du recensement, le département de la population, les archives des communes Buraza et Bukirasazi, l'organisation pour la défense de l'environnement au Burundi ainsi que l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).
Des informations générales à caractère méthodologiques telles que les livres, thèses, mémoires, rapports et articles ont été collectés et consultés.

2.2. Enquêtes de terrain et traitement des données

La phase pratique de ce travail s'est déroulée sur le terrain et a porté sur un échantillon de 106 interlocuteurs dont 96 producteurs, 4 agents de santé, 4 chargés de l'encadrement agricole et 2 administratifs. Les techniques utilisées se résument en trois opérations :

- L'observation ;
- L'entretien ;
- Le questionnaire.

L'observation directe a permis de constater l'action de l'homme sur les écosystèmes, de voir le mode de préparation ou d'exploitation de leurs champs et leurs impacts sur l'environnement. Elle a permis également de collecter des donnés qualitatives. Pour illustrer certains phénomènes, des photographies ont été prises.

Les enquêtes ont permis de rencontrer, d'observer, d'interroger les communautés de base et d'échanger avec eux dans le but d'avoir des informations quantitatives et qualitatives en rapport avec notre travail.

Les enquêtes se sont déroulées en deux phases:

- La première phase dite pré-enquête a été consacré aux observations faites sur le terrain pendant la période qui marque la fin de la saison sèche et le début des activités agricoles. Cette période a permis d'apprécier le mode de défrichement des parcelles et les moyens mis en œuvre. Cette pré enquête a permis de prendre connaissance des problèmes auxquels sont confrontés les paysans dans le déroulement des activités agricoles et les techniques mises en œuvre pour mettre en culture les terres.
- La deuxième phase concernant l'enquête proprement dite s'est déroulée de septembre à février, cette période est choisie pour plusieurs raisons. La période allant de septembre à novembre correspond à la fois à la saison pluvieuse où les activités agricoles se déroulent intensément et au début de la petite saison sèche où s'observent les grands défrichements pour les préparatifs des champs.

En fonction des spécificités des informations recherchées, la collecte des données a été réalisée sur la base d'interview, d'animation de groupe et d'observation directe. L'animation de groupe a été mise à contribution lors des séances de travail collectif. L'intérêt de ces entretiens de groupe est d'obtenir le maximum d'informations et d'apprécier les contradictions par rapport aux différents aspects abordés dans ce travail.

2.3. Le traitement et l'analyse des données

Le traitement a porté sur des données spatialisées et socio-économiques. Les logiciels Excel, Word et corelDraw, ont été utilisés pour le traitement des données. Word a permis de faire la saisie et la mise en forme du texte, Excel a servi à calculer certains paramètres, à réaliser les graphiques et corelDraw a été utilisé pour l'élaboration des cartes.

L'analyse, l'interprétation et la comparaison des données spatialisées a permis de réaliser les différents croquis de la zone. Les questionnaires ont été dépouillées manuellement et les résultats ont été intégrés à l'ordinateur. Les informations de synthèse qui sont produites ont été traduites sous forme de données tabulaires pour la réalisation des histogrammes à l'aide du logiciel Excel. Les données des recensements de 1979, 1990 et de 2008 obtenues à l'ISTEEBU ont permis de réaliser la carte de densité des communes.

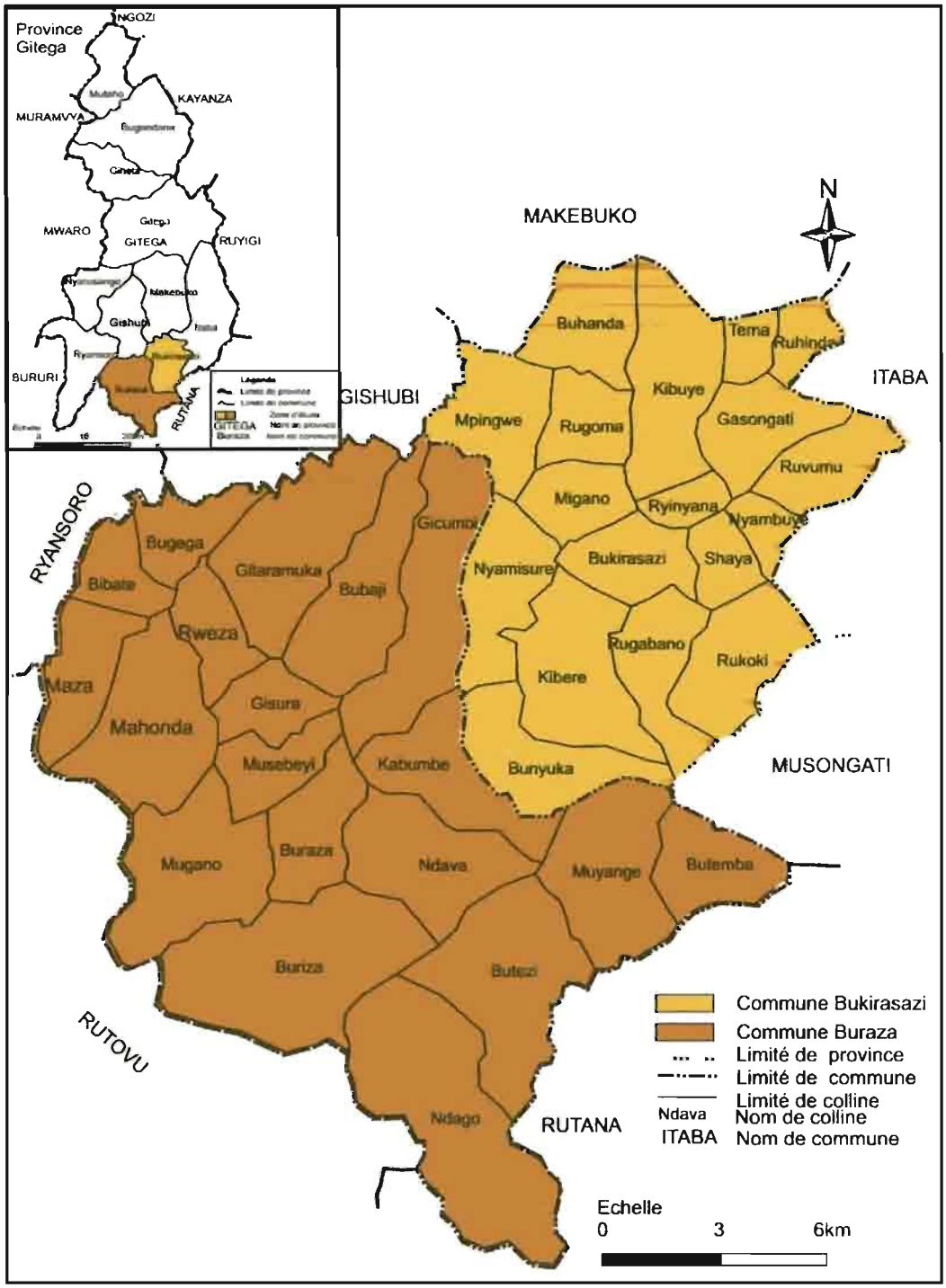
3. Localisation

Située dans la province de Gitega, la zone d'étude s'étend sur deux régions traditionnelles à savoir le Kirimiro qui couvre toute la commune de Bukirasazi et le Bututsi qui s'étend sur une partie de la commune de Buraza. Plus de 90% de la superficie de la commune de Buraza se trouve également dans la région de Kirimiro. Seulement trois collines (Mugano, Buriza et Ndago) couvrent la région du Bututsi (Figure 1).

Elle est limitée:

- Au Nord par les communes Makebuko et Gishubi ;
- Au Sud par Rutovu, Rutana et Musongati ;
- A l'Est par Itaba;
- A l'Ouest par Gishubi et Ryansoro.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



Source : Réalisation de l'auteur à partir de la monographie communal de 2005.

CHAPITRE I : LE MILIEU NATUREL

1. Le relief

Les différentes formes du relief sont d'une part liées à la structure et d'autre part à la lithologie.

1.1. La structure

Lorsqu'on observe les cartes géologiques de base, on constate que le milieu étudié renferme des roches anciennes. Il s'agit du Système Burundais dont les formations essentielles sont représentées par les schistes et les quartzites.

Sur terrain, on peut observer beaucoup de fractures, ce qui nous renseigne suffisamment que la tectonique du milieu a été cassante. Cette manifestation est due à la rigidité des roches que le mouvement tectonique a affectées.

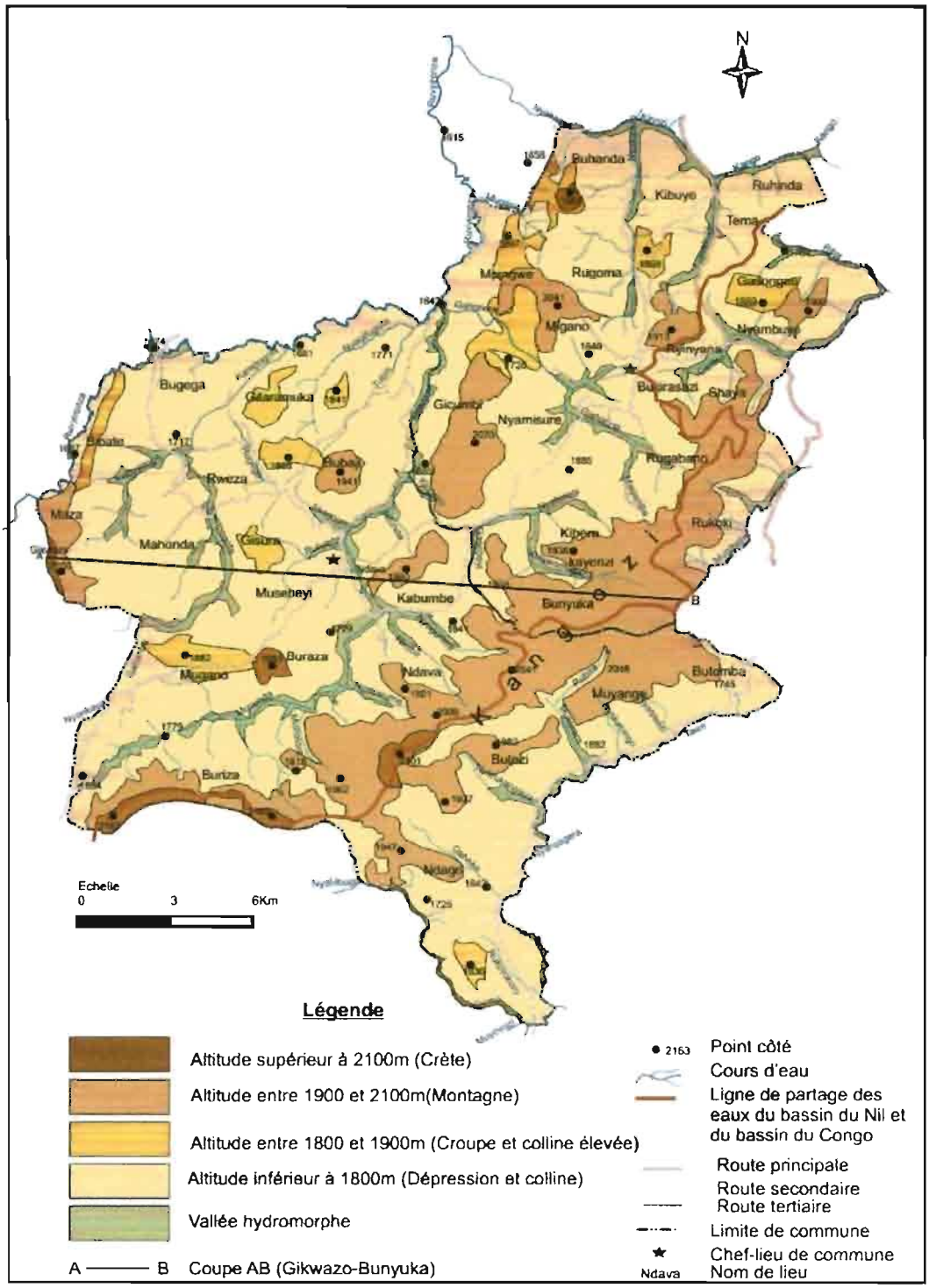
La faille la plus importante est celle qui part de Kabumbe au Nord-Est de Buraza et continue jusqu'aux environs de Kibuye au Nord de Bukirasazi. Il s'agit d'un accident tectonique matérialisé par les escarpements de Munagano, de Gicumbi et de Mpingwe avec une orientation SSO-NNE.

Enfin, ce sont les chaînons de Kangozi et de Gikwazo qui sont le théâtre d'une multitude de failles et de fractures souvent de grande ampleur. Au niveau de Gikwazo, on observe encore de nombreuses failles probables, tandis qu'à Kangozi, les accidents de terrain sont plus manifestes qu'ailleurs. Par ailleurs, le caractère torrentiel des cours d'eau escaladant les pentes raides des versants a sans doute comme origine ces manifestations tectoniques. L'analyse la plus approfondie de la région montre que sur base de la carte géologique, la structure est beaucoup plus dynamique dans la commune de Buraza plutôt qu'à Bukirasazi.

1.2. La lithologie

On remarque une morphologie différentielle du relief selon les affleurements de roches en place. Dans l'ensemble, les reliefs développés reposent sur un substrat de roches dures, tandis que les roches tendres sont du domaine des zones plus ou moins surbaissés.

Figure 2 : La carte hypsométrique



Source : Réalisation de l'auteur à partir de la carte topographique au 1/50000

Trois formations ci-après couvrent notre zone d'étude :

- Les affleurements quartzitiques ;
- Les roches schisteuses ;
- Les formations granitiques.

Les premières se développent sur des chainons de Gikwazo et le massif montagneux de Kangozi.

Les secondes constituées de roches schisteuses affleurent généralement dans les zones surbaissées et constituent donc les zones déprimées.

Les dernières formations granitiques qui ne sont pas bien représentées sont localisées par endroits, notamment vers Kibuye entre les vallées affluentes de la Nyakararo. Ces granites sont parfois en contact avec les quartzites.

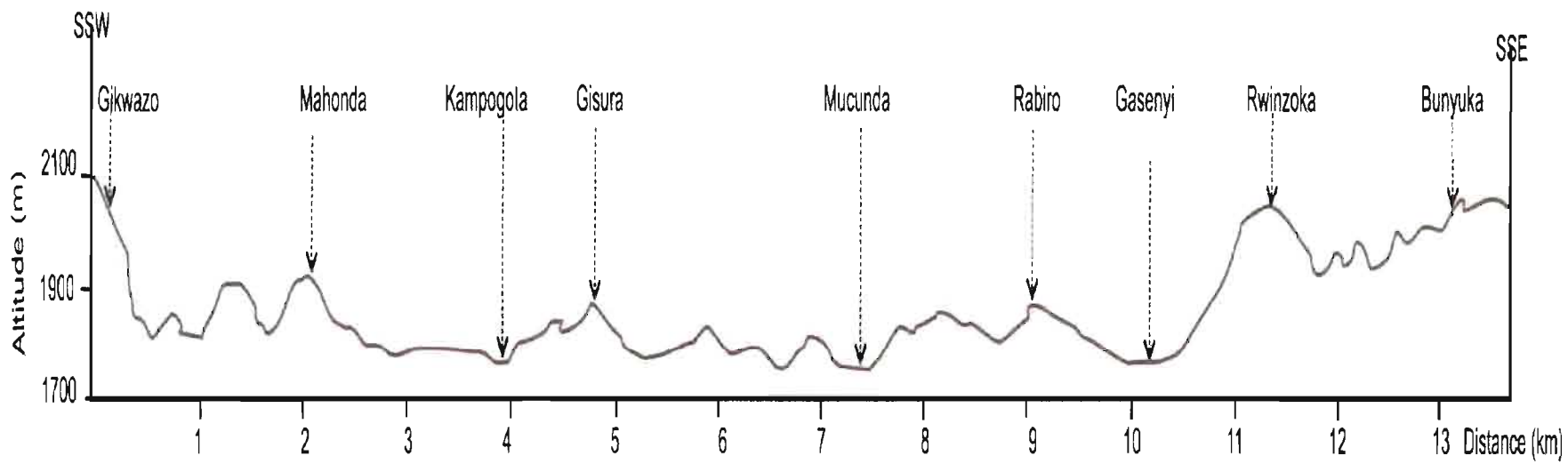
A cela s'ajoutent d'autres formations de roches qui s'étendent sur la colline de Bukirasazi où l'on exploite du sable de bonne qualité pour la construction. Des micaschistes et des phyllithes qui s'étendent de la colline de Buriza jusqu'à l'Ouest de Kibuye, en passant par les collines de Buraza, Ndava, Kabumbe, Nyamisure et Migano.

Enfin, la présence de nombreuses vallées dans notre milieu témoigne celle des formations alluvionnaires souvent de grande ampleur. C'est le cas de la vallée de la Mucunda et ses vallées connexes, des vallées organisées autour de la Nyakararo, de la Ruvyironza et ses affluents, etc.

1.3. Aspect morphologique.

Située dans la partie sud des plateaux centraux du Burundi, dans le centre-Sud du pays, notre zone d'étude se caractérise par une morphologie variée. On distingue ainsi la zone de hauts reliefs entre autres les chaînons et massifs montagneux, ainsi que la zone des plateaux et collines multiconvexes et concaves dont les altitudes diminuent du sud vers le nord de notre zone d'étude (Figure 3).

Figure 3 : Profil topographique de Gikwazo à Bunyuka.



De Gikwazo à Bunyuka, le profil d'une longueur de 15km traverse 3 marais (Gasebeyi, Nkuba et Kampogoto) à fond plat qui présentent de grandes superficies d'exploitation agricole et d'élevage. En 2012, elles constituent aussi d'importantes réserves de matériaux de construction.

Dans les deux communes se développent 3 grands ensembles morphologiques:

- Les chaînons et massifs montagneux ;
- Les plateaux centraux ;
- Le modelé collinaire.

Le premier ensemble est constitué par le chaînon de Gikwazo à l'Ouest et par le chaînon de Kangozi qui prolonge le massif montagneux de Ntega au Sud et à l'Est. Au Nord de BURAZA, le massif de Gicumbi, relayée au Nord par celui de Mpingwe et au Sud par le massif de Mugano se présente comme un rideau montagneux tout au long de la Mucunda jusqu'à la Ruvyironza.

La zone se situe entre les chaînons de Kangozi et de Gikwazo. Ces plateaux dominent les collines à faible et moyenne altitude et se caractérisent par des interfluves multiconvexes et des formes en creux.

D'une manière générale, les interfluves de Gisura, de Rweza, de Gitaranyenzi, de Gashubi, de Karunyinya, de Gitaramuka, de Buraza, etc. se présentent en formes arrondies aux sommets et leur succession est entaillée par des zones parfois en creux et des vallées larges.

Le modelé collinaire s'étend essentiellement dans la commune de Bukirasazi. Il s'agit d'une succession de collines d'altitude généralement faible, de l'ordre de 1700 m d'altitude.

Ce moutonnement de collines est en grande partie de forme convexe et concave aux versants doux et courts et leur succession sensible dans le paysage confirme la théorie de ''mille collines'' caractérisant le Burundi.

3. Le climat

Pour décrire la situation climatique de notre zone d'étude, nous sommes appuyés sur les données climatiques de la station météorologique de l'aérodrome de Gitega, situé à 1812 m d'altitude, étant donné que les deux communes Buraza et Bukirasazi ne disposent pas de stations météorologiques.

