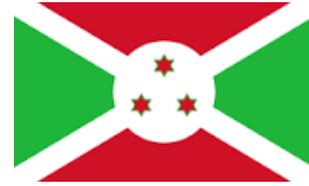


REPUBLIQUE DU BURUNDI



MINISTRE DE L'EAU, DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'URBANISME



Par

Professeur Jean Marie SABUSHIMIKE

Consultant

Bujumbura, Mai 2017

SIGLES ET ABBREVIATIONS

| | |
|----------|---|
| AEP | : Approvisionnement en Eau Potable |
| BAD | : Banque Africaine pour le Développement |
| BJA | : Station de Référence de Bujumbura |
| CC | : Changements Climatiques |
| CCUNCC | : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques |
| CH4 | : Gaz Méthane |
| CIRGL | : Conférence Internationale sur la Région des Grands Lacs |
| CKZ | : Station de Référence de Cankuzo |
| CN | : Circonstances Nationales |
| CO2 | : Gaz Carbonique |
| CREDSR | : Centre de Recherche et d'Etudes sur le Développement des Sociétés en Reconstruction |
| CSLP II | : Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté IIème Génération |
| DCNCC | : Deuxième Communication Nationale sur les Changements Climatiques |
| GES | : Gaz à Effet de Serre |
| GSZ | : Station de Référence de Gisozi |
| IGEBU | : Institut Géographique du Burundi |
| ISTEEBU | : Institut des Statistique et des Etudes Economiques du Burundi |
| KCl | : Chlorure de Potassium |
| MATTE | : Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Environnement |
| MEEATU | : Ministère de l'Eau de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme |
| MINAGRIE | : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage |
| MESRS | : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique |
| NO2 | : Dioxyde d'Azote |
| OBPE | : Office Burundais pour la Protection de l'Environnement |
| OIM | : Organisation Internationale des Migrations |
| OMS | : Organisation Mondiale de la Santé |
| ONGs | : Organisations Non Gouvernementales |
| PEV | : Programme Elargi de Vaccination |
| PIB | : Produit Intérieur Brut |
| PK | : Poteau Kilométrique |
| PNUD | : Programme des Nations Unies pour le Développement |
| RN | : Route Nationale |
| RRC | : Réduction des Risques de Catastrophes |
| SPTDD | : Sociétés, Pouvoirs, Territoires et Développement Durable |
| TCNCC | : Troisième Communication Nationale sur les changements climatiques |
| Tmax | : Température Maximale |
| Tmin | : Température Minimale |

LISTES DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Localisation géographique du Burundi dans la région des Grands Lacs d’Afrique | 2 |
| Figure 2 : Carte du relief..... | 4 |
| Figure 3 : Carte de la répartition des précipitations en mm | 5 |
| Figure 4 : Evolution des précipitations interannuelles (1931-2015) à la station de Bujumbura-Aéroport | 6 |
| Figure 5: Evolution interannuelles des précipitations à la station de Gisozi (période 1931-2015)..... | 7 |
| Figure 6: Evolution de l’écart à la normale de la température Minimale période (1964-2015) de Bujumbura..... | 7 |
| Figure 7: Evolution de l’écart à la normale de la maximale période (1964-2015) de la station de Gisozi | 8 |
| Figure 8 : Evolution de l’écart à la normale de la température moyenne (période 1964-2015) de la station de Bujumbura..... | 8 |
| 9 | |
| Figure 11 : Carte hydrographique | 13 |
| Figure 12 : Carte des densités | 22 |

LISTE DES PHOTOS

| | | |
|--|--|----|
| Photo 1 Niveau de la retenue en 2004 | Photo 2 Niveau de la retenue en 2007..... | 29 |
| Photo 3 Niveau de la retenue en 2008 | Photo 4 Assèchement de la retenue en 2008..... | 29 |
| Photo 5 Menace de destruction d'une dizaine de maisons de Kigobe | | 30 |

LISTE DES TALEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Données climatologiques moyennes sur différentes périodes pour trois stations de références dont Bujumbura (BJA), Gisozi (GSZ) et Cankuzo (CKZ)..... | 11 |
| Tableau 2: Synthèse de la répartition sectorielle des émissions et absorptions..... | 23 |
| Tableau 3 : Synthèse des émissions du secteur « Agriculture » en Gg ECO ₂ , Année 2005..... | 23 |
| Tableau 4: Engrais importés et distribués de 2011 à 2016 | 24 |
| Tableau 5 : Synthèse des émissions de CO ₂ pour le secteur Energie, Année 2005 | 25 |
| Tableau 6 : Bilan des émissions/absorptions en Gg ECO ₂ , Année 2005 | 26 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----|
| LISTE DES ABREVIATIONS..... | i |
| SIGLES ET ABBREVIATIONS..... | i |
| TABLE DES MATIERES..... | iii |
| I.2. Relief: modestie et diversité morphologiques..... | 3 |
| I.3. La diversité climatique..... | 5 |
| II. Cadre légal, institutionnel et politique des changements climatiques au Burundi..... | 14 |
| II.1. Situation actuelle en matière de changement climatique au Burundi..... | 14 |
| II.2. Le cadre politique..... | 15 |
| II.3. Le Cadre institutionnel..... | 16 |
| III. La Démographie et ses liens avec les changements climatiques..... | 19 |
| IV. Les secteurs influençant les changements climatiques..... | 23 |
| IV.1. Agriculture et élevage..... | 23 |
| IV.2. Energie..... | 24 |
| IV.3. Affectation des Terres, Changement d’Affectation des Terres et Foresterie..... | 26 |
| V. Les secteurs les plus vulnérables aux changements climatiques..... | 27 |
| V.1. Le secteur agricole..... | 27 |
| V.2. Le secteur de santé et nutrition..... | 27 |
| V.3. Le secteur de l’énergie..... | 28 |
| V.4. Le secteur des infrastructures..... | 29 |
| VI. Les effets des Changements Climatiques sur l’économie nationale..... | 34 |
| VII. L’interaction entre les changements climatiques et le développement..... | 35 |
| VIII. L’intégration du changement climatique dans le système d’enseignement et de la recherche au Burundi..... | 38 |

INTRODUCTION

Au Burundi, le changement climatique est une réalité. Ses impacts sur les personnes, les biens et l'environnement ont très sensiblement augmenté pendant ces 10 dernières années. Plusieurs régions ont connu des déficits pluviométriques qui se sont traduits par l'aggravation de la sécheresse sévère, la réduction significative de principales aires humides ainsi que le tarissement de plusieurs rivières et lacs. Aussi, les pluies diluviennes, les températures extrêmes, les tempêtes tropicales violentes, la grêle, sont aussi autant de phénomènes climatiques qui ont marqué la vulnérabilité de plus en plus grandissante de notre pays.

En effet, l'augmentation spectaculaire des pertes en vies humaines, les chutes de la production agricole, la malnutrition, l'augmentation de risque des maladies, la perte de la biodiversité sont autant de conséquences enregistrées au Burundi suite aux graves perturbations climatiques.

Les circonstances nationales (CN) présentent les caractéristiques géographiques, les facteurs climatiques, les ressources naturelles, le profil du cadre légal, institutionnel et juridique, le profil climatique, le profil démographique et socio-économique, tous susceptibles d'être affectés par les changements climatiques ou réduire les possibilités de s'adapter au changement climatique. Ce chapitre constitue la base d'analyse pour les différentes études sectorielles notamment les inventaires des Gaz à Effet de Serre (GES), les études de vulnérabilité et d'adaptation ainsi d'atténuation réalisées au titre de la Convention – Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCUNCC).

Approche méthodologique et organisationnelle du travail

Les différentes démarches proposées dans cette étude ont suivi une approche largement participative de la population et la sollicitation des experts selon leur domaine. Le Comité de pilotage pour la Troisième Communication Nationale sur le Changement Climatique au Burundi, la Direction Générale de l'Institut Géographique du Burundi, la Direction de l'Environnement et des changements climatiques et la Plate Forme Nationale pour la Prévention des Risques et la Gestion des Catastrophes, ont été constamment consultés pour valider, et enrichir les résultats obtenus chez les différents acteurs.