Le climat de la zone d'étude revêt les caractéristiques de celui des plateaux centraux. Il se caractérise par deux saisons bien distinctes : une saison sèche allant de Juin à Août et une saison pluvieuse s'étalant de Septembre à Mai (Tableau 2). Leur répartition dans le temps conditionne largement le calendrier agricole. Le Burundi en général et la zone d'étude en particulier se situe aux environs de 2°28' et 4°30' de latitude sud près de l'équateur. Cette latitude presque équatoriale lui confère une durée d'éclairement à peu près égale toute l'année. Ainsi, les écarts thermiques annuels et interannuels sont très faibles. Les températures varient donc peu tout au long de l'année. Il en est de même pour notre région d'étude. C'est ce que nous remarquons à travers le tableau I

Tableau 1 : Températures annuelles de 1989 à 2008

Mois/Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Janvier	19,3	19,4	19	19,3	18,5	19,6	19,9	19,3	18,6	20,1	20,1	19,9	19,8	19,9	20,7	20,8	20,4	20,6	20,6	19,7
Février	18,9	19,3	19,5	19,6	19,3	19,7	19,4	19,1	19,5	21,2	20,6	19,5	20,1	20,5	20,9	20,2	21,6	21	20,8	20,1
Mars	18,9	18,5	19,7	19,9	19	19,4	19,7	19,9	20,1	21	19,5	19,7	19,7	20,4	20,2	20,6	20,6	21,1	20,2	19,3
Avril	18,7	19,3	19,2	19,9	19,2	19,2	19,6	19,8	19,9	21,1	19,7	20,1	18,5	20,2	20	19,5	20,2	19,8	20,3	19,8
Mai	18,9	18,9	19,3	18,9	18,9	18,4	19,3	19,8	18,9	20,9	19,3	20,2	19,5	20,4	20,5	19,6	20,3	19,7	19,8	19,6
Juin	17,3	18,5	18,8	18,7	18,7	18,7	18,7	19	18,2	19,1	18,8	19,2	18,7	19,5	19,1	18,7	19,6	19,6	19,9	19
Juillet	17,8	17,3	17,2	17,7	17,7	17,8	18,5	18,7	18,2	19	18,6	19,2	18,6	20	18,8	18,8	19	19,3	19,2	18,9
Août	18,9	19,3	18,8	18,7	18,7	18,1	19,1	19,3	19,7	19,5	19,9	20,2	19,4	20,3	20,2	20,4	20,2	19,8	19,4	20,1
Septembre	19,1	19,6	19,6	19,9	19,9	20	20,7	20	21,2	20,2	20	21,4	20,1	21,6	21,2	20,5	21,1	20,7	20,8	20,8
Octobre	18,5	19,5	18,7	19,7	19,7	19,6	20	20	20,1	20,4	20,2	21,2	20,9	21,4	20,5	20,9	21,2	21,5	20,6	20,2
Novembre	19,2	19,5	18,3	19	19	19,1	19,8	18,1	19,6	20,3	19,3	20,3	19,8	19,9	20,1	19,5	20,5	19,3	19,8	19,8
Décembre	19	18,3	18,6	18,8	18,9	19,3	19,1	18,8	18,8	19,9	19,7	20,1	20,1	20,3	19,8	20,2	20,4	19,6	19,4	20,1
Moyenne annuelle	**18,7**	**19**	**18,9**	**19,2**	**19**	**19,1**	**19,5**	**19,3**	**19,4**	**20,2**	**19,6**	**20,1**	**19,6**	**20,4**	**20,2**	**20**	**20,4**	**20,2**	**20,1**	**19,8**

Source : IGEBU, Données de la station météorologique de l'aérodrome de Gitega, 2010.

La température moyenne observée dans la région sur une période de 20 ans (1989-2008) est de 19,6°C (Tableau 1). La variation des moyennes thermiques mensuelles reste faible : l'amplitude thermique enregistrée pour cette période est de 4,3°C. Il s'agit d'une amplitude très faible ce qui atteste le caractère régulier des températures dans les deux communes.
Du fait de ce caractère régulier tout au long de l'année, les températures n'influencent pas le calendrier agricole. C'est surtout le régime des précipitations qui a une influence directe sur les cultures.

Les précipitations sont irrégulières d'une année à l'autre et même à l'intérieur d'une saison pluvieuse. Il y a des jours exceptionnellement pluvieux. Ce qui fait que le total mensuel ne renseigne pas suffisamment sur les effets réels des précipitations. La saison sèche connait aussi une durée très variable. Le tableau 2 nous donne des renseignements sur le régime pluviométrique de notre zone d'étude.

La station de l'aérodrome de Gitega a enregistré sur une période de 20 ans de 1989 à 2008 une moyenne annuel 1138,8 mm de précipitations. Les variations saisonnières de la pluviométrie sont assez importantes tant du point de vue volumique que de la répartition.

La saison pluvieuse débute au mois de septembre pour atteindre les maxima en novembre et mars. Durant les mois de juin, juillet, Août, les précipitations sont pratiquement nulles sauf en 2001 et en 2007 au mois de juillet où on a enregistré une précipitation qui dépasse 35 mm de pluies (tableau 3). Aussi au mois d'Août respectivement en 1994, 1999,2001 et en 2005 les précipitations ont également dépassé une hauteur de 33 mm. Les mêmes années sont les plus pluvieuses avec des précipitations annuelles atteignant 1200 mm de pluies.

Sur une période de 20 ans les années les plus pluvieuses sont 1997 et 2006 avec plus de 1400 mm de pluies. Pendant la même période les années 1993,2000, 2003 et 2005 sont considérées comme des années sèches avec des précipitations n'atteignant pas 1000 mm de pluies.
2005 et 1997 sont les deux années des minimas et des maximas extrêmes avec respectivement 837,8mm et 1712mm de pluies (Tableau 2). Dans l'un ou l'autre cas s'en suit des impacts négatifs considérables comme l'insécurité alimentaire ou des maladies carentielles.

L'année est donc divisée en deux saisons bien distinctes : une saison des pluies qui s'étend sur 8 mois : d'octobre à mai. Mais les premières pluies apparaissent déjà au mois de septembre. La saison sèche quant à elle dure 4 mois. Elle va de Juin à Septembre. Elle enregistre de très faibles précipitations ou pas du tout.

A partir du diagramme pluviométrique, nous constatons que le mois de Mars est le plus arrosé. Mais la quantité qui tombe tout comme pendant les autres mois varie d'une année à l'autre. A titre indicatif, le mois de Mars a enregistré 212,9 mm et 98,7 mm respectivement en 1989 et en 2000. Soit une différence de 114,2 mm.

Outre ces variations mensuelles, le régime pluviométrique de notre secteur comme celui du reste du pays connait des variations annuelles globales importantes.

Tableau 2 : Précipitation annuelle de 1989 à 2008

Mois/Année	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TOT
Janvier	194,9	137,5	135,0	123,6	122,9	130,1	98,9	127,5	146,0	195,0	167,9	70,7	228,1	158,9	199,0	182,5	181,1	117,7	153,4	165,6	3355,0
Février	144,4	109,8	212,2	128,0	183,3	234,4	93,6	113,3	237,0	217,0	188,4	72,7	122,3	99,2	95,2	168,7	77,5	228,7	172,2	156,9	3264,8
Mars	212,9	185,2	154,2	166,2	149,4	141,2	148,8	183,5	218,7	221,1	203,2	98,7	157,7	129,2	98,7	167,8	111,0	178,7	111,2	146,0	3071,6
Avril	223,2	136,1	134,7	194,2	95,8	102,9	163,3	176,4	279,2	113,7	107,1	73,2	120,3	290,1	77,7	276,5	76,0	139,8	162,9	121,4	3064,5
Mai	73,3	54,3	179,9	47,4	63,3	65,9	135,2	24,5	127,4	113,0	37,0	52,6	62,5	36,1	99,3	0,0	47,1	165,4	26,4	5,3	1415,9
Juin	18,5	0,0	15,0	16,0	0,0	0,0	8,9	17,0	8,4	67,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,8	0,5	28,1	6,0	187,5
Juillet	0,5	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	40,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	9,4	98,4
Août	10,8	0,9	0,0	0,0	1,4	38,1	0,0	10,7	0,0	0,0	36,5	0,0	33,5	0,0	0,0	0,0	55,8	2,8	14,6	0,8	205,9
Septembre	50,0	90,5	11,3	13,1	0,0	14,6	13,1	50,2	62,0	99,0	87,2	64,0	96,6	0,0	48,1	102,3	32,7	39,7	43,4	57,6	975,4
Octobre	98,2	79,2	125,0	82,9	2,0	120,2	154,3	64,3	133,5	69,2	43,2	170,1	73,2	85,7	133,8	59,1	17,9	125,9	153,4	118,3	1909,4
Novembre	118,5	144,0	151,6	163,6	150,3	110,9	97,6	108,9	255,7	37,6	207,5	205,1	115,9	142,5	86,3	195,7	110,3	268,9	143,1	84,3	2898,3
Décembre	132,4	121,4	100,9	142,2	134,4	141,7	92,6	134,4	244,9	35,8	164,2	133,0	151,8	231,8	133,9	149,4	126,6	193,5	93,9	87,2	2746,0
Total annuel	**1277,6**	**1058,9**	**1230,8**	**1077,2**	**902,8**	**1100,0**	**1006,3**	**1010,7**	**1712,8**	**1168,7**	**1242,2**	**940,1**	**1202,9**	**1173,5**	**972,0**	**1302,0**	**837,8**	**1461,6**	**1139,1**	**958,8**	**23192,7**

Source : IGEBU, Données de la station météorologique de l'aérodrome de Gitega, 2010.

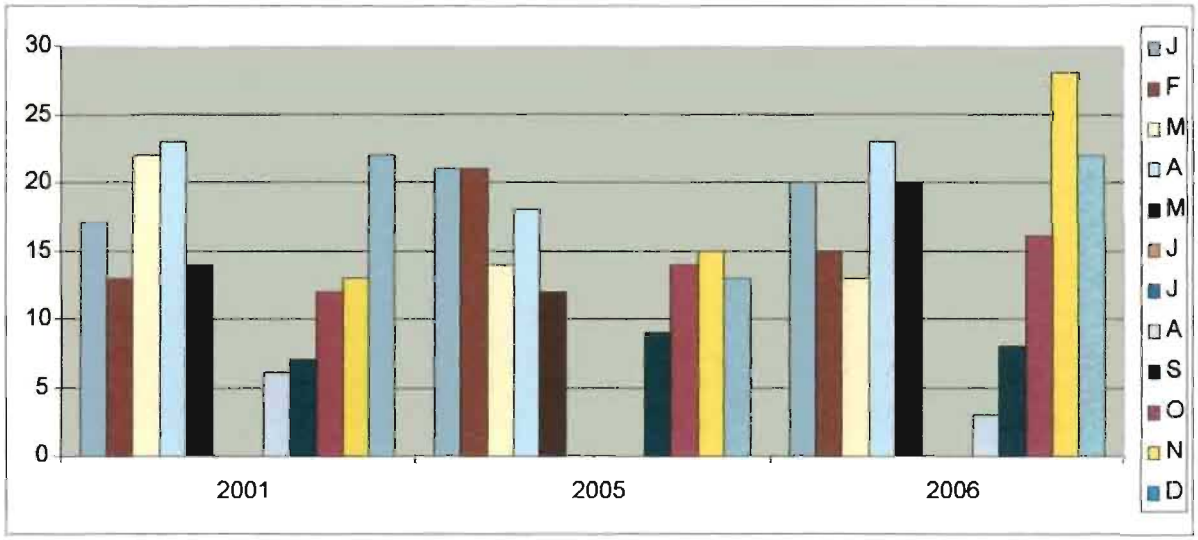
Le nombre de jours de pluie et leur répartition sur l'année sont également importants pour la vie agricole. Là aussi, les irrégularités ne manquent pas. Le tableau suivant fournit le nombre de jours de pluies par mois et par an de 2001 à 2006.

Tableau 3 : Nombre de jours de pluie par mois et par an

Mois / Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
2001	17	13	22	23	14	0	0	6	7	12	13	22	149
2005	21	21	14	18	12	0	0	0	9	14	15	13	136
2006	20	15	13	23	20	0	0	3	8	16	28	22	168

Source : IGEBU

Figure 4 : Nombre de jours de pluie par mois et par an



L'analyse des données permet de mettre en évidence les faits suivants :

En 2001, le mois d'avril a connu le plus grand nombre de jours de pluies : 23 jours. Pourtant, il n'a pas enregistré le volume des précipitations le plus élevé : 120,3 mm alors que décembre de la même année a enregistré 151,8 mm pendant 22 jours.

En 2005, janvier et février ont connu le nombre de jours de pluies plus élevé : 21 jours alors qu'ils ont respectivement enregistré 181,0 mm et 77,5 mm. Quant au mois de novembre 2006, le nombre de jours de pluies s'élevait à 28 avec un total pluviométrique de 268,9 mm. Par contre décembre a enregistré 193,5 mm pendant 22 jours.

Le nombre de jours de pluies n'influe pas sur le total pluviométrique mensuel. Aussi, le nombre de jours de pluies varie d'une année à l'autre pour les mêmes mois. De même, le nombre de jours de pluies par an ne coïncide pas toujours avec le total pluviométrique annuel. A titre d'exemple, 2001 a enregistré 1 202, 9 mm pendant 149 jours de pluies alors que 2005 n'a connu que 136 jours de pluies pour un total pluviométrique annuel de 837,8 mm.
De ce qui précède, nous pouvons conclure qu'il y a des jours très pluvieux et d'autres qui n'enregistrent aucune goutte de pluies. Ces dernières tombent sous forme d'averses violentes ce qui s'accompagne des impacts parfois négatifs au point de vue environnemental créant ainsi des répercutions graves sur le développement.

Comme l'inondation engendre l'asphyxie des plantes, une faible précipitation (inférieure à 2mm de pluies par jour) entraîne le stress hydrique. Aussi un régime pluviométrique très variable ne manque pas de perturber la vie agricole. Parfois, une sécheresse anormale se produit en pleine période de croissance des plantes, ou encore, les pluies tombent avec une violence et une abondance telles qu'elles provoquent l'anéantissement des cultures. Pour résumer cette situation, comme l'a déjà remarqué J.P. CHRETIEN cité par NKURUNZIZA François Xavier « *les quantités tombées, le nombre de jours de pluies, la violence des averses, la durée et les dates de chaque saison, tout cela change énormément d'une année à l'autre. Ces irrégularités et cette multiplication de microclimats influencent sérieusement la vie agricole*»[4].

3. Les sols

Les sols sont des matériaux argilo sablonneux. Des sols organiques se trouvent dans les fonds de vallée de la Mucunda, de la Kampogoto, de la Gahorera, Ruvyironza, etc. Ce sont des sols généralement minéraux avec une coloration noirâtre correspondant au carbone qui s'est développé avec le temps. Ils sont localisés dans les zones où affleurent les schistes et les micaschistes.

[4] CHRETIEN J.P., cité par NKURUNZIZA F.X., 1982. *Utilisation du sol et organisation agraire dans une "colline" du Burundi,* Thèse de doctorat de 3 è cycle Géographie, Paris 6è, Mars, p. 46.

Par contre sur certaines crêtes quartzitiques et gréseuses, on y remarque la présence des sols caillouteux et de petite épaisseur. Ce sont des sols squelettiques appauvris par l'érosion différentielle suite au transport des éléments fin vers les fonds de vallées. Ces sols se rencontrent sur les crêtes quartzitiques de Kangozi, Mahonda, Gicumbi, Mpingwe, etc.
Enfin, on remarque, dans quelques secteurs, des sols argileux qui dérivent du granite. Ils sont bien drainés et profonds. Ils se rencontrent surtout à Bukirasazi qu'à Buraza.

4. Végétation

Pour ce qui est de la végétation, la région de Kirimiro en générale et celle de Buraza et Bukirasazi en particulier a été peuplée depuis longtemps. Cela fait que la végétation naturelle sur les collines a pratiquement disparu sous l'action de l'homme par l'exploitation intensive du sol et les feux de brousse malgré les mesures de protection mises en œuvre par les décideurs politiques.

Dans les clôtures et à la limite des parcelles, on y rencontre trois espèces d'euphorbiacées : *Synadenium (umukoni), Euphorbia grantu (imambura) et Euphorbia tirucalli L. (umunyare)*[5]. Sur les collines, l'espèce prédominante est l'*Eragrostis (ishinge)* qui occupe presque la totalité de l'espace non cultivé. Les autres graminées qu'on y rencontre sont l'*Hyparhenia (inkenkanya)* et l'*Eriosema mirabile (umuyange).* A ces différentes espèces d'herbes sont mêlés de multiples arbustes tels que : l'*Acanthus arboreus (igitovu)* et le *Salanum acaleastrum (umutobotobo).* Ici et là l'on remarque quelques grands arbres isolés tels que le *Dracaena Steudneri (igitongati), l'érrythrine (umurinzi), l'accacia abyssinica (umunyinya),* etc.

La monotonie de culture est aussi rompue par des plantations en bandes parallèles de *pennisetum (imbingo)* qui sert de moyens de lutte anti-érosive et dans la construction des maisons. Près des habitations, on y trouve quelques arbres plantés pour leur utilité : du *Gordias Africanus (umuvugangoma*), du *Vernonia amydalina (umubirizi)* et du *ficus (ikivumu).* Dans les marais, on y rencontre d'autres types de végétation : *fougères (igishurushuru*), des *Cyperus latifolius (urukangaga)* qui servent à tresser les nattes, des *Erlangen Spica (umubebe)* qui poussent aussi sur les collines dans les champs laissés en jachère.

[5] NKURUNZIZA, E., 2000. *Contribution à l'étude de la biodiversité végétale du Burundi,* UB, 73p.

Mais depuis quelques années, l'on assiste à un recul net de cette végétation. Il ne reste que les rares vestiges ; et cette situation est plus alarmante surtout dans les marais. La densité de la population de plus en plus forte, l'extension des cultures ont détruits ces végétations.

Le défrichement nécessité pour la recherche dè nouvelles terres pour l'agriculture, la coupe du bois pour le chauffage et la construction, accélèrent la déforestation, engendre des conflits entre agriculteurs et éleveurs et partant du déséquilibre entre la nature et la société.

4. L'hydrographie

L'ensemble de la région est parcouru par un réseau hydrographique simple et peu abondant. Plusieurs cours d'eau de moindre importance drainent notre zone d'étude.
Le réseau hydrographique de cette zone est organisé au tour de deux bassins versants qu'il partage avec l'ensemble du pays. Il s'agit du basin versant du Nil avec Mucunda et Nyakararo comme collecteurs principaux et le bassin versant du Congo avec des cours d'eau qui dévalent les escarpements de Kangozi (Figure 4). Ici ces cours d'eau sont tributaire de la Tawe collectant les eaux vers la Muyovozi qui à son tour se jette dans la Malagarazi elle même tributaire du lac Tanganyika (Figure 4).

Figure 5: La carte hydrologique.



Source : Réalisation de l'auteur à partir de la carte topographique au 1/50000

Les rivières coulent dans de larges vallées à profil transversal en U. Il s'agit des vallées qui sont mises en valeur en troisième saison culturale.

Conclusion:

Les communes Bukirasazi et Buraza sont des entités administratives de la province de Gitega. Elles sont localisées dans le centre Est du Kirimiro avec une altitude variant entre 1600 m et 2100 m. La moyenne des précipitations et des températures est respectivement 1138,8mm et 19,6°c. Avec un caractère régulier, les températures n'ont aucune influence sur le calendrier agricole mais les faibles et les très fortes précipitations peuvent perturber le calendrier agricole et être à l'origine de l'insécurité alimentaire ou d'une forte production.

Les sols sont organiques dans les fonds de vallées alors qu'ils sont squelettiques sur les versants des montagnes.

Les facteurs naturels et physiques ne sont pas les seuls à pouvoir expliquer les modes d'occupation du sol et les impacts associés car les facteurs humains sont aussi déterminants. En général c'est l'homme qui occupe, transforme, domine le milieu et lui imprime à sa façon un nouveau visage.

Le chapitre suivant contribue à montrer les rapports entre l'homme et la nature ainsi que les conséquences sur le développement.

CHAPITRE II : SITUATION SOCIO-DEMOGRAPHIQUE

Le présent chapitre est conçu pour répondre à un but bien précis : celui de montrer le poids de l'homme sur l'environnement ainsi que les conséquences sur le développement car le facteur humain conditionne tout processus de développement. Cependant ce le ne signifie pas que le développement est proportionnel à l'effectif de la population. Si par exemple la structure de la population est telle que les inactifs sont numériquement important, si la main d'œuvre disponible est irrationnellement exploitée, une population nombreuse devient une entrave au progrès. Mais dans le cas contraire et nous tenons à témoin la république populaire de chine où cette population devient une source de richesse.

Un accroissement de la population qui n'est pas conséquemment planifié conduit à une crise démographique tandis que dans le cas contraires il peut constituer le fondement même du développement.

L'étude de la population dans les communes Bukirasazi et Buraza se heurte malheureusement à un problème d'archives. Les données collectées dans les bureaux d'état civil sont incomplètes et lacunaires. Les seuls données disponibles sont les résultats des recensements généraux de la population et de l'habitat de 1979, 1990 et 2008, les données des monographies communale de 2005 ainsi que les PCDC de 2009. C'est à partir de ces quelques données que nous pouvons successivement étudier la croissance de la population, sa structure ainsi que sa dynamique.

1. Analyse démographique

1.1. La croissance de la population

D'une manière générale, l'étude de la croissance d'une population est faite à partir des mouvements naturels ainsi que des mouvements migratoires. Pour le cas de la zone d'étude ce sont les mouvements naturels qui ont une forte influence sur la dynamique de la population.
Notons que cette croissance engendre des conséquences néfastes sur l'environnement biophysique et humain. A titre d'exemple il ya plus de 10 ans, les marais de la Kampogoto, Mucunda et Tawe étaient le domaine privilégié des *Cyperus latifolius,* aujourd'hui cette espèce a quasiment disparu suite à la mise en valeur des marais qui les contenaient.