L'approche méthodologique des enquêtes et interviews a pris en compte tous les aspects relatifs à la politique, la stratégie et le plan d'actions en matière du changement climatique au Burundi. Les démarches participatives et complémentaires ont été réalisées à travers la consultation des experts sectoriels (agriculture, santé, énergie, infrastructures, environnement etc.) ainsi que les consultations du public de 4 régions sur les 17 régions du Burundi. (lesquelles c'est bien de les citer) ?

L'évaluation participative de risques climatiques, la vulnérabilité et les mesures d'adaptation à travers la consultation des experts, la formation et la consultation du public des 5 régions ciblées représenté par les autorités des instances décentralisés, les services déconcentrés

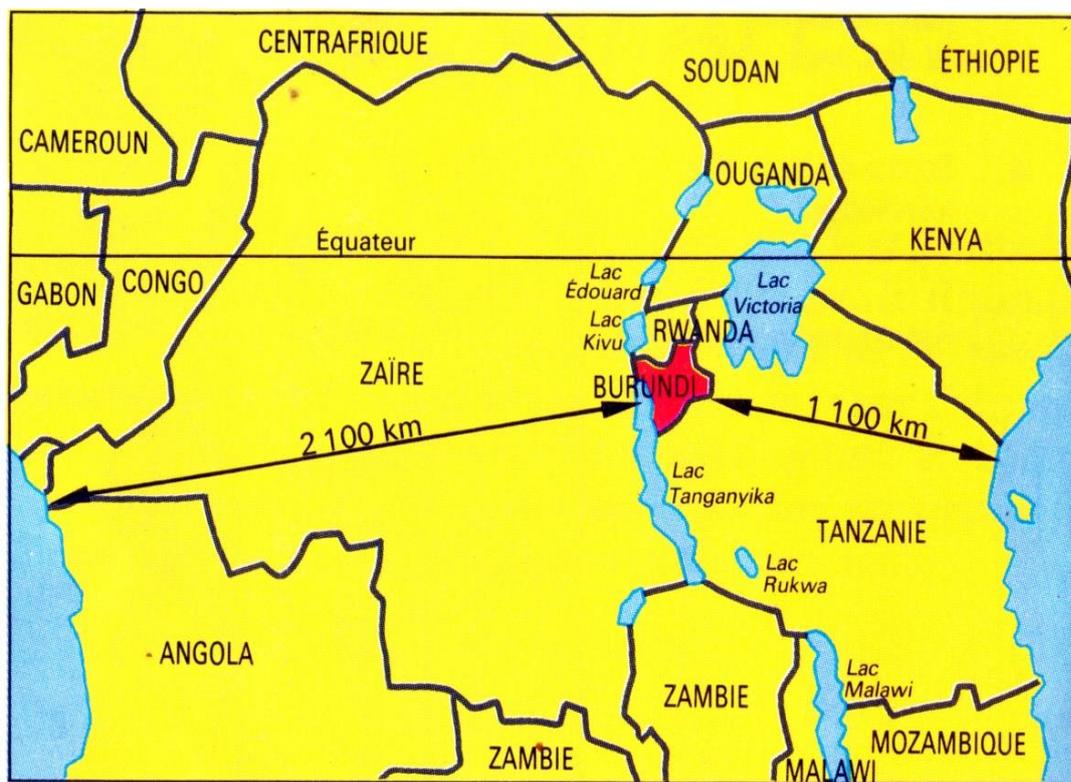
des administrations publiques, les collectivités locales, les représentants des ONGs, des groupements des paysans, et des représentants de la société civile ;

I. Caractéristiques géographiques

I.1. Situation géographique

Le Burundi est un pays situé aux confins de l'Afrique centrale et de l'Afrique orientale. Sa superficie couvre 27.834km² dont 25.000 km² sont terrestres. Il s'étend entre 29.00° et 30.54° Est et les parallèles 2.20° et 4.28° sud. Il est entouré au nord par le Rwanda, à l'Est et au sud par la République unie de Tanzanie et à l'Ouest par la République Démocratique du Congo. Bujumbura, la capitale politique et économique, se trouve à 2100 km de l'océan Atlantique et à 1100 km de l'océan Indien.

Figure1 : Localisation géographique du Burundi dans la région des Grands Lacs d'Afrique

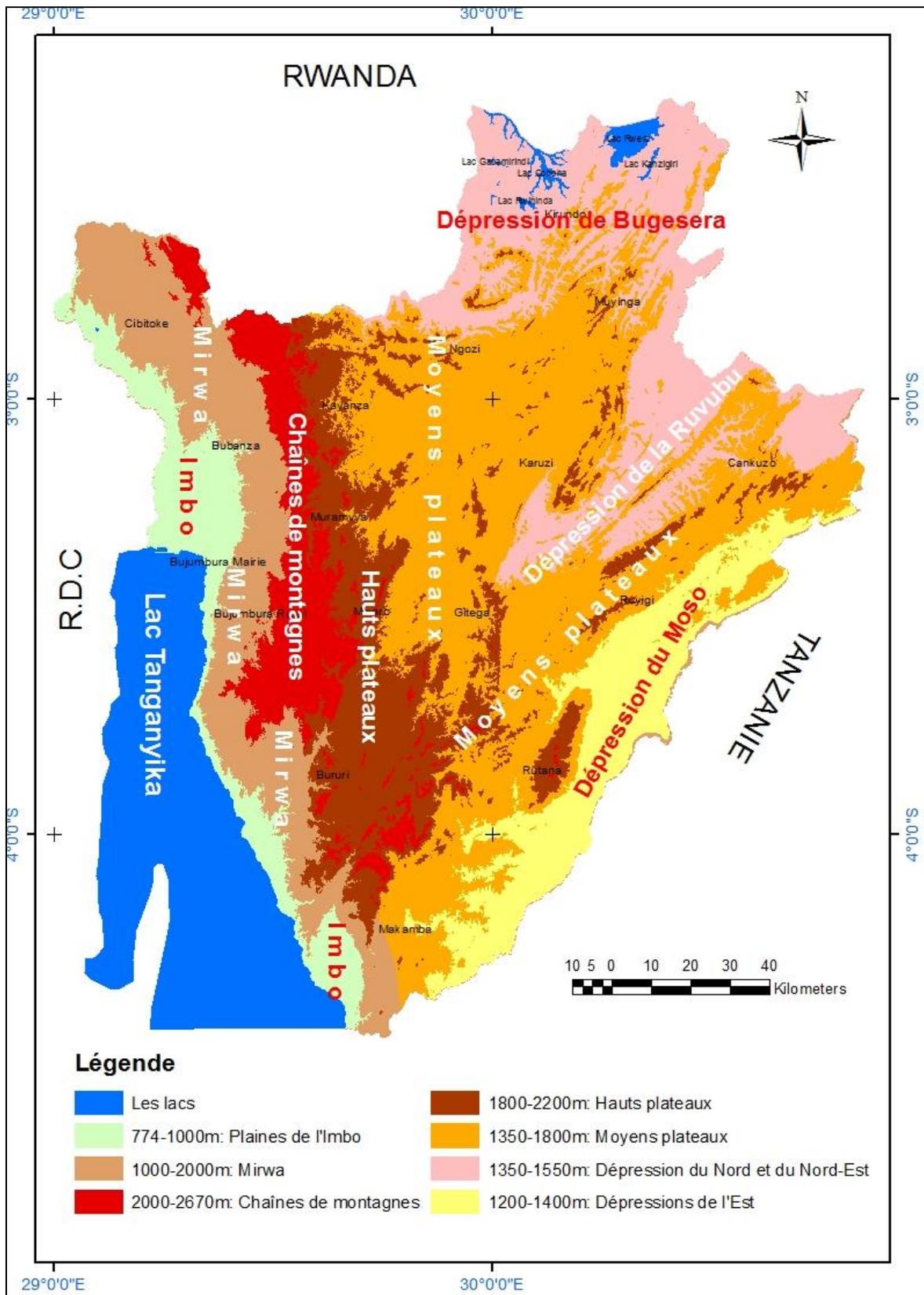


Source : Manuel de géographie du Burundi

I.2. Relief: modestie et diversité morphologiques

Malgré ses dimensions modestes, le Burundi se distingue par sa diversité du relief et de ses paysages. La révolution tectonique du mio-pliocène est en effet responsable de la forte opposition régionale du grand fossé d'effondrement où se logent le lac Tanganyika et les plaines de l'Imbo côté (774 et 1000 m d'altitude), les escarpements de faille des Mumirwa (1000 à 2000 m) et les chaînes de montagnes méridiennes de l'autre (2000 et 2670 m d'altitude). Les plateaux centraux, qui couvrent la majeure partie du pays, sont situés entre 1350 et 2200 m d'altitude. Enfin, les dépressions de l'Est, le Kumoso situé entre 1200 et 1400 m et la grande dépression du Bugesera au Nord-est avec des altitudes comprises entre 1350 et 1550 m et s'étendant jusqu'au Rwanda voisin (Figure 2). Ces prédispositions morpho structurales expliquent déjà la fragilité de l'ensemble de l'écosystème face à des événements météorologiques extrêmes liés au changement climatique en cours.