1.1.1. Acrroissement de population de 1990 à 2008.

L'accroissement de la population du secteur d'étude reste considéré comme un obstacle au développement socio économique car l'économie ne croît pas au même rythme que la population. Cette croissance parfois excessive sur la superficie constante de la terre se traduit par une forte augmentation des densités (Tableau 4)

Tableau 4: Evolution des effectifs et des densités de population de 1990 à 2008

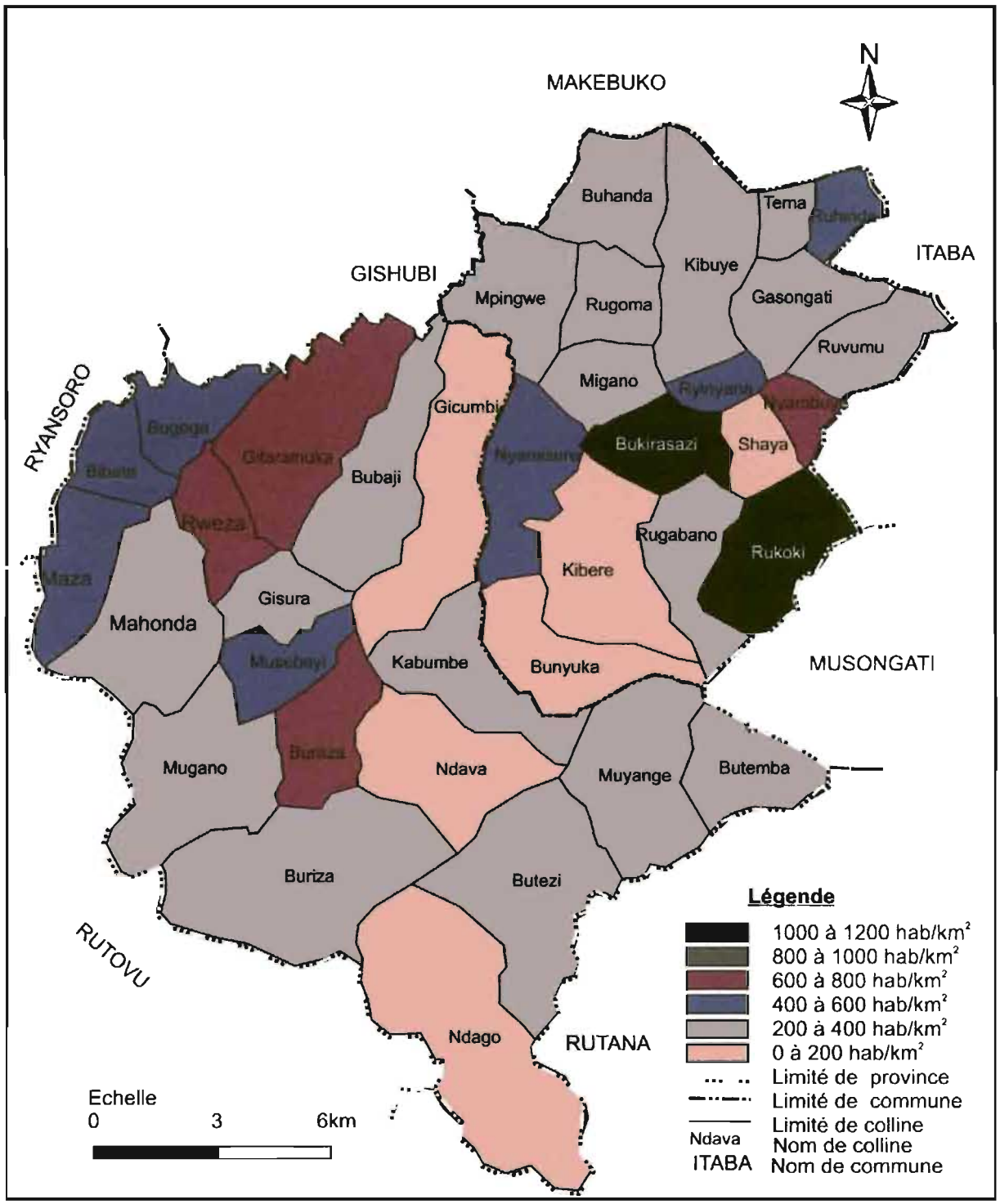
Commune	Superficie (Km^2)	Population totale (1990)	Densité (1990)	Population totale (2008)	Densité (2008)
Buraza	158,78	37793	277	46335	292
Bukirasazi	87,78	28650	326	32189	367

Source: Réalisation de l'auteur à partir des donnés de RGPH 1990 et RGPH 2008

La comparaison des densités en 1990 et en 2008 montre une évolution vertigineuse de la population. Sur une période de 18 ans (entre 1990 et 2008) l'accroissement global est respectivement de 4065 et 8554 pour les communes de Bukirasazi et de Buraza.

U. B.

Figure 6: La carte des densités



Source : Réalisation de l'auteur à partir des données du RGPH 2008

A l'intérieur des communes, les densités de certaines collines comme Bukirasazi, Buraza, Nyambuye et Rukoki (Annexe 1) ont deux fois ou trois fois augmentées alors que les densités des autres collines comme Tema, Rweza, Bugega, Gitaramuka, Gicumbi et Mpingwe ont régressé entre 1990 et 2008.

Cette situation peut s'expliquer par la crise qu'a connue le pays depuis 1993. Dans le premier cas ces collines ont accueillis des déplacés qui se sont installés dans les camps des déplacés de Bukirasazi ou Buraza tandis que dans le deuxième cas la population de ces collines a fui ou tout simplement a été décimé par la crise.

1.2. La répartition de la population et la diversité de ses densités

La répartition de la population et la diversité de ses densités revêtent une importance particulière non seulement pour la gestion administrative mais aussi pour une planification harmonieuse du développement économique et de la mise en place des infrastructures sociales tels que les hôpitaux, les écoles, etc.). Bien plus, toutes les actions relatives à la gestion du territoire doivent tenir compte des données de la répartition et celles des densités de la population, ce qui n'est pas le cas pour nos deux communes car la marque la plus imposante dans la répartition des infrastructures de développement c'est le relief.

La répartition de la population dans l'espace est liée à la localisation des ressources naturelles et des possibilités de subsistance : « *Ceci est particulièrement juste s'il s'agit de l'agriculture où la relation entre la qualité des terres disponibles pour les cultures et la population a toujours été considérée comme un aspect important de l'organisation et des progrès de la production* »[6].

Si la description de la répartition spatiale d'une population constitue une tâche en apparence facile, son explication l'est beaucoup moins. Les facteurs importantes ne sont pas partout les mêmes. Dans certains cas, il faut expliquer les raisons du sous-peuplement tandis que dans d'autres il faut expliquer les raisons du surpeuplement. Pour notre région d'étude, c'est le milieu qui explique le choix de l'occupation humaine dans la nature.

L'influence du milieu naturel dans la répartition spatiale de la population est évidente. Parmi les critères qui conditionnent la sélection d'un site, de tous les aspects du milieu, le climat est celui qui vient en premier lieu.

Notre zone d'étude jouit d'un climat tropical humide d'altitude. Ceci entraîne une salubrité relative du milieu (pas de paludisme, de la maladie du sommeil, de la bilharziose).

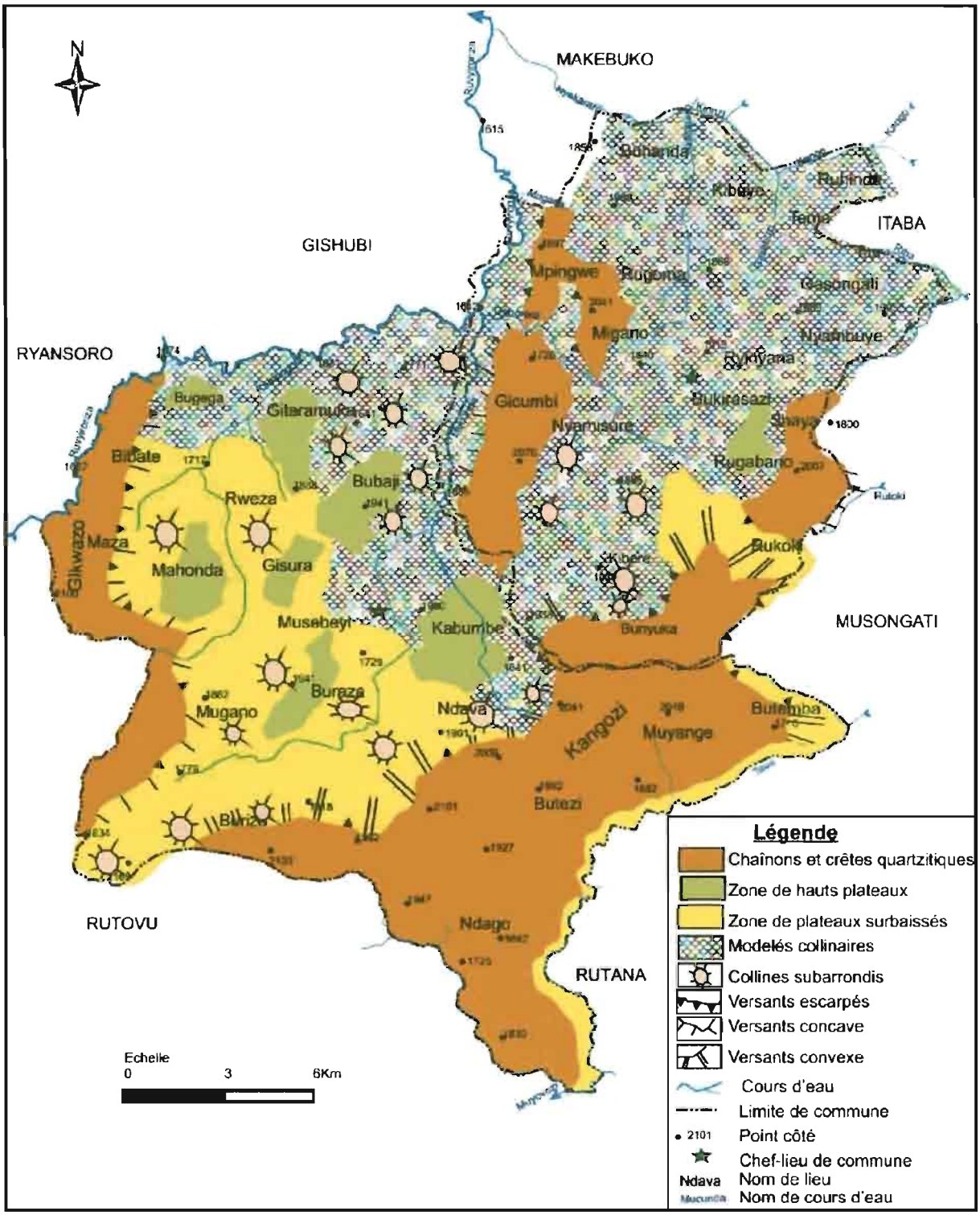
---

[6] BUKWARE, Marie-Rose, 1987. *Croissance démographique et modes de production agricole, cas de la Province de Bujumbura,* Mémoire de licence, Bujumbura, U.B, FSEA, p76

L'altitude élevée entraîne un volume de précipitations suffisant ; ce qui permet une mise en valeur des terres dont la production agricole permet d'assurer plus ou moins l'autosubsistance des paysans.

Le relief a aussi une influence non négligeable évidente sur la répartition de la population. Son influence est surtout visible sur les versants et les sommets des chaînons quartzitiques de Kangozi qui ne sont habités en raison de la faible valeur agricole des sels minéraux qui dominent ici.

Figure 7 : Croquis géomorphologique de la zone d'étude



Source : Réalisation de l'auteur à partir de la carte topographique au 1/50000

« *Le volume des reliefs, la nature des terrains et les formes de la topographie exercent une action : en limitant l'extension des surfaces agricoles et en rendant difficiles les voies de communication, ces facteurs conditionnent la mise en valeur des terres et partant les disparités dans la répartition de la densité* »[7].
En témoigne les faibles densités des collines Ndago, Bunyuka et Bubaji au moment où les collines Bugega, Maza, Nyamisure et Gasongati (Annexe 1) enregistrent de fortes densités.

Jean BEAUJEUGARNIER ne se serait pas trompé en affirmant que « *le relief est le principal facteur car il introduit des variétés et des nuances dans différents domaines climatiques. En lui, s'il dessine des chaînes orgueilleuses, des pentes abrupts, des gorges étroites s'il construit des roches strictes ou instables, il s'oppose quelque soit l'altitude à toute occupation humaine* »[8]

Aussi, la présence des reliefs parfois inhospitaliers joue directement sur les possibilités de développement agricole, et par conséquent se répercute sur les niveaux de densité de population. « *Le volume de relief et les formes topographiques associées limitent l'extension des surfaces agricoles et par conséquent la densité*[9] ».

C'est pour cette raison qu'on remarque la faiblesse des densités sur les principales chaînes et les reliefs imposants de notre zone d'étude notamment les chainons de Gikwazo et le massif montagneux de Kangozi.

La population se concentre plutôt sur la surface d'aplanissement correspondant au modelé collinaire et de préférence granitique. C'est le cas de la colline Gitaramuka en commune Buraza et c'est cela qui explique la faiblesse des densités de la commune Buraza par rapport à Bukirasazi dont le relief est moins accidenté et donc moins répulsif.

De ce qui précède, la vie tributaire du bicéphalisme agriculture élevage est fortement dépendante des conditions topographiques, climatiques et pédologiques.

---

[7] Daniel NOIN, 1976. *Aménagement des hautes terres, Contraintes et potentialité*, PUF, p.71.
[8] BEAUJEUGARNIER, J., 1965. *Trois millions d'hommes, Traité de démographie*, Paris, Hachette, pp.45-46.
[9] DAVID, O, 2004. *La population mondiale : Répartition, dynamique et mobilité*, A. Collin, Coll., pge54

1.2. Structure démographique

Tableau 5 : Population par tranche d'âge en 2005 des communes Buraza et Bukirasazi

	Bukirasazi			Buraza		
	Homme	Femmes	Total	Homme	Femmes	Total
00-04	3907	3868	7775	3029	3179	6208
05-09	3686	3818	7504	2604	2702	5306
10-14	2745	2758	5583	2024	2088	4112
15-19	2137	2266	4403	1509	1722	3231
20-24	1800	2098	3898	1140	1488	2628
25-29	1467	1858	3325	1039	1243	2282
30-34	1467	1635	3102	971	1212	2183
35-39	1070	1229	2307	751	921	1672
40-44	741	1001	1742	563	696	1259
45-49	697	839	1536	418	586	1003
50-54	524	686	1210	422	631	1053
55-59	363	519	882	383	536	919
60-64	376	531	907	308	463	766
65-69	386	386	772	228	305	533
70-74	254	281	535	233	285	518
75-79	145	170	315	128	141	269
80 et +	205	270	475	210	206	416
Total	21978	24213	46191	15955	18403	34358

Source : MININTER/UPP/Mars 2006

Les données du tableau 5 montre que la population des communes Bukirasazi et Buraza est composé d'une forte proportion des personnes jeunes, environs 62,8% de la population ont moins de 25 ans.

Ce groupe d'âge a des besoins spécifiques sur le plan économique et social. En les catégorisant, on distingue:

- La population d'âge vaccinal et préscolaire (moins de 5ans), soit 17% de la population ;
- La population d'âge scolarisable au primaire (6 ans à 14 ans selon l'UNESCO), soit 5% de la population
- La population scolarisable au secondaire (15ans à 19 ans), soit 9%.

Tout ce groupe constitue une charge que l'Etat et la communauté en général sont appelés à satisfaire. L'importance numérique des jeunes demande donc des efforts considérables en matière de santé infantile et de l'éducation ce qui est une des contraintes majeures aux quelles fait face actuellement le pays en général et les communes Buraza et Bukirasazi en particulier.

Notons que cette forte proportion des jeunes s'explique par l'indice synthétique de fécondité qui est élevé (6,2 enfants par femme)[10] , le taux de mortalité en régression suite aux progrès de la santé publique en milieu rural et aux efforts déployés dans le domaine de l'alimentation.

Aussi le tableau 8 traduit la faible proportion des personnes âgées, ce qui est le reflet d'une faible espérance de vie caractéristique de tous les pays en voie de développement. Comme le montre le tableau suivant, la structure d'âge de la population des communes Buraza et Bukirasazi se présentait comme suit en 2005 :

Tableau 6: Structure de la population par groupe d'âge et par sexe

Grands groupes d'âge	Population masculine				Population féminine				Total	
	Effectif		%		Effectif		%		Effectif	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
- de 20 ans	12475	9166	26	25.4	12710	9691	25	24.6	25265	18857
20 – 64 ans	8505	5995	25	17.4	10396	7776	27	18	18901	13765
65 ans et	990	1107	3	3.2	1107	937	3	2.4	2097	1736

Source : Auteur à partir des données de la monographie de Buraza (1) et Bukirasazi (2)

Comme pour le tableau précédent, l'analyse du tableau ci-dessus laisse constater une forte proportion des personnes jeunes. Les moins de 20 ans constituent plus de la moitié de la population de notre zone d'étude. La tranche des personnes âgées de 65 ans et plus est numériquement faible ; elle représente ±5% de la population de ces communes.

En définitive, les données démographiques ont d'énormes répercutions sur les caractéristiques socio-économique comme on le voit dans les points qui suivent.

[10] RGPH 2008

2. Analyse socio-économique

L'analyse démographique de la zone d'étude nous a permis de constater qu'elle fait fasse à une démographie galopante majoritairement juvénile ce qui nous pousse à nous intéresser sur la situation socio-économique. Il s'agit d'une population qui vit essentiellement d'une agriculture de subsistance et d'un élevage traditionnel et qui est confronté à pas mal de problèmes.

2.1. Population investie dans la mise en valeur des terres.

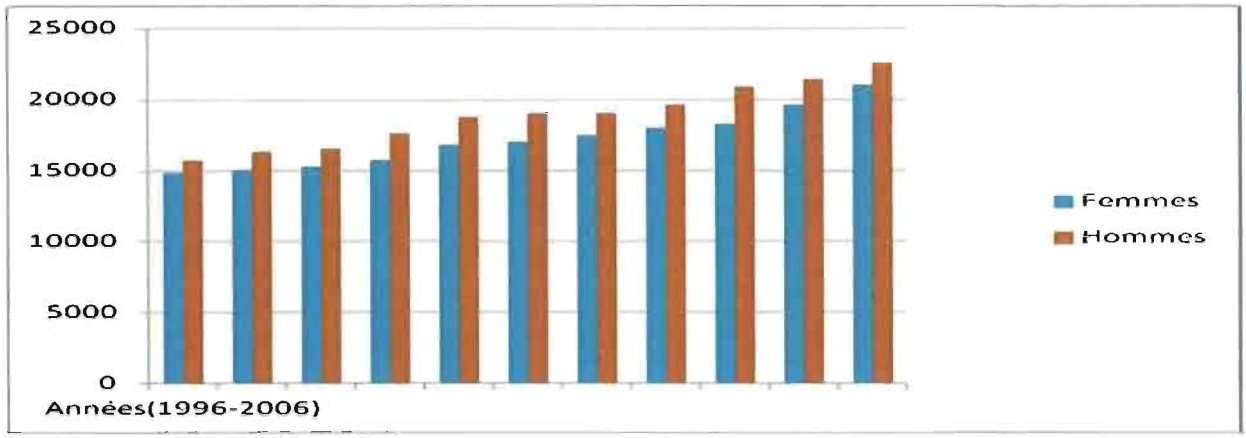
Plusieurs ouvrages définissent la population active agricole comme l'ensemble des individus dont l'âge est compris entre 15 et 65 ans. Ce sont selon la même source des individus capables de se prendre en charge à travers les travaux champêtres et de nourrir une famille.
Cependant à moins de 10 ans le petit paysan accompagne déjà ses parents au champ pour les travaux de semis, de sarclage et de récolte. A plus de 65 ans, le vieux paysan encore en vie continue d'exécuter certains travaux liés à l'organisation de l'espace ensemencé et aux choix des terres à mettre en valeur.
Selon les données recueillis à la DPAE Gitega sur les actifs agricoles, les effectifs ne cessent de grimper comme l'indique le tableau ci-après ainsi que la figure correspondant.