Figure 2 : Carte du relief

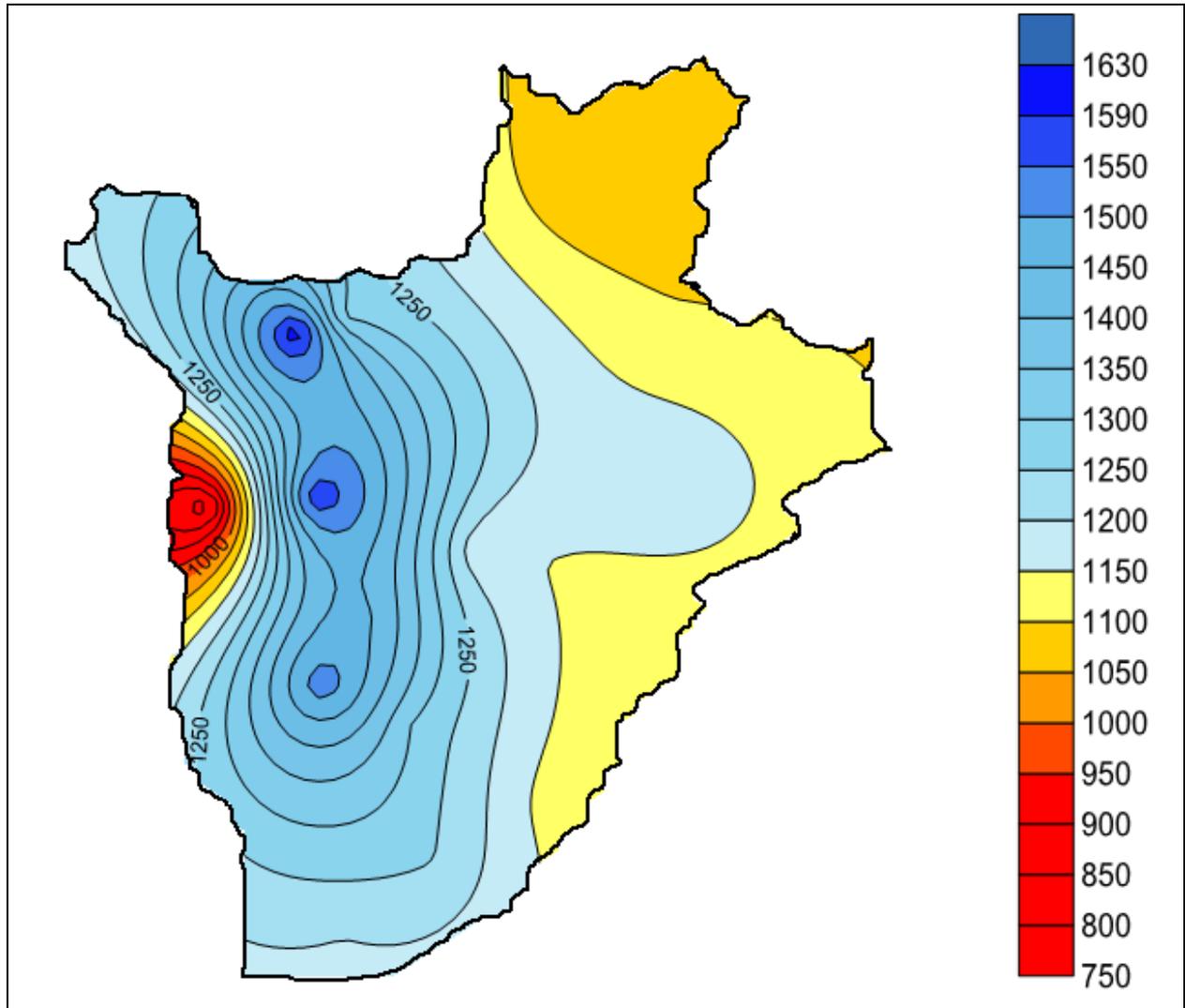


Source: Auteur, 2017

I.3. La diversité climatique

La répartition des grands ensembles du relief reflète fidèlement celle de la diversité climatique du pays.

Figure 3 : Carte de la répartition des précipitations en mm



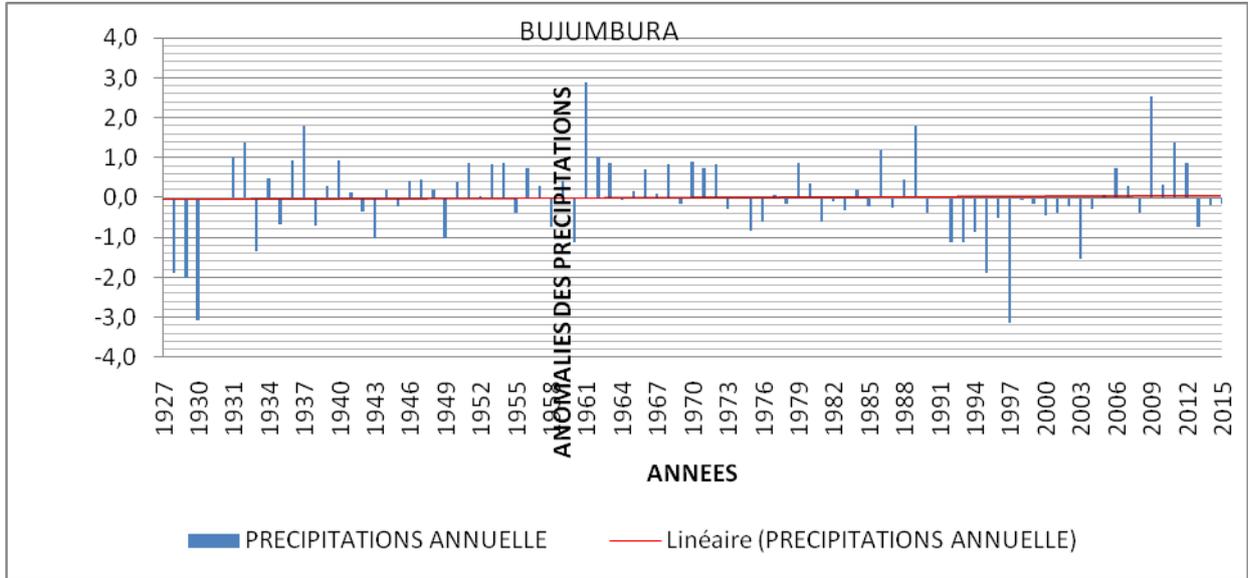
Source : IGEBU

Cette carte confirme que la répartition des précipitations est inégale dans l'espace malgré la modeste des dimensions territoriales du pays. La quantité des précipitations varie entre 1628,7 et 768,5mm. D'une manière générale, les précipitations augmentent avec l'altitude. Le maximum a été observé dans les régions de hautes altitudes (la région de Mugamba) et décroît de cette région vers l'Est, l'Ouest et le Sud (figure 3). Le maximum (normale 1981-2010) a été enregistré dans la région de Mugamba à la station de Rwegura et le Minimum dans la région d'Imbo à la station de Bujumbura Aéroport.