Tableau 7 : Evolution des actifs agricoles des communes de Buraza et de Bukirasazi de 1996 à 2006

Sexe	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Femmes	14890	15098	15238	15708	16802	17018	17443	17970	18253	19620	20974
Hommes	15752	16339	16551	17634	18724	18996	19020	19608	20856	21432	22510

Source : DPAE Gitega

Figure 8 : Evolution des actifs agricoles des communes Buraza et Bukirasazi de 1996 à 2006



Source : Archives de la DPAE

Les données du tableau 7 et de la figure 4 montrent que le nombre d'actifs agricoles a évolué de façon croissante depuis 1996 jusqu'en 2006. Il n'a connu aucune régression malgré la crise dans laquelle était plongé le pays en général et la zone d'étude en particulier. Cela traduit ainsi le poids de la pression démographique sur les exploitations agricoles. Dans les deux communes, c'est la population féminine qui est au service de l'agriculture. L'agriculture repose essentiellement sur les travaux des femmes, l'homme n'intervient que pour les cultures de rente, l'élevage et la production de la bière de banane[11].

Dans les travaux champêtres, les femmes sont toutes aussi actives que les hommes mais ne disposent pas souvent d'exploitations propres. Elles affirment être souvent victimes de la mauvaise gestion de la part de leurs maris arguant que ce sont eux qui sont les chefs des exploitations. Cella constitue une entrave majeure à la participation active de la femme dans le développement social.

2.2. L'habitat

L'habitat des communes Buraza et Bukirasazi est de type dispersé. Le nombre de maisons ne cesse d'augmenter en même temps que la population. La densité varie d'un lieu à l'autre. Elle n'est pas partout le même et elle varie suivant la topographie, l'état de la population et la proximité ou l'éloignement des infrastructures socio-économiques existantes telles que la route asphaltée ou le chef lieu de la commune.

[11] Monographie de la commune Bukirasazi 2005, p6

Le nombre de « Rugo » dans les communes Buraza et Bukirasazi augmente considérablement proportionnellement à la population. Toutes les collines sont habitées, certes avec des densités différentes .Certains secteurs constituent des fourmilières humaines à coté d'autres vides d'hommes. Dans le premier cas on trouve que les maisons sont accolées les unes aux autres.

Cette situation s'explique par le fait que dans les secteurs à forte pente (escarpement) les jeunes couples ont souvent tendance à construire leurs maisons à l'intérieur de l'enclos paternel pour contourner le problème de terrassements du nouveau site car cela constitue un travail long et pénible. Cela se remarque en descendant l'escarpement de Kangozi vers la colline Butemba ou la sous colline Bunyuka. La plupart des maisons sont construites à partir des matériaux locaux et l'extraction sans cesse croissante est à l'origine de la disparition de certaines espèces. Nous pouvons citer notamment le pennisetum (imbingo) qui était plus rependu il ya 15 ans mais qui aujourd'hui tend à disparaître.

Ces impacts négatifs sur la biodiversité se remarquent sous plusieurs angles : Chaque partie de la maison (mur, toit, charpente et autres) demande chaque fois l'utilisation des éléments de la nature. Ainsi par exemple, les murs en brique adobe très répandus dans la zone exigent des perches en bois de la forêt la plus proche. Aussi le terrassement s'il est mal fait ou réalisé sur un terrain inadapté accélère le travail de l'érosion suite à une forte imperméabilisation des sites.

Concernant le domaine agricole, la majeure partie des actifs soit plus de 92% de la population au recensement de 2008 était occupée par l'agriculture. C'est un secteur qui souffre actuellement suite à l'augmentation de la population. Les espaces jadis non exploités telles que les marais sont aujourd'hui recouverts de cultures. Dans certains endroits les espaces naguères marginales sont mises en culture.

Les populations vivent essentiellement des ressources agricoles. Toutefois, cette agriculture, de type traditionnel, est encore axée sur les méthodes traditionnelles de travail basées sur le système d'exploitation familial. Le haricot est souvent la première culture suivie par le maïs, le bananier et le riz produit à petite échelle dans les bas-fonds.

Comme nous l'avons déjà développé dans le premier chapitre, le climat de la région est caractérisé par une alternance de saison sèche et de saison humide qui se répercute sur la valeur alimentaire des essences fourragères, les pâtures et l'embouche des bovins. L'élevage est de type extensif et quelques associations d'agriculteurs-éleveurs se pratiquent dans les communes d'étude.

2.3. La production agricole

L'agriculture représente la principale activité dans le secteur d'étude. Une vivrière et l'autre commerciale. De nombreux produits agricoles sont cultivés dans le secteur. La commercialisation de ces produits est assurée par les producteurs eux mêmes sur les marchés locaux, ce qui prouve le manque d'organisation du secteur. D'une année à l'autre une augmentation des superficies s'observe et deux ensembles de cultures sont produits : Les cultures vivrières et de rente.

2.3.1. Les cultures vivrières

L'agriculture vivrière porte sur les céréales (maïs, riz, sorgho etc.), légumineuses (haricot, petit poids etc.) et les tubercules (manioc, patates douces, pomme de terre etc.). Ces différentes cultures sont associées à d'autres telles que les bananiers qui sont abondants dans la région, ainsi que les oléagineux (arachide) et les potagers (piment, choux, tomate etc.) qui sont le plus pratiqués dans les marais comme Tawe, Kampogoto, Mucunda etc.

Les cultures vivrières sont généralement pratiquées dans les exploitations familiales et selon les règles coutumières. En ce qui concerne le manioc, les superficies consacrées à sa culture sont modestes. Il est surtout cultivé pour permettre aux sols de se reposer afin de reconstituer leur fertilité étant donné que la duré de maturité de cette culture peut aller jusqu'à 2 ans. Sa culture intervient surtout en fin d'exploitation et sert en même temps de jachère ou de nouveaux défrichements. Le petit poids, le maïs et le haricot sont souvent cultivés en association.

2.3.2. Les cultures de rente

La culture industrielle porte prioritairement sur le café dans le secteur d'étude. Cette culture est intégrée dans une économie internationale de marché. Les paysans apprécient ladite culture dans la mesure où elles apportent l'argent nécessaire pour payer la scolarité de leurs enfants et se procurer les produits manufacturés.

Le café fut dans les collines la culture industrielle la plus importante au regard des tonnages et des superficies emblavées, il y a quelques années. Cette culture, grande consommatrice d'espace accuse aujourd'hui une nette régression car elle n'est plus appréciée par la population qui n'y trouve pas d'intérêt.

Photo 1 : Les caféiers en détresse sur la colline Gisura (Cliché, Auteur, 07 novembre 2012)



La photo ci-dessus montre une plantation de caféiers en voie de disparitions. Dans le temps, les caféiers étaient alignés le long des routes et des pistes caféicoles, aujourd'hui, les plantations caféières sont très espacées et entrecoupées par des maisons, des cultures comme la bananeraie, le haricot, le mais etc. La quasi-totalité des personnes interrogées affirment que le café n'est plus productif mais consommateur d'espace d'où ils préfèrent réserver leurs champs aux cultures vivrières dont les résultats sont plus palpables.

2.4. L'encadrement agropastoral

L'encadrement des organisations paysannes est assuré par les Agents de Vulgarisation (AV) et les agronomes communaux dans divers domaines. Ces différents agents sont chargés de vulgariser les nouvelles techniques nécessaires à l'amélioration de la productivité agricole, mais les résultats au plan environnemental sont encore loin d'être satisfaisants.

Le constat fait sur le terrain permet d'affirmer que agents chargés de la vulgarisation agricoles n'arrivent pas à parcourir tous les collines par manque du personnel et de moyens de déplacement.

Quant à la contribution de l'élevage dans la vie socio-économique du pays, Au Burundi en général et dans les communes de Buraza et de Bukirasazi en particulier, l'élevage joue un rôle socio-économique important.

Quelque soit sa nature, l'élevage est pratiqué à plus de 70% de la population enquêtée en association avec l'agriculture ce qui permet aux agriculteurs de se procurer du fumier organique.

Tableau 8 : Situation du cheptel dans les communes Buraza et Bukirasazi

Espèces	Buraza	Bukirasazi	Total
Bovins	3.703	903	4606
Ovins	1.627	1.205	2832
Caprins	6.821	6.676	13497
Porcins	2.168	1.083	3251
Volailles	8.360	5.347	13707

Source: Monographie communale 2005.

Par ailleurs, l'élevage contribue et de façon substantielle à la sécurité alimentaire. Ainsi pour l'éleveur, l'animal est un placement qui sécurise l'argent et qui rapporte des intérêts puisqu'il produit viande et lait, fumier et progénitures. L'élevage représente la principale source de revenus pour ceux qui en pratiquent. En plus du rôle purement économique, l'élevage joue un important rôle socioculturel qui apparait à travers les multiples manifestations culturelles et les liens sociaux entre personnes.

CHAPITRE III : L'IMPACT DES ACTIVITES ANTHROPIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT

1. Techniques agricoles et dégradation de l'environnement

A Bukirasazi et à Buraza les techniques agricoles et les problèmes associés reposent sur les deux postulats ci après :

- La croissance de la population accroît la demande des ressources alimentaires qui nécessite une augmentation de la production.
- Les causes profondes, celles qui contraignent les populations à adopter ces comportements destructeurs de l'environnement, sont également d'ordre économique et social.[12]

Comme la technique agricole reste traditionnelle, cette croissance de la population passe soit par l'extension des terres cultivées, soit alors par l'intensification de la culture. Mais en même temps, cette utilisation intensive du sol a conduit à sa dégradation, au développement du phénomène de l'érosion des terres arables et à l'accélération du déboisement des forêts claires des collines de Rukoki et de Muyange.

Depuis les années 1990, suite à une diminution des terres cultivables par ménage, à l'accroissement de la mise en culture des surfaces « impropres » et à la diminution récurrente des surfaces disponibles pour l'agriculture, les populations ont commencés à pratiquer la polyculture (Photo1). Depuis cette datte, les jachères sont devenues rares.

L'on observe une réduction voire une disparition des espaces occupés par les jachères et des pâturages ainsi que du bétail bovin, cela conduisant à une diminution corrélative des apports en fumier et en paille.

L'exiguïté des terres agricoles et leur faible fertilité constituent l'une des principales contraintes structurelles de l'agriculture, principale activité économique du pays.[13] Aussi, observe- t- on une mise en valeur agricole accrue des marais de Buraza ou de Bukirasazi ce qui ne manque pas d'impacts négatifs que ce soit sur la santé, sur le régime hydrographique et même sur la biodiversité.

---

[12] BARBIER (C.), 2004 : Désertification et Forêts. Ed NIL, 159 p
[13] Tarek, 1999, Rapport provisoire, consultation FAO, P.12

C'est pour cette raison que l'on attribue à l'exploitation des marais de Kampogoto, Tawe etc. la persistance du paludisme dans les environs de ces derniers, maladie observée surtout depuis les années 2000 coïncidant avec leur première mise en valeur.

Photo 2 : Champ de haricots, pomme de terre, maïs et colocase dans le marais de Tawe (Cliché, Auteur, 19 Octobre 2012)



1.1. Croissance démographique et taille des exploitations

Le Burundi dont la technique agricole est encore traditionnelle se caractérise par une faible dimension des exploitations agricoles.

Ainsi comme l'écrit P.LEURQUIN, « *tous les pays où l'exploitation conserve un caractère de culture maraîchère, où règne la civilisation de la houe et du feu, sont caractérisés par la faible dimension des exploitations, même là où le sol n'est pas rare.* »[14]

[14] LEURQUIN, P. 1960. *Le niveau de vie des populations rurales du Rwanda-Urundi*. Louvain. Editions Naurveloerts., p. 121.

Ainsi donc, loin d'être d'abord un indice de la pression sur le sol, la taille réduite des exploitations agricoles exprime avant tout l'incapacité de la population à maîtriser les ressources de l'environnement.

Notre zone d'études, elle n'échappe pas à la règle des exploitations agricoles réduites caractéristiques des économies traditionnelles. Dans notre zone d'intérêt, la taille ne fait que s'amenuiser au fur et à mesure de la poussée démographique.

Tableau 8 : Les superficies des exploitations agricoles

Taille des exploitations	**Nombre d'exploitants**	**%**
0-0.5 ha	28	56
0.5-1 ha	54	29
Plus de 1 ha	14	15
Total	**96**	**100**

Source : Auteur, Février 2012

L'interprétation du tableau 8, élaboré à partir des données estimatives de superficies des exploitations des ménages, montre que la superficie agricole pour la majorité de la population de la zone d'intérêt est située entre 0 et 0.5 ha. Cette tranche représente 56% de toutes les exploitations. Par contre, les exploitations dont la superficie dépasse 1ha sont représentées par 15%. 29% des exploitants vivent d'une superficie agricole comprise entre 0.5 ha et 1 ha.

Dans les deux communes nous avons distingué trois groupes d'exploitations ci après :

1. Un groupe de très petites exploitations (0 à 0,5 ares par exploitant) leur toute petite surface ne leur permet pas de vivre sans faire appel à d'autres activités complémentaires (artisanat, vente de la main d'œuvre). La valeur ajoutée ne dépasse pas 12000 à 15000 Fbu par an ;
2. Un Deuxième groupe des agriculteurs disposant d'une superficie un peu plus grand par rapport aux précédents (0,5 à 1 ha par exploitant) : La valeur ajoutée par actif oscille entre 40000 et 45000Fbu par an.
3. Un autre groupe des agriculteurs constitué de propriétaires d'exploitations plus vastes de plus de 45 ares par travailleur. La productivité du travail de ces agriculteurs est la plus élevée de la région en cas du faire valoir direct (plus de 100000Fbu par an) mais elle est nulle dans le cas contraire à cause des redevances.

La capacité de production et de satisfaction de la famille agricole dépend en grande partie de la taille de la population de la famille.

L'enquête faite sur terrain montre que pour la majorité des exploitants agricoles, la vulnérabilité des exploitations est fortement corrélée avec la diminution progressive de la surface agricole. L'absence de niveaux techniques convenables adaptés à la croissance de la population et la réduction progressive des terres agricoles, limitent considérablement la production agricole disponible tout en provoquant des risques d'érosion et d'épuisement du sol.

De l'avis de P. LEURQUIN, « *la multiplication des petits champs, dans des conditions écologiques très différentes, peut parfois sembler résulter de la pression démographique et des partages successoraux.* »[15]
Nous remarquons que la taille de l'exploitation est environ 0,4 hectare pour la plus part des collines de notre zone et elle peut être considérée comme zone densément peuplée et où la taille des exploitations est assez réduite. Les terres agricoles se sont considérablement amenuisées en raison du morcellement entraîné par la pression démographique. Ceci est d'ailleurs la caractéristique générale de tout le Kirimiro.

Dans la société burundaise, seuls les garçons (et les filles restées célibataires qui demeurent sur le terroir paternel) ont droit à l'héritage. Dès qu'un garçon atteint l'âge de mariage, il exige automatiquement la dot de la part de ses parents. Mais il faudra aussi lui trouver une part dans l'exploitation familiale lui permettant de faire vivre son foyer. La situation s'aggrave dès l'instant où ce dernier couple sera obligé de partager la nouvelle propriété quand les petits enfants auront atteints l'âge de nuptialité.

Incontestablement, le morcellement excessif des terres porte un sérieux préjudice à leur exploitation rentable à la suite de ce système coutumier de l'héritage.

Comme l'écrit C. DE WILDE, « *les coutumes concernant la succession peuvent influer sur le développement. Lorsqu'il y a de moins en moins de terres disponibles, leur répartition entre les héritiers peut entraîner un morcellement grave, nuisible à la bonne utilisation des terres.* »[16]

---

[15] LEURQUIN, P., *op. cit.* p. 28
[16] DE WILDE, J.C. : *Expérience de développement agricole en Afrique tropicale : synthèse.* Paris : Maison neuve et La Rose, 1967, p. 71

On s'imagine mal ce qui adviendra quand les possibilités d'extension des cultures seront totalement nulles et quand la dimension des exploitations agricoles aura atteint un point de non-retour comme on peut le constater dans la localité de Gikombe sur la colline Butemba en commune Buraza. Dans ladite localité, par manque de terre, comme l'ont affirmé les habitants, la situation est telle que pour un garçon qui veut quitter le toit de son père, il doit s'acheter une place ailleurs.

Cette situation a commencé depuis les années 1980, où certains des habitant ont commencés à migrer vers les secteurs encore sous peuplé. Aujourd'hui la situation est tel que plus de 16% de la population sont des sans terre.

L'agriculture burundaise en générale et celle de notre zone d'étude en particulier se caractérise par une réduction de taille dans les régions à forte densité démographique, avec départ d'agriculteurs et intensification : augmentation de l'apport en travail et de la fréquence des récoltes sur une même surface ; jachère courtes ou inexistantes, plus d'association des cultures ; la taille moyenne des exploitations serait tombée de 1,72 ha en 1949 à 0,84 ha en 1987.[17]

Depuis 1980, l'atomisation de l'exploitation familiale, aggravée encore par le système d'héritage traditionnel, a poussé le paysan à recourir à différentes adaptations qu'il a opposées à ces contraintes démographiques.

1.2. Intensification de l'agriculture

Comme nous l'avons déjà évoqué, notre société agricole à technique traditionnelle se caractérise par des petites exploitations agricoles. Or, la pratique courante est qu'on réalise plusieurs récoltes par an sur un même terrain.

[17] NDIMIRA, P. F. 1991: *Dynamique de Problématique d'amélioration des systèmes d'exploitation agricole au Burundi. Cas de la région de Remera.* Louvain-la-Neuve, U.C.L., Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques. Option Economie Rurale, p.108.

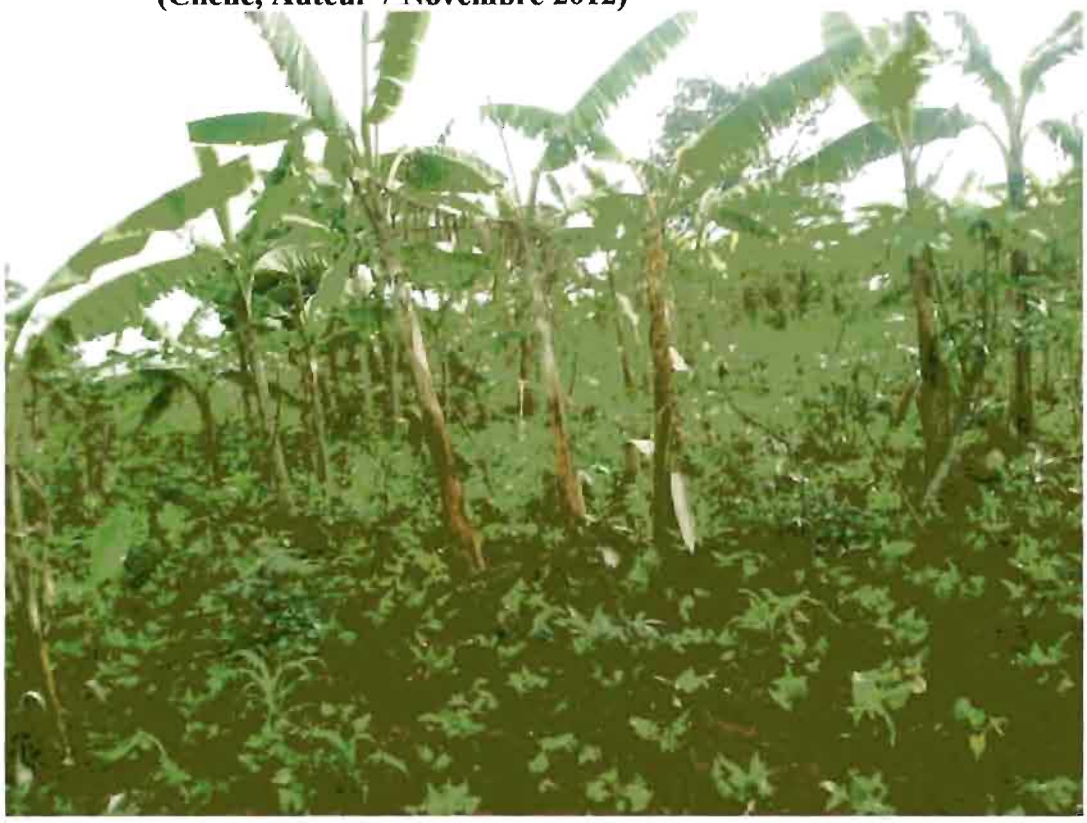
Tableau 9. Les principales cultures associées dans les exploitations

Cultures associées	Nombre d'exploitants	%
Sorgho/maïs/ haricots/patates douces	26	27
Manioc/patates douces	18	18
Bananes/haricot /sorgho/maïs	13	13
Haricots/petit pois	8	8
Patates douces/haricots/bananes	8	8
Haricots /sorgho/pomme de terre	6	7
Bananes/patates douce/haricots	6	7
Haricots/soja/petit pois	5	5
Maïs/manioc/patates douces/haricots	4	4
Haricots/maïs/pomme de terre	4	4
Total	96	**100**

Source : Auteur, Décembre 2010.

Les réponses fournies dans le tableau 9 contiennent des situations multiples. Dans ce tableau, les cultures dominantes de ces différentes associations sont surtout les haricots, les patates douces et le bananier, le maïs et le sorgho. Même sous le bananier, la pratique des cultures saisonnières est courante comme on le voie à travers la photo 3.

Photo 3 : Champs de banane associée aux haricots et manioc sur la colline Rukoki (Cliché, Auteur 7 Novembre 2012)



Déjà en 1954, P. GOUROU écrivait qu'au Rwanda-Urundi, *« il s'agit d'une agriculture essentiellement permanente, qui exploite chaque année les mêmes champs, sans donner (sauf exception) de repos à la terre »*.[18]

Il ajoute que *« l'agriculture au Rwanda-Urundi est non seulement permanente en règle générale, elle a aussi adopté la pratique de double récolte annuelle sur une partie des terres. C'est bien là une nouvelle manifestation du caractère intensif de l'agriculture »*.[19]

D'une façon générale, cette agriculture repose sur des pratiques culturales archaïques et sur un savoir agronomique empirique des paysans qui ont permis une agriculture de subsistance pendant des générations.
Actuellement, ces pratiques sont en train d'être modifiées pour s'adapter à une situation alimentaire difficile, résultant d'une augmentation rapide de bouches à nourrir.

1.3. Problème de jachère

Les paysans ont toujours misé autrefois sur un système de culture à jachère plus ou moins longue jusque vers 1986. Les champs pouvaient rester sans être cultivés, pendant longtemps, ce qui permettait à la terre de se reposer et de se reconstituer en éléments fertilisants. Malheureusement, la période de jachère est allée se raccourcissant depuis cette datte. Il ya quelques années un champs pouvait passer une année ou deux en jachère, aujourd'hui elle a pratiquement disparu dans les deux communes.

Aujourd'hui, les paysans se voient contraints de laisser au repos la terre pendant seulement quelques mois, c'est-à-dire entre le moment de la récolte et celui des prochaines semailles. Dans certains cas, les parcelles de cultures ne connaissent pas ce repos, car les mêmes champs portent chaque année deux récoltes successives. L'abandon de la jachère aboutit à une surexploitation de petites propriétés, souvent sur des terres pauvres et marginales. Cet appauvrissement des sols, accentué par une érosion pluviale de terrains nus et abrupts, se manifeste par des terres inadéquates pour une production suffisante des collines Rukoki, Rugabano et Muyange.

---

[18] GOUROU, P., op. cit. p.133.
[19] GOUROU, P. : op. cit. p.133.

1.4. Multiplication des récoltes annuelles

Pour nourrir un grand nombre d'individus avec une petite superficie cultivable, la jachère a donc progressivement disparu laissant place à un système de rotation avec une double récolte annuelle. Mais cette rotation n'est pas efficace car elle ne permet pas la reconstitution du sol en éléments fertilisants comme dans le cas de la jachère. Par ailleurs, une culture de haricot peut être exploitée deux fois par an sur les collines, pendant les huit mois de la saison pluviale, et une fois dans les marais pendant la saison sèche.

Aujourd'hui, l'intensification agricole s'est faite dans les marais aussi (Photo 1). C'est ainsi que dans certaines zones, le haricot et le maïs alternent avec la patate douce ou la pomme de terre au cours de l'année. Suite au manque des terres, il est quasi impossible de trouver une parcelle de bas-fonds qui ne soit pas cultivée pendant la saison sèche.

1.5. Abandon de la monoculture au profit des cultures associées

La monoculture été appliquée lorsque la terre arable était encore abondante. Par la suite, les paysans ont été obligés de pratiquer la culture intensive.
Par manque de terrains suffisants, plus de 98% des exploitants des 2 communes affirment pratiquer la polyculture dans le but de rentabiliser leurs exploitations.
Les différentes associations permettent en effet de tirer des champs le maximum de récoltes et d'obtenir en outre des récoltes échelonnées sur une longue période en vue de faire face à l'irrégularité des pluies, l'incertitude sur la qualité des sols, l'attaque éventuelle de certaines plantes.

2. Déclenchement et accélération de l'érosion différentielle.

L'érosion est devenue essentiellement une conséquence directe de l'activité humaine qui représente maintenant le principal facteur de la dégradation des sols. L'homme peut être à l'origine du déclenchement et de l'accélération de l'érosion par ses actions de défrichement des forêts, par les incendies, les surpâturages et par les pratiques culturales.

De plus, les aménagements agricoles et d'autres connexes, augmentent les surfaces imperméables, exacerbent les inondations, favorisent le ruissellement et donc constituent un facteur d'arrachement des particules du sol ou sur un sol dénudé.

L'érosion des sols se fait sentir généralement, lorsque les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer dans le sol. Ce refus du sol d'absorber les eaux excédentaires apparaît soit lorsque l'intensité des pluies est supérieure à l'infiltrabilité de la surface du sol, soit lorsque la pluie arrive sur une surface partiellement ou totalement saturée par une nappe.

Dans notre zone d'étude, le coefficient de ruissellement est très faible et avoisine 0,18 (terrains nus) ce qui est à l'origine de l'accélération de l'érosion différentielle.

2.1. Mécanisme de l'érosion

L'érosion hydrique résulte de divers processus que sont le détachement, le transport et le dépôt ou la sédimentation.[20]Notre zone d'étude est alors affectée par 3 types d'érosion :

- Le détachement;
- Le transport;
- Et le dépôt.

Le détachement des particules se produit à la surface du sol lorsque, sous l'action des gouttes de pluie, des agrégats s'éclaboussent ou lorsque la force de cisaillement du ruissellement devient supérieure à la résistance au détachement du sol. Cela se manifeste beaucoup plus sur les collines Muyange, Rukoki, Bunyuka, Maza, Mpingwe etc.

Concernant le transport, les particules issues de la dissociation, grossières ou fines, sont ultérieurement déplacées vers l'aval sous l'action de la gravité. Certains, comme les cailloux d'éboulis et les blocs d'éboulement, tombent directement. D'autres, les plus fins, sont véhiculés par un agent de transport, généralement l'eau. La force du véhicule (l'eau) règle naturellement la taille des sédiments; le vent ne pouvant déplacer que les poussières et les fins grains de sable, tandis que les torrents charrient du sable, du gravier et des galets.

Pour les dépôts, ils s'observent dans les marais de la Tawe, Mucunda, etc. ayant une pente inferieure à 3%.

---

[20] SABUSHIMIKE J.Marie, Cours d'hydrologie marine et continentale, 2ème candidature.

2.2. Conséquences de l'érosion des sols

L'érosion hydrique entraîne des conséquences tant en amont qu'en aval des bassins versants. *Elle peut se traduire, en amont, par des pertes en terre ainsi que des pertes en matière organique et en éléments nutritifs notamment l'azote et le phosphore* (Dautrebande, 2006).

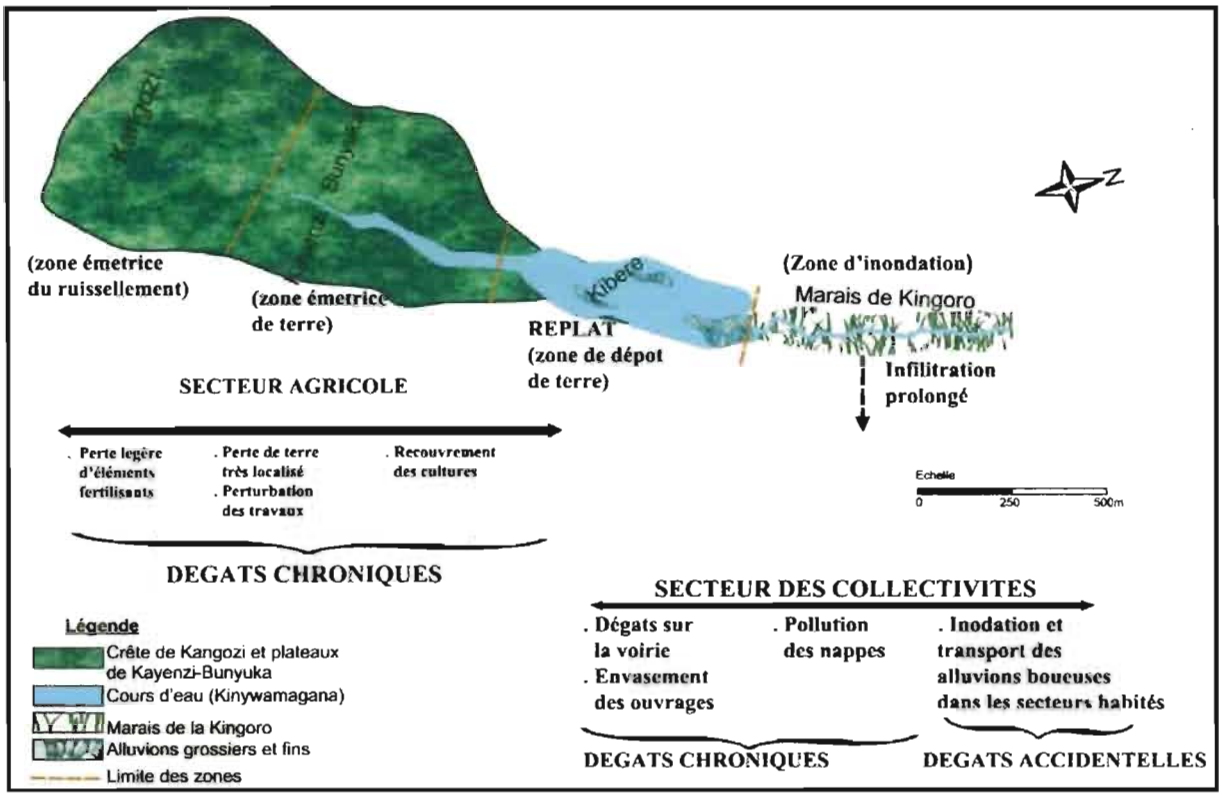
A coté des dégâts bien visibles concernant les terres cultivées, il existe des dégâts en aval beaucoup plus insidieux, provoqués par l'augmentation du ruissellement et l'entraînement des particules du sol. « *Ce sont, entre autres, les coulées de boues, inondations, sapements de chaussées, envasements des cours d'eau* (Beauchamp, 2006).
Des accumulations sédimentaires massives peuvent en résulter à l'aval, perturbant les écosystèmes fluviatiles, lacustres, estuariens ou côtiers, et modifiant la dynamique du carbone particulaire et dissous (Chambley, 2002). »

A titre d'exemple les informations du profil en long (Figure 3) depuis les sommets quartzitiques de Kangozi et Gikwazo permettent de distinguer les quatre zones ci-après :

- La zone émettrice du ruissellement située entre 2000 et 2100 mètres d'altitude ;
- La zone émettrice de terre (zone d'arrachement) située entre 1900 et 2000 mètres d'altitude ;
- La zone de replat constituée par le zone de dépôt de terres (située entre 1800 et 1900 mètres d'altitude) ;
- La zone d'inondation qui se trouve entre 1700 et 1800 mètres d'altitude.

La zone de dégâts chroniques se situe entre 1700 et 1900 mètres d'altitude, il s'agit des collines et marais se trouvant aux pieds des chenaux quartzitiques ; c'est le cas de la colline Kibere (Figure 8) et du marais de Kampogoto. A l'opposé, les collines de Mahonda et Rabiro enregistrent moins de dégâts que les précédents.

Figure 9 : Les différentes zones du bassin versant de la Kinywamagana et les types de dégâts



L'érosion peut faciliter ou provoquer des dégâts aux installations ou à la qualité de l'eau comme chez la plus part des sources de captage se trouvant sur les versants des crêtes quartzitiques de Kangozi et Gicumbi.

A plus long terme, l'érosion a pour conséquence une perte de la fertilité et un déclin de la biodiversité des sols. Elle varie dans le temps et dans l'espace, en fonction des conditions écologiques comme cela se fait remarquer dans les exploitations se trouvant sur les flancs des crêtes quartzitiques de Kangozi et Mpingwe où les populations se lamentent de voir leur propriété perdre leur fertilité.

2.3. Facteurs de l'érosion

L'érosion hydrique résulte de l'interaction du climat (pluie, températures, ...), les propriétés du sol (matière organique, stabilité structurale, capacité d'infiltration,...), le relief (longueur et gradient de pente), les pratiques culturales (travail du sol) et le couvert végétal.
La modification spatiale et temporelle de cette interaction peut induire une amplification de l'érosion.

2.3.1. Facteur topographique ou l'influence de la pente (Ls)

Les paramètres topographiques sont fondamentaux pour expliquer l'importance des phénomènes érosifs. La déclivité et la forme de la pente et la longueur de la plus grande pente ont un rôle important comme on le remarque sur les interfluves de Mugano, Muyange et Shaya. Batti et Depraetere (2007) admettent que « *l'érosion moyenne par unité de surface croît avec la longueur de la pente et l'expliquent par le fait que les pentes les plus longues permettent une plus forte accumulation du ruissellement, ce qui accroît l'énergie globale de celui ci et ses possibilités de détachement et de transport.* » Cela justifie la forte érosion enregistré sur la colline Kibere.

FAO (1994), de son coté, souligne l'influence de l'importance de la pente sur l'érosion en mettant en exergue l'existence de l'érosion et de ruissellement intense sur des pentes douces. Son analyse vise à indiquer qu'il n'est pas besoin de forte pente pour déclencher ce phénomène.

2.3.2. Intensité des précipitations ou érosivité des pluies (R)

L'érosivité de la pluie se définit comme étant son aptitude à provoquer l'érosion. *L'érosivité dépend surtout de l'intensité de pluie ou de l'énergie cinétique qui en résulte directement* (Stengel et Gelin, 1998). Cette énergie découle du diamètre des gouttes et de leur vitesse de chute.La pluie est évidemment l'agent essentiel de l'érosion hydrique dans notre zone d'autant plus que les données pluviométriques nous montrent que la moyenne mensuelle est supérieure à 100 mm de pluies.

3.6.3- Couvert végétal (C)

Le risque d'érosion augmente lorsque le sol n'a qu'un faible couvert végétal ou de résidus. Les résidus et la végétation protègent le sol de l'impact des gouttes de pluie et de l'éclaboussement. Ils tendent à ralentir la vitesse de l'eau de ruissellement et permettent une meilleure infiltration.

L'efficacité du couvert végétal et de résidus à réduire l'érosion dépend du type, de l'étendue et de la densité du couvert végétal. La végétation et les résidus combinés, couvrant complètement le sol, interceptent la pluie et sont le moyen le plus efficace pour réduire les pertes de sol. « *Les résidus partiellement incorporés et leurs racines ont aussi leur importance, parce qu'ils facilitent l'infiltration.* (Arnold et al, 1989). »

Les fortes marques de l'érosion enregistrée sur la colline de Rukoki en communes Bukirasazi sont donc résultantes de la destruction du couvert végétal sur la crête de Kangozi qui la surplombe.

2.3.3. Facteur d'aménagement

Le labour a certaines influences sur le risque d'érosion du sol. Ceci comprend la profondeur, la direction et la période de labour, le type d'équipement utilisé et le nombre de passages. En effet, on remarque que le travail du sol limite l'érosion car il dérange le moins possible la végétation ou les résidus de surface. C'est le cas des aménagements agricoles qui sont généralement dirigés dans le sens de la pente sur les versants des crêtes de Kangozi, Gikwazo, etc. qui malheureusement devraient être reboisés ou tout simplement végétalisés afin de ne pas occasionner la désagrégation du sol.

2.3.4. Facteurs anthropiques

L'érosion est devenue essentiellement une conséquence directe de l'activité humaine qui représente maintenant le principal facteur de la dégradation des sols. L'homme peut être à l'origine du déclenchement et de l'accélération de l'érosion par ses actions de défrichement des forêts, incendies et surpâturages et pratiques culturales. De plus, les aménagements des routes ainsi que les sentiers, exacerbent les inondations, favorisent le ruissellement et donc constituent un facteur d'entraînement du sol. Par exemple, la forte occupation humaine sur la colline Bunyuka est responsable d'un fort arrachement enregistré dans ladite zone.

3. Pression démographique sur les forêts, les boisements et les pâturages

3.1. Forêt et boisements

En 2012, il n'y a aucune forêt naturelle protégée dans notre zone d'étude. En 1974, les savanes claires couvraient les collines de Butezi, Rugabano et Gitaramuka, tandis que les forêts galeries longeaient les marais de la Kinyamagana et de la Mucunda. Depuis les années 1985 des boisements artificiels ont été plantés sous financement des projets Bukirasazi puis PABV (projet aménagement des bassins versants).

Les boisements artificiels occupent une superficie assez importante avec une grande partie de ces boisements appartenant à l'Etat et une petite partie appartenant à des communautés. Les principales essences forestières que l'on y rencontre sont les eucalyptus, les grevillea, le pinus et les cedrella.

Avant le début de la crise de 1993, les communes étaient appuyées par le projet Bukirasazi en matière de reboisement. Actuellement cette tache est confiée au Projet Aménagement des Bassins Versants (PABV)[21].

La forêt présente des avantages en tant que protecteur de l'environnement. En effet, sous un boisement, le ruissellement est fortement réduite car une part importante des eaux de pluies ruisselle le long des troncs puis s'introduit dans le sol. L'érosion se trouve alors atténuée. Pour illustrer l'action que la forêt exerce sur l'érosion, nous donnons ci-après les résultats publiés par des Agronomes après une expérience de deux ans sur un terrain ayant une pente de 10%.

Tableau 10 : Les quantités de terres enlevées par l'érosion selon le type de champ

Type de champ	Poids des terres enlevées/ an/ ha
Champ cultivé billonné dans le sens de la pente	438 965 kg
Champ cultivé billonné perpendiculairement à la pente	155 967 kg
Pâture	423 kg
Forêts	103 kg

Source : Association des Ingénieurs Agronomes Bujumbura-Grand-Gembloux-Louvain au Burundi, cité par KABIRIGI (V.) et RUTAGAMA (B.) in Etude de la Rentabilité et des Incidences d'un Projet de Reboisement au Burundi : Le Projet de la Banque Mondiale;F.A.C. (1979-1974), Mémoire, U.B., F.S.E.A., 1983, p.12.

[21] Monographie des communes Buraza et Bukirasazi, 2005

De ces données, il ressort que les quantités de terre enlevées sur un champ couvert de forêt sont de loin inférieures à celles emportées sur des champs non couverts. Les quantités de terre enlevées sur un champ cultivé, billonné dans le sens de la pente sont plus de quatre mille fois supérieures à celles enlevées sur un champ couvert de forêts. Pour un champ cultivé billonné perpendiculairement à la pente, les quantités de terre enlevées sont plus de mille fois supérieures à celles emportées sur un champ couvert.

Dans les exploitations de la colline Muyange, on remarque des champs cultivés, certains billonnés dans le sens de la pente et d'autres perpendiculairement à la pente. Il en résulte donc le travail accéléré de l'érosion différentielle avec comme corolaire un sol appauvrit et squelettique. La zone est loin d'être sauvé de sa malédiction naturelle car même le peu de forêts et pâturages qui subsistaient sont entrain d'être dilapidé par les populations riveraines comme le montre la photo 4.

Photo 4 : Exploitation agricole dans un boisement de la colline Gwinyana (Cliché, Auteur, 7 Novembre 2012)



3.2. Pression sur les pâturages

D'après la population, le nombre de bovins caprins et d'ovins a considérablement régressé suite à la crise qu'a traversée le pays. Néanmoins les actions de repeuplement du gros et du petit bétail ont étés réalisé à travers les projets comme PRODEMA, Projet de Réhabilitation Agricole et de Gestion Durable des Terres (PRASAB), Programme de Relance du Développement du Monde Rural (PRDMR), Programme Transitoire de Réhabilitation Post conflits (PTRPC) et autres ONGs tant locales qu'internationales[22]. Ce qui suppose que les quelques problèmes entre éleveurs et agriculteurs ne manquent pas.

Face à la pénurie des terres, les agriculteurs sont contraints de pratiquer une exploitation intensive des sols, à exploiter de plus en plus des terres marginales peu fertiles et fragiles, avec pour conséquence des rendements très faibles.

La recherche de terres complémentaires entraîne l'extension des cultures sur les pâturages naturels, dans les forêts naturelles et sur les espaces boisés. Cette surexploitation des ressources naturelles accélère le rythme de dégradation des sols. L'exploitation de terres de plus en plus exiguës et appauvries assure de moins en moins l'autosuffisance alimentaire et économique des ménages.

La concentration d'animaux compromet la régénération naturelle des ligneux par le broutage des espèces appétées et le piétinement.

D'une manière générale, le surpâturage conduit à l'appauvrissement des écosystèmes et des sols dénudés. Les besoins en produits vivriers sont de plus en plus croissants, cela a pour conséquence une extension de l'occupation de l'espace rural, avec comme conséquences la réduction des espaces vacants, l'augmentation des débordements du bétail dans les champs comme c'est le cas des pas mal de litiges soumis à l'administration territoriale des communes Buraza et Bukirasazi.

Il y a longtemps agriculteurs et éleveurs concluaient traditionnellement des contrats de fumures, assurant le transfert de fertilité entre les espaces vacants et les jachères d'une part, et les champs d'autre part. Ainsi les animaux étaient-ils groupés sur les espaces vacants en ayant accès aux résidus de récolte de l'espace agricole.

---

[22] RGPH Burundi, 2008, Volume 3 : Analyses, 32p

Mais aujourd'hui de nombreux agriculteurs se réservent les chaumes de céréales (blé ou maïs) pour l'alimentation de leur propre bétail et excluent les éleveurs de l'espace cultivé. « *La fermeture aux pasteurs de leur parcours traditionnel les confine sur leur territoire pastoral », lequel s'en trouve surexploité*[23]et ainsi naissent les conflits entre les deux catégories d'exploitants comme le confirment les propos recueillis lors des focus groupes organisées avec les populations des collines Butemba et Kibere.

4. Impact de la crise sociopolitique dans la dégradation des ressources naturelles

Depuis le 21 octobre 1993, le Burundi est entré dans une crise sans précédent laquelle crise n'a pas épargné les communes de Buraza et de Bukirasazi. Les effets les plus marquants de cette crise sont essentiellement sociopolitiques avec leur cohorte d'assassinats, de massacres généralisés et de spoliations de toutes sortes (pillage et destructions).

Nous nous attarderons ici sur les conséquences sur la dégradation de l'environnement par la recrudescence des feux de brousse, l'abandon de la lutte antiérosive et la déforestation.

4.1. Les feux de brousse

D'après la population interrogée, il est reconnu que le phénomène des feux de brousse est une réalité et sont souvent le fait des éleveurs. Il est difficile de connaître les superficies touchées par ces feux criminels faute des moyens de saisir l'ampleur du phénomène, mais selon les estimations de l'agronome communal de Buraza, chaque année, plus de 100 ha sont mis aux feux et les coupables ne sont jamais appréhendés. Les collines les plus touchés sont Muyange, Butemba, Gisura en commune Buraza et Kangozi en commune Bukirasazi.

[23] RIEDACKER (A.), 2004 : *Changement climatique et forêts*. Ed. Clamecy, 231p

Photo 5 : Dégradation de l'environnement sur la crête de Kangozi (Cliché, Auteur, 04 septembre 2010)



La population interrogée affirme qu'il y a une vingtaine d'années que cette colline était totalement couverte d'Eragrostis (ishinge) parsemé d'Hyparhenia (inkenkanya) et de l'Acanthus arboreus (igitovu). Mais aujourd'hui on remarque le quasi disparition de ces deux dernières espèces (Photo 5). Cela montre clairement que plus la population s'accroît, plus elle cherche à satisfaire ses besoins toujours croissants car la population brule en recherchant les pâturages encore frais pour leur bétail.

Dans le cas des feux répétés, se traduisant par la destruction des repousses successives. *Les atteintes à l'environnement sont cumulatives et conduisent à une crise érosive durable nécessitant une action de mise en défens de longue durée pour en corriger les effets*[24].

Les conséquences de ces feux de brousse se font sentis beaucoup plus chez les exploitants des marais comme Tawe, Kingoro (Photo 6) où des exploitations de maïs et de patate douces ont été détruites par des envasements en provenance de bassins versants les surplombant comme l'illustre la prise de vue suivante.

[24] BALLAIS, J.L. 1992, *La montagne Sainte-Victoire (Méditerranée en Aix-en-Provence)*, p.20

Photo 6 : Envasement dans le marais de la Kingoro (Cliché, Auteur, 16 Novembre 2012)



4.2. L'abandon de la lutte antiérosive et la déforestation

En plus des feux de brousse, on a constaté qu'avec cette crise les travaux de mise en place de nouvelles structures de lutte antiérosive et l'entretien des anciennes ont été interrompus. Ces structures ont même été détruites par endroit.

L'encadrement agricole a été abandonnée un certain moment pendant la période de la guerre (de 1993 à 2005), les agents des services de vulgarisation et d'encadrement n'ont repris qu'après les accords effectives de cessé-le feu entre le gouvernement d'alors et les mouvements armés et plus précisément en 2006.

Quant à la déforestation, elle continue d'une manière frauduleuse alors que les lois administratives et réglementaires existent.

Depuis une dizaine d'années, la zone connaît une très forte demande en perches et en charbon. Les perches sont mises en bas des camions transportant le charbon de bois pour échapper au contrôle policier étant donné qu'il est interdit de couper les arbres ayant une épaisseur inférieur à 10 cm.

Dans toute la zone d'étude, il n'y a que deux agents forestiers avec comme moyen de transport une moto chacun ; ce qui ne leur permet pas affirment-ils de sillonner toutes les collines afin de faire un contrôle régulier.

Les camionneurs ont leur permis de coupe dont la provenance est difficilement vérifiable. Tous les commerçants du charbon de bois opérant dans le secteur n'osent pas révéler celui qui leur octroie le permis de coupe. La coupe du bois est réglementée par un quota et de ce fait il ne devrait pas échapper au contrôle de l'administration locale, pourtant ces manœuvres frauduleuses sont sanctionnées par des amendes.

Durant l'année 2008, seules trois manœuvres frauduleuses ont été enregistrées par l'administration dans les deux communes de Buraza et de Bukirasazi et les permis de coupe octroyées par le forestier communal étaient au nombre de trois (3). En moyenne 3 camions en moyenne chargent le charbon chaque semaine et un camion par mois pour le bois d'œuvre.

Le déboisement accéléré par les populations pour couvrir leurs besoins en bois de chauffage est estimés à 1,5 stère/personne/an ce qui équivaut à plus ou moins un boisement de 1ha[25].

Tableau 11 : Projection des besoins en bois de 2008 à 2025

Commune	2008		2012		2015		2020		2025	
	Année	Besoins en m^3	Année	Besoins en m^3	Année	Besoins en m^3	Année	Besoins en m^3	Année	Besoins en m^3
BURAZA	46335	58382	51115	64405	55045	69357	62278	78471	70462	88782
BUKIRASAZI	32189	40558	35509	44742	38240	48182	43265	54514	48950	61677

Source : Auteur sur base des données du RGPH, 2008

[25] Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature, 1994.Fiches de feux de brousse, p12.

A supposer que l'accroissement global de la population burundaise se maintient à 3% par an, les besoins devraient suivre le même rythme, sachant que le taux de consommation est de 1,26 m^3 par personne par an soit 1,22 m^3 pour le bois de chauffe et 0,04 m^3 pour le bois de construction.

D'après toujours les enquêtes sur terrain, les cultures industrielles, en particulier le café, n'échappent pas à la folie destructrice et des plantations entières sont détruites dans le but de gagner plus d'espace pour les cultures vivrières. D'après ces projection, on constate que cette surexploitation des forêts et boisement contribue à rompre un équilibre déjà précaire, à accélérer la dégradation de l'environnement.

5. Impact de l'utilisation des intrants agricoles sur l'environnement.

Dans notre secteur d'étude, le constant général est que les paysans ne respectent pas les modes d'utilisation des intrants agricoles (engrains et pesticides). Plusieurs raisons expliquent ce comportement. On peut citer notamment :

- L'ignorance de la population ;
- La pauvreté qui gangrène les producteurs ;
- Etc.

5.1 Difficulté d'utilisation du sol par les agriculteurs.

Parmi les activités productives, l'activité agricole prédomine dans les communes Buraza et Bukirasazi. Les principales cultures sont constitués du café comme culture d'exportation ainsi que les cultures vivrières comme le haricot, les céréales, la pomme de terre etc. Ces cultures imposent aux paysans l'utilisation des engrais chimiques et pesticides. Actuellement, à chaque année culturale, la DPAE en collaboration avec les organisations paysannes prenant des dispositions pour approvisionner les paysans en intrants.

Ainsi de 2001 à 2006 près de 105 tonnes d'engrais et 105 litres des pesticides ont été utilisés dans les communes Buraza et Bukirasazi comme l'indique le tableau 12:

Tableau 12 : Utilisation des engrains et pesticides dans les communes Buraza et Bukirasazi

Année / Intrant	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	Total
Engrais en Tonnes	30	31	36	30	38	105
Pesticides en litres	20	25	27	10	23	105

Source : DPAE Gitega

Durant cette période, la disponibilité des intrants agricoles ne constitue donc pas un problème. Mais il faut reconnaître que les techniques ou les consignes d'utilisation des intrants restent à maîtriser.

Les agents d'encadrement exigent de produit l'observance d'un certain comportement lors du traitement des champs dont le port d'un vêtement de protection adéquat pour le traitement phytosanitaires et le port de gants pour l'épandage d'engrais. Mais, ces consignes ne sont pas respectées.

94 sur 96 paysans interrogés, soit 97%, des déclarent que les vêtements du traitement phytosanitaire (composé d'un ensemble pantalon et chemise longue manches à 15 000 Fbu, des lunettes à 15 000 Fbu, des gants et cache-nez à 30.000 Fbu et des bottes à 50 000 Fbu) coûtent cher et ne sont pas à leur portée.

Outre la cherté phytosanitaire des champs, les problèmes soulevés par ces vêtements et le poids contraignant des jerricanes, la quasi-totalité des paysans choisissent simplement de faire le traitement des champs sans protection adéquate.

Les paysans n'ont pas encore perçu l'utilité de la protection lors du traitement phytosanitaire. Pour leur bien-être lors du traitement phytosanitaire la plupart des paysans émettent le vœu de voir confectionnés des vêtements de protection moins contraignants.

Un autre comportement observé lors du traitement phytosanitaire des champs est l'implication des enfants dans cette activité réservée aux adultes. Avant 15 ans, l'âge d'être un actif agricole[26], les enfants sont associés aux traitements phytosanitaires et à la fin de l'opération, le malaise leur revient quelques fois. Ceci les expose ainsi, comme leurs parents, aux dangers liés à la manipulation des pesticides et des engrains chimiques.

5.2. Les conséquences liées à la mauvaise utilisation des intrants

Avant la campagne d'utilisation des intrants, des messages de sensibilisation sur les techniques d'utilisation de ces intrants se multiplient. Néanmoins, ces messages restent lettre morte, les conseils prodigués n'étant pas pris en compte par les paysans utilisateurs. Mais ils reconnaissent ressentir des malaises surtout pendant l'épandage d'engrais ou le traitement phytosanitaire des champs. Il s'agit notamment du manque d'appétit, du vomissement, des maladies de la peau, des maux tête, des maladies pulmonaires et des maux des yeux.

Ces pratiques engendrent la détérioration de l'état de santé des populations de Buraza et de Bukirasazi. Pendant l'épandage d'engrais, 90 sur 96 paysans interrogés (soit 94%) affirment qu'ils n'ont pas d'appétit par ce qu'ils sont étouffés par d'odeur des engrais. Ils affirment aussi trouver salés les repas, qu'ils consomment à la main en raison de l'usage antérieur de cette main sans protection lors de l'épandage d'engrais.
L'anorexie, le vomissement, la détérioration de la peau des mains sont les malaises que ces paysans encourent comme l'a déclaré les responsables des centres de santé de Buraza et de Bukirasazi.

Quant aux traitements phytosanitaires les malaises enregistrés sont encore plus importants. Le rhume, les maux de tête, les initiations cutanées, les maux des yeux ainsi que les pneumonies sont les problèmes de santé enregistrés après le traitement phytosanitaires
Les paysans interviewés déclarent ressentir ces malaises pendant 48 heures au moins après l'opération de traitement.

[26] Observatoire pour la défense des droits de l'enfant au Burundi.

Tableau 13 : Maux liés à l'épandage d'engrais et aux traitements phytosanitaires

Malaise	Enquêtés	%
Toux, Rhume	53	55
Malaise cutané	16	17
Vertiges	24	25
Pas de malaise	3	3
Total	96	100

Source : Résultat d'enquête Février 2012

Ceux qui n'ont pas de malaise attribuent cet état à la résistance de leur organisme oubliant l'effet tardif des dangers liés aux intrants. Mais, les informations orales recueillis au près du personnel de santé et des responsables agricoles confirment la multiplication des malaises pendant la période culturale.

Quatre femmes interrogées ont évoqués d'autres problèmes de santé liés à l'agriculteur. Elles déclarent souffrir de la pneumonie, du rhume, de picotements des yeux lors de la récolte surtout du café. Ces malaises cycliques que connaissent les femmes qui récoltent le café sont confirmés par les hommes qui s'adonnent à cette activité.

D'une manière générale, les manifestations des malaises dans les différents cas sont les preuves de l'exposition des paysans aux intrants agricoles (engrais et pesticides), une situation qui conduit inéluctablement à la détérioration de l'état de santé et donc la mort. A cela s'ajoute l'intoxication liée à l'utilisation des pesticides dans le stockage des produits vivriers ce qui peut les conduire à la contamination. Le lavage de ces produits avec d'importantes quantités d'eau pour les purifier ne change souvent rien à cette contamination. Les victimes de ce comportement sont les consommateurs.

A l'état de santé précaire des agriculteurs dus à la mauvaise utilisation des pesticides s'ajoutent des problèmes liés à la pauvreté des agriculteurs qui assistent impuissamment à la baisse de leurs revenus et de leur pouvoir d'achat. A cela s'ajoute des impacts négatifs liés à l'accès des agriculteurs aux soins de santé et cela constitue un frein à leur auto développement.

En définitive, l'utilisation des pesticides contribue non seulement à la dégradation de l'environnement mais aussi accélère la résistance chez les prédateurs[27].

[27] *Banque Asiatique de Developpement: Handbook on the use of pesticides in the Asia-pacific region*, Moville (Philippines), international Association of impact assessment.

Conclusion:

Les systèmes de production entreprise par les populations des communes de Buraza et de Bukirasazi se caractérisent par des petites exploitations familiales extrêmement morcelées. Pour en tirer leur subsistance, les agriculteurs pratiquent une multitude de systèmes et de techniques agricoles adaptés à leurs besoins. La polyculture est le système le plus dominant qui se caractérise par une juxtaposition de différentes cultures vivrières sur une surface. Les techniques culturales sont exclusivement manuelles, ce qui oblige le secteur agricole à utiliser une main d'œuvre nombreuse. La surface agricole est généralement exploitée durant toutes les saisons. La pression démographique a conduit progressivement à la suppression de la jachère et à l'intensification agricole. L'agriculture de subsistance accompagnée par les pratiques malveillantes de la population a un impact sur la santé humaine et sur l'environnement en générale.

CHAPITRE IV: LES STRATEGIES COMMUNAUTAIRES DEVELOPPEES POUR LA SUBSISTANCE

Les paysages agraires de la zone d'étude sont soumis à différentes contraintes liées surtout aux conditions physiques et humaines comme on le remarque à travers les chapitres précédents. Malgré ces différents obstacles auxquels font face les exploitations, certaines stratégies sont progressivement développées pour anticiper les conséquences des fluctuations climatiques, de faire face à la variation saisonnière des revenus agricoles, et de limiter les risques liés à une forte dépendance à des petites surfaces agricoles disponibles.
Les pouvoirs publics, les populations locales, les organisations tant locales qu'internationales participent dans la résolution des problèmes qui affectent notre zone d'étude par :

- La protection des terrains agricoles contre l'érosion;
- Le renouvellement de la fertilité du sol ;
- L'intégration de l'élevage dans l'agriculture ;
- Le développement des infrastructures.

1. La protection des terrains agricoles contre l'érosion

Dans la zone d'étude, l'érosion hydrique, provoquée par les eaux de pluies, est le principal agent de la dégradation et de l'infertilité des sols cultivables. Il est un symptôme caractérisant l'instabilité de la structure du sol provoquée par les facteurs naturels ou la pression de l'homme. L'augmentation de la population entraîne le recours à tous les moyens possibles pour augmenter la production agricole ce qui favorise la dégradation du sol. Ainsi certaines mesures pour assurer la conservation du sol sont pratiquées afin de pouvoir augmenter la production agricole.

Tableau 14 : Le taux d'utilisation des techniques de protection du sol

Techniques utilisées	Exploitants interrogés	Nombre des exploitants pratiquants	%
fossés antiérosifs	96	46	48
plantes fixatrices	96	69	72
Terrasse radicale	96	0	0

Source : Nos enquêtes, 2012.

Concernant les techniques utilisées pour la protection des sols, les plantes fixatrices viennent en première position avec 72% des pratiquants, suivie par les fossés antiérosifs qui représentent 48% des usagers.

Les fossés antiérosifs dominent sur les versants des collines Musebeyi, Mugano, Kibuye et Butemba. Les plantes fixatrices couvrent les terrains mis en culture et les terrasses radicales sont absentes.

Les fossés antiérosifs

Ce type de protection du sol est beaucoup répandu surtout sur les collines à forte pente comme Muyange, Kangozi, Gicumbi, Mpingwe, etc. Pour 48 % des exploitants interrogés, le creusement des fossés antiérosifs est le technique le plus utilisé pour protéger leurs exploitations. Cette technique permet le stockage des eaux de ruissellements et des sédiments et favorise la formation des terrasses progressives adoucissant le profil de la pente surtout si les talus sont protégés par les herbes fixatrices.

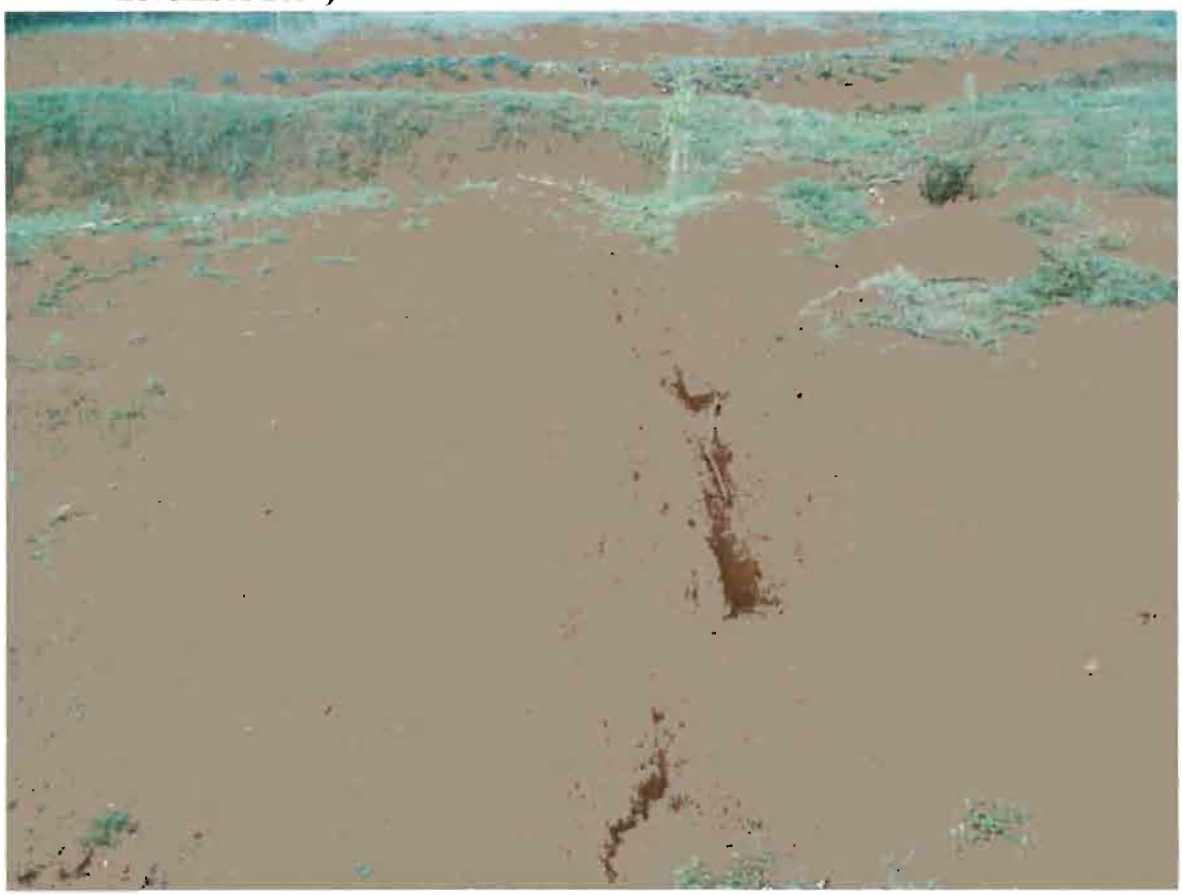
Ce taux reste trop faible pour prétendre la protection plus ou moins effective de l'environnement biophysique et humain. Cette technique reste alors à vulgariser.

Les fossés antiérosifs bien techniquement creusés et protégés par des plantes fixatrices protègent convenablement les parcelles culturales. Quant les eaux de ruissellement arrivent aux lignes de haies vives, les lignes diminuent sa vitesse en produisant une sédimentation des matériaux entraînés en ruissellement. Selon l'agronome communal de Bukirasazi, les espèces les plus couramment plantées sont le calliandra, le leucaena, le tripsacum et le penisetum qui sont aussi utilisés dans l'alimentation du bétail.

1.2. L'aménagement du sol en terrasse

Les terrasses radicales sont les plus efficaces pour lutter contre l'érosion là où elles sont applicables. Elles sont pratiquées surtout sur les terrains d'une pente dépassant environ 15%. Les terrasses radicales arrêtent l'érosion à 100% et il n'y a pas des pertes de fertilisants organiques et chimiques causées par l'érosion. Elles augmentent la disponibilité de l'eau pour les plantes et améliorent l'efficacité des intrants qui ne sont pas entraînés par le ruissellement.
Dans tous les cas aucun ménage ou groupement ne pratique les terrasses radicales (Tableau 11). La population dit que les travaux de terrassement radical sont trop lourds et nécessitent beaucoup de gens.
Le terrassement radical reste le moyen le plus efficace pour le maintien de la fertilité du sol. Dans les exploitations où les terrasses radicales sont valorisées, la production est vraiment considérable et l'entretien devient finalement moins coûteux. Même les banquettes sont aussi valorisées par la production fourragère permettant l'élevage en stabulation qui est la plus génératrice de fumier.
Malgré toutes ces deux pratiques de lutte contre l'érosion, les traces de dégradation du sol sont encore partout remarquables dans le paysage agricole.

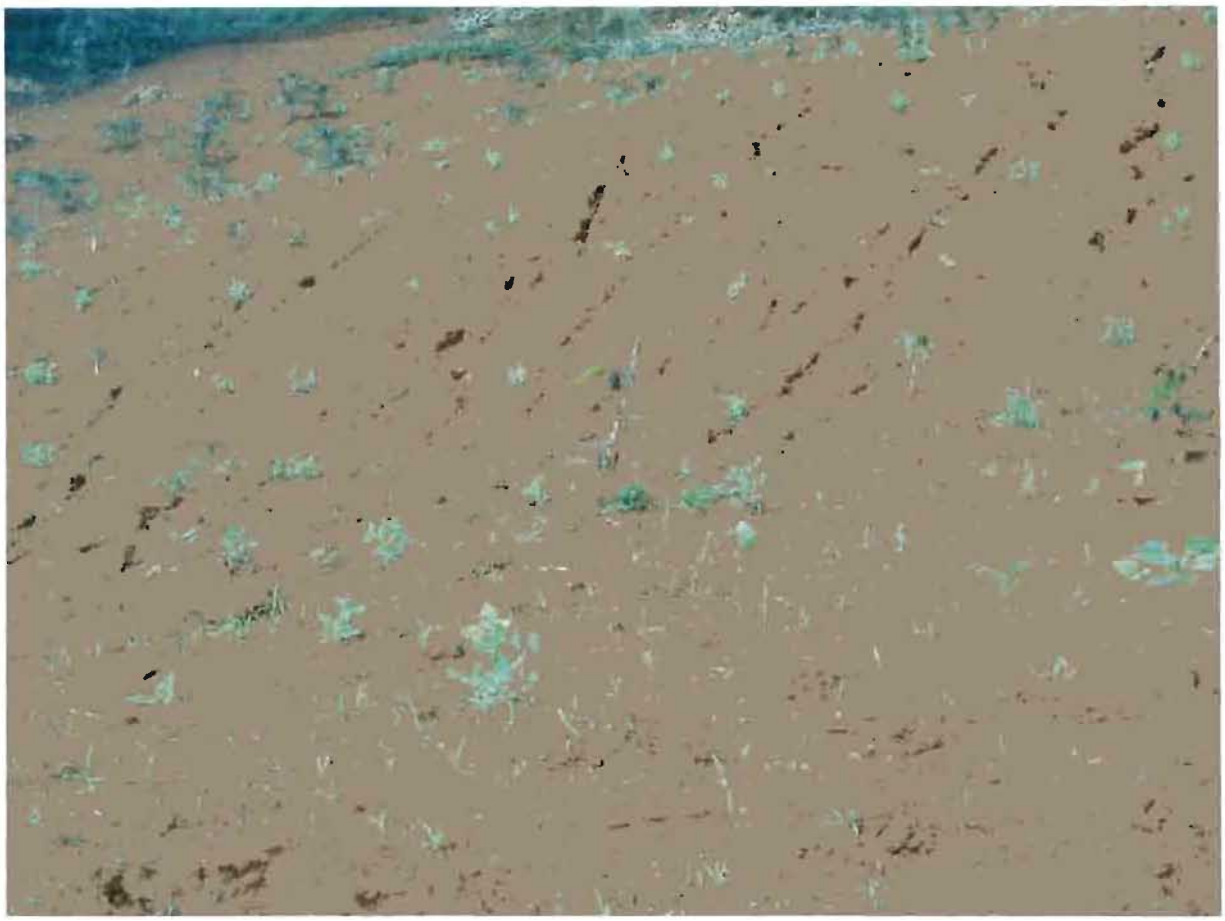
Photo 7 : La surface attaquée par l'érosion sur la colline Bijo (Cliché, Auteur, 7 novembre 2012)



La photo 7 montre une surface agricole profondément attaquée par l'érosion, ce qui fait qu'il n'y a plus de couche arable. Les sols à cultiver perdent régulièrement des matériaux suite au processus d'entraînement, de lessivage, et de transport d'éléments en solution. Sur les collines les affleurements supérieurs humifères sont arrachés déposées dans les bas fonds. Les sols des parties les plus élevées sont décapés, il ne reste que des sols à texture caillouteuse difficiles à enrichir techniquement.

Les sols en place deviennent alors couverts par des matériaux venant d'abord de l'horizon de surface, et ensuite de l'horizon de profondeur des sols des collines qui sont gravement menacées par l'érosion. Ainsi, les collines perdent des couches arables plus appropriées à l'agriculture et leurs sols deviennent de plus en plus minces comme cela se remarquait en 2012 sur les exploitations de la colline Muyange sur la crête quartzitique de Kangozi. Dans certaines exploitations agricoles, la dégradation du sol est à l'origine de l'entretien insuffisant ou le manque de technicité pour le creusement des fossés antiérosifs.

Photo 8 : Une parcelle agricole menacée par l'érosion sur la colline Kibere (Cliché. Auteur, Mars 2012)



La photo ci-dessus montre une parcelle agricole menacée par l'érosion, dans ce secteur, les fossés antiérosifs ne sont pas développés ou suffisamment entretenus. A Bunyuka, les eaux de pluies en provenance de la crête quartzitique de Kangozi s'attaquent aux plantations se trouvant en aval.

Chacun de ces deux types de lutte antiérosive présente des avantages mais peut aussi avoir des effets négatifs s'ils sont mal réalisés. A titre d'exemple, les fossés antiérosifs doivent être placés proportionnellement à la surface cultivable, car s'ils sont très serrés, ils diminuent la surface exploitable des cultures.

En outre l'espacement exagéré peut anéantir leur efficacité et provoquer la création des talus peu stables. Ainsi l'assistance continuelle des agriculteurs par des techniciens est recommandée afin de pouvoir atténuer les effets pervers de ces méthodes.

2. Les méthodes de renouvellement de la fertilité du sol

Un espace agricole extrêmement exploité nécessite non seulement d'être protégé contre l'érosion mais aussi les techniques appropriées d'amélioration du sol qui doivent y être appliquées. Compte tenu de l'acidité des sols de la région et la réduction progressive de l'espace agricole disponible, la fertilisation est exigée pour pouvoir couvrir les besoins alimentaires de la famille.

Tableau 15 : Les modes de fertilisation du sol

Types de fertilisants	Les exploitants	%
Urée	25	26
DAP	13	14
Fumier organique	87	96

Source : Auteur, 2012

Le tableau ci après fournit les trois grands types de fertilisants utilisées :

- L'Urré ;
- Le DAP ;
- La fumure organique.

2. 1. La fertilisation organique

La fertilisation organique est le mode le plus dominant dans l'amélioration du sol. Pour 96 exploitants interrogés, 76% des réponses obtenues sont en faveur de ce mode de fertilisation. Le renouvellement de la fertilité du sol est généralement assuré par le fumier provenant des déjections du bétail, des déchets domestiques et des résidus de récolte. Les principaux fournisseurs de ces différents éléments composant la matière organique sont d'une part les résidus de récolte surtout le sorgho, le maïs, les haricots et les patates douces, et d'autre part les plantes fourragères servant d'alimentation au bétail.

La fertilisation par la matière organique impose aux exploitants de disposer d'une compostière dans laquelle les déchets doivent être rassemblés et compostés. Selon les agents de vulgarisation agricoles interrogés, chaque ménage doit disposer d'au moins 2 compostières.

« *La compostière est un fossé dont la profondeur est comprise entre 50 et 60 cm et qui est protégé par une couverture végétale morte afin d'éviter la fermentation anaérobique et réduire les pertes des compostage* » (GOUD. B, 1993).

Pour des raisons culturales et environnementales la population estime nécessaire de disposer, dans chaque ménage, d'une compostière dans laquelle elle déverse les résidus organiques de l'exploitation et les déchets domestiques. A la maturité, le fossé est vidangé et le compost est épandu sur les terrains mis en culture. La compostière est aussi utilisée pour accueillir les déjections provenant de l'étable. Les résidus de la récolte sont soit directement déversés à la compostière ou transitent par l'étable. Les méthodes de creusement et l'utilisation de la compostière sont généralement appliquées correctement de façon qu'elles procurent une importance considérable dans la fertilisation du sol et dans l'amélioration de la production agricole.

Le fumier organique, qui provienne généralement des déjections des déchets du bétail n'est pas disponible en quantité suffisante.

2. 2. Les autres amendements utilisés dans la fertilisation du sol

A part les déjections du bétail, les déchets domestiques et les résidus de récolte, certains exploitants font aussi recours à d'autres amendements chimiques mais la proportion reste faible faute de moyens. Les plus couramment utilisés sont la DAP, Urée et le NPK parce que ce sont eux qui sont disponible sur le marché.

Le succès du système de régénération du sol est généralement défavorisé par le manque des amendements suffisants. Pour les autres amendements comme la chaux et le NPK, ils sont souvent utilisés sur des cultures particulières comme les légumes, les pommes de terre, parce que les moyens économiques des exploitants ne permettent pas de se procurer d'une quantité suffisante pour toute la surface agricole. La faible production des exploitants est liée à une faible superficie des exploitations, au manque d'intrants et à une pauvreté extrême de la population.

3. L'intégration de l'élevage dans l'agriculture

L'élevage a des effets fortement considérables sur l'évolution de la production agricole. D'une part, il permet de valoriser les résidus de récolte et la végétation des dispositifs antiérosifs qui sont affouragés aux animaux.

D'autre part les animaux produisent du fumier qui contribue directement au maintien de la fertilité du sol et en même temps à l'amélioration de la production agricole.
Le système d'élevage extensif reste généralement le plus répandu. Il représente plus de 95% selon les agronomes de ces deux communes. Les bovins sont menés au pâturage et gardés par de jeunes garçons. Dans la période de pénurie fourragère, les bovins reçoivent une alimentation complémentaire sous forme de résidus de récolte. L'élevage en stabulation est encore l'exception ce qui fait qu'une grande partie de fumier n'est pas récupérée. A cela s'ajoutent les effets pervers sur l'environnement par le vagabondage des bêtes sur les montagnes (destruction des ouvrages hydrauliques des marais, formation des sillons creusés par les sabots des bêtes, etc.).
On trouve également une faible proportion constitué par les lapins et les petites volailles chez les petits exploitants agricoles disposant moins de 30 ares par ménage.
Dans les exploitations de petites surfaces, les caprins et les ovins remplacent les bovins. Les chèvres sont les plus répandues et appréciées pour leur viande. Elles sont normalement mises au piquet, le long des champs et sur le bord des chemins et des pistes, tandis que les moutons sont gardés en même temps que les bovins. Les porcs sont relativement rares. Ils se trouvent en concurrence avec l'homme pour leur alimentation. Les lapins et la volaille sont aussi disponibles surtout dans les exploitations dotées de surfaces agricoles peu étendues.

3.1. L'association de l'agriculture et de l'élevage

Le système d'association de l'agriculture et de l'élevage joue un rôle essentiel dans l'évolution du paysage agraire au Burundi. En effet, la meilleure source d'humus la plus abondante, du moins potentiellement, c'est le fumier du bétail spécialement les vaches, Il constitue un apport appréciable pour les zone constitués par des sols acides fortement exploités comme les chainons quartzitiques de Kangozi, Mugano et Gwinyana.
Le système d'association de l'agriculture et de l'élevage intervient alors dans la remédiation à la dégradation du sol. Les agriculteurs savent que le fumier organique est l'un des moyens essentiels pour l'accroissement de la production agricole. Malgré tout, la quantité des fumures disponibles n'est pas satisfaisante comparablement au degré d'exploitation des surfaces agricoles. La diminution des surfaces destinées au pâturage et à la culture des plantes servant à l'alimentation du bétail limite la capacité de maintenir un nombre de bétail nécessaire à la fertilisation de la surface agricole.

3.2. L'évolution vers l'élevage en stabulation

La diminution de la surface agricole tend à exiger chez les agriculteurs de développer de plus le système de plantation des plantes fourragères tout le long des parcelles de leurs exploitations. Compte tenu de l'exiguïté des terres, plusieurs ménages disposent d'un nombre élevé de cheptel qui dépasse leur capacité d'entretien. Cela conduit à l'utilisation des bordures des champs et des routes ainsi que des chemins comme pâturage, et cela conduit inévitablement à la dégradation du sol.

La stabulation du cheptel, mesure prise par l'Etat via les divers programmes de développement comme PPCDR pour pouvoir développer le sous secteur de l'élevage en particulier et le secteur primaire en général, se montre comme le seul système qui peut conduire à l'accroissement de la production animale tout en améliorant la fertilité du sol.

La zone d'étude connaît néanmoins le mode d'élevage extensif qui, du fait de la charge de bétail trop importante, contribue à la dégradation des surfaces de pâturage. A l'état actuel des choses, il doit être remplacé par un mode d'élevage en stabulation, pour que les produits dérivés puissent être utilisées à des fins agricoles. Ici les exploitants devront construire des étables appropriées permettant le maintien en stabulation du bétail et la récupération de leurs déjections.

Le chemin à parcourir reste encore trop long car, selon les agronomes communaux de Bukirasazi et Buraza, l'élevage en stabulation permanente est inférieur à 0,5 % de tout le cheptel bovin des deux communes.

Les exploitations des agriculteurs qui ont adopté ce système d'élevage sont identifiées par leur mise en place des plantes fourragères autour des fossés antiérosifs. Pour ce groupe d'exploitants, ils disposent également des parcelles des plantes fourragères dominés principalement par les pénnisetum (photo 6). Tel est le cas d'un champ de pénisetum qui couvrent les versants de la colline Tema en commune de Bukirasazi.

Photo 9: Une propriété planté de tripsacum sur la colline Kibuye (Cliché, Auteur, 7 novembre 2012)



Ces exploitants affirment qu'avec ce mode d'élevage, la quantité de fumier a considérablement augmenté jusqu'à permettre la fertilisation totale de la surface agricole. C'est aussi le meilleur moyen d'accroître le revenu surtout pour ceux qui ont choisi l'élevage des vaches de race améliorée ou croisée. Les étables sont souvent vidangées au début des saisons culturales pour une incorporation directe du fumier lors de la préparation du sol. Le fumier est déposé dans la compostière pour être utilisé ultérieurement.

Malgré son importance de production d'une grande quantité de fumier et d'accroissement de revenue des exploitants, ce mode d'élevage reste très peu pratiqué. Les explications avancées par la population montrent qu'il faut encore une campagne de sensibilisation plus profonde sur les avantages, les méthodes d'application de ce mode d'élevage en stabulation et la contribution de ce mode à l'amélioration du niveau de vie.

4. Les infrastructures

« *Toutes tentatives de développement sont vouées à l'échec si elles sont dissociées de l'instauration préalable de structures permettant l'amélioration des conditions de vie de la population*» [28]. Divers services doivent être mis en place pour permettre à la population de vivre mieux, de s'épanouir, tant sur le plan économique, social, et sanitaire, que sur le plan moral et intellectuel. Toutefois, les zones éloignées continuent à être caractérisées par leur faible accès aux services de qualité, aux infrastructures telles que l'eau, l'école, à la technologie de l'information et de la communication.

Dans ce domaine, notre zone se caractérise par l'insuffisance et l'état de délabrement des infrastructures à caractère social tels que les centres de santé, les écoles, les infrastructures sportives, les centres récréatifs ...). Selon le président de la régie communale de l'eau à Buraza, malgré le potentiel hydrographique important, les communes Buraza et Bukirasazi souffrent des difficultés d'approvisionnement en eau potable occasionnant ainsi la recrudescence des maladies diarrhéiques et d'origine hydrique.

---

[28] MANIRAHO S., 1976, *De l'urgence et de rationaliser l'agriculture dans les paysannats*, Gembloux, Belgique, 78p.

Figure 9: Distribution des infrastructures socio économiques



Source : Auteur à partir de la carte administrative du Burundi, BCR, Mai 2008

Les infrastructures sanitaires

Les infrastructures sanitaires sont dominées par les centres de santé qui néanmoins sont en nombre insuffisant vu l'effectif de la population que comptent les deux communes. Par rapport aux normes de l'OMS qui fixent 10000 personnes par centre de santé il faudrait encore 4 centres de santé pour combler ce déficit.

Concernant les hopitaux, les communes Buraza et Bukirasazi n'ont qu'un seul hopital, celui de Kibuye, aussi les communes de Gishubi, Makebuko et Ryansoro. Cette mauvaise répartition exige à beaucoup de malades de faire plus de 25 km avant d'arriver à un centre de soin de santé. Cette situation concerne surtout les populations des collines Butemba, Muyange, Rukoki etc. qui se plaignent parcourir de longues distances pour se faire soigner.

4.2. Les infrastructures scolaires

Les principales contraintes du secteur de l'éducation sont partout les mêmes à Bukirasazi qu'à Buraza mais les problèmes sont plus observé à Buraza. Ces problèmes sont surtout liés au manque ou à la vétusté des infrastructures scolaires, des équipements et du matériel didactique. Chaque colline dispose au mois d'une école primaire (Figure 9).

Dans la zone d'étude, il y a un grand nombre d'abandons scolaires sans oublier un grand nombre d'élèves qui n'ont pas réussi le concours national donnant l'accès au secondaire et qui n'ont plus de possibilité de continuer les études. S'agissant du niveau d'instruction de la femme, bien que notre zone d'étude soit pourvue en infrastructures scolaires, force est de remarquer que la tranche d'âge des femmes en âge de procréation présente les proportions suivantes :

- 66,4% sont sans instruction ;
- 26,3% n'ont pas franchi le cap du primaire ;
- 10,3% seulement ont fréquenté et terminé l'école secondaire (essentiellement des enseignantes).[29]

[29] Calculs faits par l'auteur à partir des données brutes du RGPH 2008.

4.3. Les infrastructures routières

Les infrastructures routières sont parmi les facteurs principaux déterminant la vie économique du monde agricole. Les difficultés économiques des agriculteurs et des éleveurs sont le manque d'accès au marché par l'insuffisance des routes de desserte rurale, et les moyens de transport. Dans ces conditions l'échange des produits agricoles devient difficile.
Les communications routières étant très difficiles dans la dite zone d'étude, les produits sont collectés et convoyés à travers la région par de rares commerçants qui payent le prix le plus bas possible au producteur constituant ainsi un entrave au développement de la population du secteur.

Conclusion:

Les activités de l'homme sur son milieu ont un impact sur ce dernier. Cependant, cet impact n'est pas irréversible car la population essaie de développer des moyens de subsistance. Ainsi le développement des communes de Buraza et de Bukirasazi est tributaire à des mesures et des perspectives appliquées pour l'accroissement de la production agricole et exigent aux exploitants le renforcement des techniques et des systèmes de protection et de régénération du sol. Les techniques les plus utilisées par les exploitants sont la plantation d'herbes fixatrices, le creusement des fossés antiérosifs mais l'aménagement du sol en terrasse radicales est inexistant pour lutter contre l'érosion qui est la principale cause de la dégradation du sol. A cela s'ajoute l'utilisation des engrais et d'autres amendements pour l'amélioration de la qualité du sol, ainsi que la construction des infrastructures de développement.
Cela nous amène à confirmer notre hypothèse qui dit que les populations des communes de Buraza et de Bukirasazi développent des moyens de subsistances vis a vis de la dégradation de leur environnement.

CONCLUSION GENERALE

Les communes Bukirasazi et Buraza sont des entités administratives de la province de Gitega. Elles sont localisées dans le centre Est du Kirimiro avec une altitude variant entre 1600 m et 2100 m. La moyenne des précipitations et des températures est respectivement 1138,8mm et 19,6°c. Les sols sont organiques dans les fonds de vallées alors qu'ils ont une texture caillouteuse sur les versants des montagnes.

Avec une population respective de 32189 et 46366 habitants pour les communes de Bukirasazi et de Buraza en 2008, les hommes sont plus nombreux que les femmes avec 53% contre 47%. Les moins de 20 ans constituent plus de la moitié de la population de notre zone d'étude. La tranche des personnes âgées de 65 ans et plus est numériquement faible ; elle représente plus ou moins 5% de la population de ces communes. L'agriculture qui est la principale activité de la population occupe plus de 70% de toute la population active.

Les systèmes de production des populations des communes de Buraza et de Bukirasazi se caractérisent par des petites exploitations familiales extrêmement morcelées. Pour en tirer leur subsistance, les agriculteurs pratiquent une multitude de systèmes et de techniques agricoles adaptés à leurs besoins. La polyculture est le système le plus dominant qui se caractérise par une juxtaposition de différentes cultures vivrières sur une petite surface. La pression démographique a conduit progressivement à la suppression de la jachère et à l'intensification des cultures.

Dans les deux communes nous avons distingué trois groupes d'exploitations ci après :

1. Un groupe de très petites exploitations (0 à 0,5 ares par exploitant)
2. Un deuxième groupe des agriculteurs disposant d'une superficie un peu plus grand par rapport aux précédents (0,5 à 1 ha par exploitant)
3. Un autre groupe des agriculteurs constitué de propriétaires d'exploitations plus vastes de plus de 45 ares par travailleur.

Aussi, les agriculteurs qui disposent d'une petite superficie tendent à mettre en place des systèmes de production assez semblables : il s'agit le plus souvent d'une polyculture complexe comprenant les légumineuses, les céréales, tubercules et le bananier.

Malgré le caractère très intensifié ces systèmes de production, la rémunération du travail est souvent insuffisant et les agriculteurs sont contraint de vendre une partie de leur force de travail, pour compléter leur revenu par de activités artisanales poterie, vannerie, menuiserie, briqueterie, couture quant l'accès aux matières premières et la commercialisation sont possibles. Dans toutes les deux communes, on rencontre très fréquemment des agriculteurs sans bétail mais qui sont disposés à assurer le gardiennage et l'alimentation d'un animal qui ne leur appartient pas, et ce, sans aucune rémunération autre que les déjections dudit animal.
Le développement des communes de Buraza et de Bukirasazi est tributaire à des mesures et des perspectives appliquées pour l'accroissement de la production agricole. Cela exige des exploitants le renforcement des techniques et des systèmes de protection et de régénération du sol.

L'agriculture de subsistance accompagnée par les pratiques malveillantes de la population a un impact sur la santé humaine et sur l'environnement, ce qui imprime que les facteurs humains priment sur les facteurs naturels dans le développement, la conservation et la gestion des ressources naturelles des communes de Buraza et de Bukirasazi. Il importe alors de trouver des mécanismes pour sauver les ressources naturelles qui sont en voie de dégradation et asseoir un développement durable. Pour cela, des actions de conservation de la nature devraient être envisagés.
En matière agricole, on devrait :

- Réhabiliter les zones des périmètres en voie d'abandon à cause de la plus forte dégradation;
- Interdire certains intrants non biodégradables ;
- Apprendre aux exploitants les modes d'utilisation des intrants agricoles ;
- Sensibiliser la population à l'usage adéquat des produits chimique, aux dangers éventuels sur l'homme et aux animaux ainsi que la réglementation des périodes d'épandages et de la quantité des doses, ainsi que les moyens de protection contre les intoxications éventuelles.
- La promotion des engrais organiques (fumier, compost,....) serait une alternative à préconiser.
- L'agroforesterie est une technique à entreprendre afin qu'elle puisse servir de palliatif aux différents problèmes qui se posent: l'eau potable et le bois.

En matière d'élevage, il est indispensable de :

- Concevoir des projets visant à doter des espaces de production fourragère, à montrer aux éleveurs les systèmes de gestion de ces espaces et à développer des méthodes destinées à réguler la charge en bétail par rapport aux ressources fourragères et aux pâturages;
- Prévoir un élevage en stabulation tout en évitant la pollution au grand maximum ;
- Aménager les pistes de parcours et de sentiers vers les secteurs de pâturage et vers les abreuvoirs pour pallier aux piétinements quasi-réguliers et destructeurs de la microflore et de la microfaune.
- La plantation d'arbres dans les champs de cultures permet d'améliorer le bilan organique d'une part mais également leurs feuilles et leurs gousses serviront à nourrir le bétail qui est affouragé à l'étable en raison de la disparition progressive des pâturages. Ainsi, l'agroforesterie pourra présenter des avantages évidents :
  - Engrais verts ;
  - Production du fourrage et du bois de feu ou de construction ;
  - Amélioration possible des pâturages grâce aux productions des fourrages, d'où désaturation des pâturages et en conséquence, progressive reconstitution organique.

Toutes ces mesures ne seraient fluctueuses que dans le cas d'une synergie entre divers intervenants dans la planification locale notamment les décideurs locaux (éleveurs, agriculteurs, commerçants, administratifs locaux,...), les ONG locales et étrangères etc.

Le développement concerté des communes de Bukirasazi et Buraza pourrait passer par une conciliation de la protection des ressources naturelles et de la croissance démographique. C'est pourquoi la promotion et la vulgarisation des techniques modernes qui permettent aux paysans d'exercer leurs activités sans détruire le couvert végétal et les sols sont indispensables.

BIBLIOGRAPHIE

I. Ouvrages généraux

1. ACQUIER, J.L. et ali, 1979. *Atlas du Burundi*, ouvrage collectif. Ministère de la coopération CEGET de Bordeaux, U.B., 30 p.
2. AMAT, J.P. et ali, 2008. *Eléments de géographie physique*. 2è édition Bréal, , 463p.
3. BALLAIS, J.L. 1992. *La montagne Sainte-Victoire (Méditerranée en Aix-en-Provence)*
4. BARBIER (C.), 2004. *Désertification et Forêts*. Ed NIL, 159 p
5. BEAUJEUGARNIER, J., 1965. *Trois millions d'hommes, Traité de démographie*, Paris, Hachette.
6. BERGEN Dirk W., 1992. *Contribution à la connaissance des régions naturelles du Burundi : données des superficies et des populations par colline de recensement*, Bujumbure, ISABU, Programme socio- économique rurale, juillet 144p.
7. Bernard VALADAS, 2008. *Géomorphologie dynamique*, Armand-Colin, Paris, 198p.
8. BEZY, F., 1974, *Démographie et sous développement*, propos anti-malthusiens, Louvain, Institut des sciences politiques et sociales, 203p.
9. DAJOZ Roger, 2006. *Précis d'écologie*, 8è édition DUNOD, Paris, 187p
10. Daniel NOIN, 1976. *Aménagement des hautes terres, Contraintes et potentialité*, PUF.
11. DAVID, O., 2004. *La population mondiale : Répartition, dynamique et mobilité*, A. Collin, 54 p.
12. DE WILDE, J.C. : 1967. *Expérience de développement agricole en Afrique tropicale : synthèse*. Paris : Maison neuve et La Rose.
13. ESCOREDO, J., 1982. *Les sols du versant ouest de la Crête-Zaïre-Nil au Burundi*, Annexe 1, Descriptions des profils et données analytiques, ISABU, 129p.
14. FLAGEOLLET, J.C., 1979. *Les mouvements de terrains et leur prévention*, Masson, coll. Géographie, Paris ; 224p.
15. GENNY P. et al, 1992. *Environnement et Développement Rural, Guide de la gestion des ressources naturelles*, Édition Fison-Roche, Saint-Etienne, 264p
16. GEORGE, P.,, 1979. *Dictionnaire de géographie*, PUF, Paris, 448p.
17. GOUD B., 1993. *Les exploitations agricoles de la Crête Zaïre-Nil,* Cedex, France, 89p.

18. GOUROU, P., 1969. *Les pays tropicaux : Climatologie de l'environnement*, Paris, 254p.

19. GUICHAOUA, A. , 1981. *Surpeuplement et stratégie migratoire des paysans au Burundi*, document de travail WEP 10-67/WEP-46, Genève, Bureau International de travail, , 149 p

20. GUYOT Gérard, 1999. *Climatologie de l'environnement,* Cours et exercices corrigés, 2è édition DUNOD, Paris, 259 p.

21. LEURQUIN, P. : 1960. *Le niveau de vie des populations rurales du Rwanda-Urundi.* Louvain. Editions Naurveloerts, p. 121.

22. MANIRAHO S., 1976. *De l'urgence et de rationaliser l'agriculture dans les paysannats*, Gembloux, Belgique, 78p.

23. Michel CAMPY et J. Jacques MACAIRE, 2003. *Géologie de la surface*, Dunod, Paris, pour la deuxième édition ; 439 p.

24. *Monographie de la commune Bukirasazi* 2005.

25. *Monographie des communes Buraza et Bukirasazi*, 2005

26. MWOROHA Emile, 1987. *Histoire du Burundi : Des origines à la fin du 19ème Siècle, ouvrage collectif*, Hatier, Paris, 272 pages.

27. RIEDACKER (A.), 2004. *Changement climatique et forêts*. Ed. Clamecy, 231p

28. RIEDACKER (A.), 2004. *Changement climatique et forêts*. Ed. Clamecy, 231p

29. Tarek, 1999. Rapport provisoire, consultation FAO, P.12

30. Yvette DEWOLF et Guilhem BOURRIE, 2008. *Les formations superficielles*, Ellipses, Edition Marketing S.A., 798p.

Thèses et mémoires

1. Thèses

1. NDAYIRAGIJE, G., 1982. *Recherche géomorphologique sur les hautes terres et les plateaux du Burundi,* thèse doctorale du 3ème cycle, Géographie physique, Strasbourg, Université Louis Pasteur, 213p.
2. NDAYIRUKIYE Sylvestre, 1986. *La plaine occidentale du Burundi, étude régionale,* thèse de 3ème Cycle, Université de Nice, U.E.R, Thèse du 3è Cycle en Lettres et Sciences Humaines, 721 p.
3. NDIMIRA, P. F. : 1991. *Dynamique de Problématique d'amélioration des systèmes d'exploitation agricole au Burundi. Cas de la région de Remera.* Louvain-la-neuve, U.C.L., Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques. Option Economie Rurale.
4. NKURUNZIZA F.X., Mars 1982. *Utilisation du sol et organisation agraire dans une "colline" du Burundi,* Thèse de doctorat de 3 è cycle Géographie, Paris 6è.

2. Mémoires

1. BUKWARE, Marie-Rose, 1987. *Croissance démographique et modes de production agricole, cas de la Province de Bujumbura*, U.B, FSEA, Mémoire, 115p.
2. KABIRIGI (V.) et RUTAGAMA (B.), 1983. *Etude de la Rentabilité et des Incidences d'un Projet de Reboisement au Burundi : Le Projet de la Banque Mondiale:* F.A.C. (1979-1974), Mémoire, U.B., F.S.E.A..
3. MANIRAKIZA Tharcisse, *L'impact de la production des matériaux de construction sur l'environnement* 2001, *Cas de la Commune Buraza et Bukirasazi,* Mémoire, UB, 129 p.
4. MUREKATETE Adèle, 1987. *Contribution à l'étude de l'érosion et des mesures de conservation des sols dans la région de Gisozi*, Mémoire, UB, Bujumbura, 127pages
5. NDIKUMANA, S, 2001. *Croissance démographique et évolution de l'espace agraire* : cas de MURAMVYA, Bujumbura, Bujumbura, UB, 94p
6. NGARAMBE, Vincent, 1998. *Influence des pratiques culturales sur le développement de l'érosion hydrique en zone de cultures intensives du Mumirwa*, UB, 98p.
7. NIYUNGEKO, L., 2004. *Pression démographique et consommation du capital naturel au Burundi*, Bujumbura, U.B, 94p
8. NKURUNZIZA, E., *Contribution à l'étude de la biodiversité végétale du Burundi*, UB, 2000, 73p

3. Rapport et autres publication

1. BANQUE ASIATIQUE DE DEVELOPPEMENT, *1999, Handbook on the use of pesticides in the asia-pacific region,* Moville (Philippines), international Association of impact assessment.
2. DPE Gitega, 2009, Rapport annuel.
3. FAO, 1992, *Les politiques et activités de la FAO*, Stockholm, , Rome, 1992, p.
4. Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature, 1994.*Fiches de feux de brousse*, 12p.
5. ISTEEBU 2009, *Annuaire des statistiques au Burundi,* , Bujumbura, Juillet, 2011
6. ISTEEBU, 2008, *Annuaire des statistiques agricoles*, Ministère de l'Agriculture et l'Elevage, Bujumbura, 15p
7. PNUD, 1990, *Approche de Développement durable,* ACTION 21
8. PNUE, 1984, *Rapport annuel* 12p

4. Publications électroniques

1. FAO, Le système d'information sur la sécurité alimentaire, Bulletin de sécurité alimentaire, *http://www.sisa.africa-web.org/rubrique.php3?idrubrique=55,* Consultée le 21/06/2010.
2. *http/www.unhabitat.org/tropicalhousehood* du 17 Mars 2010
3. Institut national agronomique, Paris-Guignon (INA P-G), Analyse-diagnostic des systèmes agraires passés et actuels d'un village de la région de Kita au Mali. *ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/Y8999T/Y8999T00.pdf,* Consultée le 2/06/2010.

Annexes

1. Données démographiques par colline de recensement

Commune	Colline de recensement	Superficie (ha)	Population totale (1990)	Densité (1990)	Population totale (2008)	Densité (2008)
	Bibate	347	962	277	1530	441
	Bubaji	1 006	1 445	144	2117	210
	Bugega	458	2 705	591	2237	488
	Buraza	478	967	202	3257	681
	Buriza	1 449	2 605	180	3316	229
	Butemba	594	931	157	1209	204
	Butezi	1 147	2 298	200	3311	289
	Gicumbi	1 346	2 673	200	2236	166
	Gisura	342	869	254	1057	309
	Gitaramuka	533	4 152	779	3403	638
	Kabumbe	633	1 775	280	2213	350
	Mahonda	1 086	2 867	264	3669	338
	Maza	472	2 024	429	2286	484
	Mugano	1 147	3 359	293	4326	377
	Musebeyi	462	1 531	331	2042	442
	Muyange	1 177	1 876	162	2517	214
	Ndago	1 680	2 068	123	2943	175
	Ndava	1 058	1 567	148	1584	150
Buraza	Rweza	463	1 119	242	1082	234
Total		**15878**	**37793**	**277**	**46335**	**292**

Commune	colline de recensement	Superficie (ha)	Population totale (1990)	Densité (1990)	Population totale (2008)	Densité (2008)
Bukirasazi	buhanda	397	1291	325	1062	**327**
	bukirasazi	279	1942	693	3140	**1 125**
	bunyuka	829	1066	129	1353	**163**
	gasongati	491	1 914	391	1925	**392**
	Kibere	1 103	1 969	177	2093	**190**
	kibuye	1 103	3 176	288	4115	**373**
	migano	390	1 154	298	1097	**281**
	mpingwe	692	2 044	299	1858	**268**
	nyambuye	152	906	593	1205	**793**
	nyamisure	568	2 866	504	2915	**513**
	rugabano	630	2 822	302	2233	**354**
	rugoma	380	1 290	338	1485	**391**
	ruhinda	229	1 412	397	1054	**460**
	rukoki	231	1 123	385	2730	**1 182**
	ruvumu	420	1 139	272	1307	**311**
	rwinyana	190	630	323	804	**423**
	shaya	241	410	168	381	**158**
	tema	241	834	346	634	**263**
Total		**8778**	**28650**	**326**	**32189**	**367**

Source : BCR, RGPH 1998 et 2008

5. QUESTIONNAIRE D'ENQUETE

1. Identification

1. Commune
2. Colline
3. Numéro d'ordre
4. Nom chef de ménage
5. Chef de ménage : Homme (1) /Femme (2)
6. 9. Age
7. Interviewe : chef (1), femme du chef (2), autre homme (3), autre femme (4)

2. Informations sur le ménage

8. Catégorie chef de ménage : marié (1), divorcé/séparé (2), veuf/veuve (3), orphelin (4)
9. Statut de mouvement : déplacé (1), retourné/resté sur place (2), rapatrié (3)
10. Nombre de membres dans ce ménage (en moyenne, ces derniers 2 mois)
11. Nombre d'actifs dans l'agriculture (non inclus enfants ∠1)
12. Est-ce que vous possédez de la terre d'exploitation agricole ?
13. [*Si non*] Travaillez-vous sur une terre prêtée/louée ?
14. Différentes cultures
    a) Quelles cultures pratiquez-vous en 2008 ?[*remplir colonne a du tableau ; ne lisez pas les réponses*]
    b) Mode de culture : Monoculture(1), Polyculture(2)
    c) Quelles sont celles pratiquées en association ? [Indiquer toutes les associations possibles] [*colonne b*]
    d) Pour chaque culture cultivée, est-ce que vous pouvez indiquer :
       Si vous en avez consommé ou vendu? [*colonne c*]
       Pouvez-vous estimer la production? [*colonne d*]
       Si la quantité stockée suffit pour la nourriture jusqu'à la prochaine récolte? [croix dans colonne *a*]

	a. Cultivé	b. Association	c. Vendu (1)/Consommé (2)	d. Production
15. Banane				Régimes/mois
16. Manioc				Sac/an
17. Patate douce				Sac/an
18. Haricot				Sac/an
19. Pomme de terre				Sac/an
20. Maïs				Sac/an
21. Riz				Sac/an
22. Sorgho				Sac/an
23. Arachide				Sac/an (coque)
24. Tournesol				Sac/an
25. Petits pois				Sac/an
26. Blé				Sac/an
27. Choux blanc				
38. Tomate				
39. Oignon				
30. Aubergine				
31. Carottes				
32. Colocase				
33. (autre)				
34. (autre)				

3. Fertilisation et traitements phytosanitaires

35. Est-ce que vous fertilisez vos champs ?
36. [*si oui*] Comment fertilisez-vous ? [*ne lisez pas les réponses*]
- a. Engrais chimiques — non (0)/oui(1)
- b. Compost — non (0)/oui(1)
- c. Fumier — non (0)/oui(1)
- d. Enfouissement résidus de récolte — non (0)/oui(1)
- e. Epandage résidus de ménage — non (0)/oui(1)

37. Traitez-vous les maladies de plantes ou insectes ravageurs ? non (0)/oui(1)

38. [*si oui*] Avec quoi ?
- a. Produits chimiques — non (0)/oui(1)
- b. Produits Traditionnels — non (0)/oui(1)

39. Protégez-vous lors de l'utilisation de ces intrants ? non (0)/oui(1)
40. Avez-vous déjà senti les malaises suivants après le traitement de vos exploitations?
- a. Toux
- b. Malaise cutané
- c. Vertiges
- d. Manque d'appétit
- e. Pas de malaises

4. Agriculture dans marais

31. Est-ce que vous cultivez dans le marais ? non (0)/oui(1)
32. Combien de parcelles cultivez-vous (votre ménage) dans le marais ?
33. Quelle superficie ?
34. La partie que vous cultivez, comment est-ce que l'eau est géré ?

4.1. Agriculture sur colline

35. Est-ce que vous cultivez sur la colline ? non (0)/oui(1)
36. Pouvez-vous estimer la superficie totale de vos parcelles sur la colline ?
(1) 0-1/2 Ha (2) ½-1Ha (3) >1 Ha

4.2. Lutte anti érosive

47. Avez-vous des mesures pour réduire l'érosion et conserver l'eau ? non (0)/oui(1)
48. [*si oui*] Quelles ? [*ne lisez pas les réponses*]
- a. Haies vives (arbustes/herbes) — oui(1)
- b. Cordon pierreux — oui(1)
- c. Cultures fixatrices (herbes, culture, fourragère) — oui(1)
- d. Courbe de niveau — oui(1)
- e. Paillage (laisser résidus sur le sol, non-brulés) — oui(1)
- f. Terrasses — oui(1)
- i. Autre *[j. préciser]*

4.3. Plantation d'arbres (les dernières années)

49. Avez-vous planté des arbres dans votre exploitation les 3 dernières années ? non (0)/oui(1)
50. [*si oui*] Quelle types d'arbres ? [*ne lisez pas les réponses*]
- a. arbres fruitiers — Oui(1)
- b. arbres forestiers — Oui(1)
- c. arbres agro-forestiers (fourrage, fertilité de sol, antiérosive) — Oui(1)