D'après les données de la normale 1981-2010 de l'IGEBU, c'est au cours du mois de novembre qu'on a observé le plus grand nombre de jours de pluie (14 à 22 jours) à Bugarama (région de Mugamba).

Le minimum du nombre de jours de pluies (14 jours) a été enregistré à la station de Kinyinya (région de Kumoso). Deux stations de Gisozi et Bujumbura aéroport sont prises comme référence de région de hautes terres pour la première et de basses terres pour la deuxième.

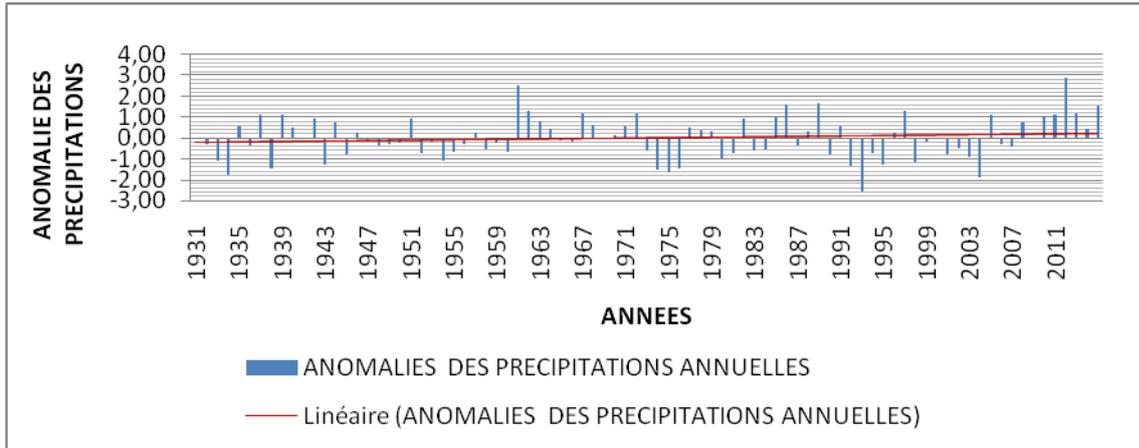
Figure 4 : Evolution des précipitations interannuelles (1931-2015) à la station de Bujumbura-Aéroport



Selon l'IGEBU, les indices standardisés des précipitations nous ont permis d'analyser le comportement de l'évolution des précipitations de Bujumbura durant la période 1931-2015 (figure 2). Nous observons les phases humides des décennies 1936-1945, 1946-1955, 1956-1965 et 1966-1975. Ces décennies ont été suivies par la succession des décennies sèches (1976-1985, 1986-1995 et 1996-2005) avec un record de la baisse des précipitations (un déficit de 113mm (moyenne décennale)) pendant la décennie 1996-2005 (figure 3). Une analyse inter-normale des précipitations nous montre une succession de la période humide respectivement 1931-1960, 1941-1970, 1951-1980, 1961-1990 ; Avec un record de la hausse des précipitations durant la normale 1951-1980 suivi par la normale 1961-1990. Ces périodes humides ont été suivies par la succession des périodes sèches (normale 1971-2000, 1981-2000 et 1996-2015)(figure 4).

La station de référence de Gisozi montre aussi que les indices standardisés des précipitations permettent d'analyser le comportement de l'évolution des précipitations durant la période 1931-2015. On observe trois périodes humides des décennies 1936-1945, 1956-1965 et 2006-2015 et cinq périodes sèches 1946-1955, 1966-1975, 1976-1985, 1986-1995 et 1996-2005) avec un record de la baisse des précipitations pendant la décennie 1986-1995. Une analyse inter-normale des précipitations nous a montré un record de la hausse des précipitations dans la période 1961-1990 et un record de la baisse des précipitations durant la normale 1971-2000.

Figure 5: Evolution interannuelles des précipitations à la station de Gisozi (période 1931-2015)

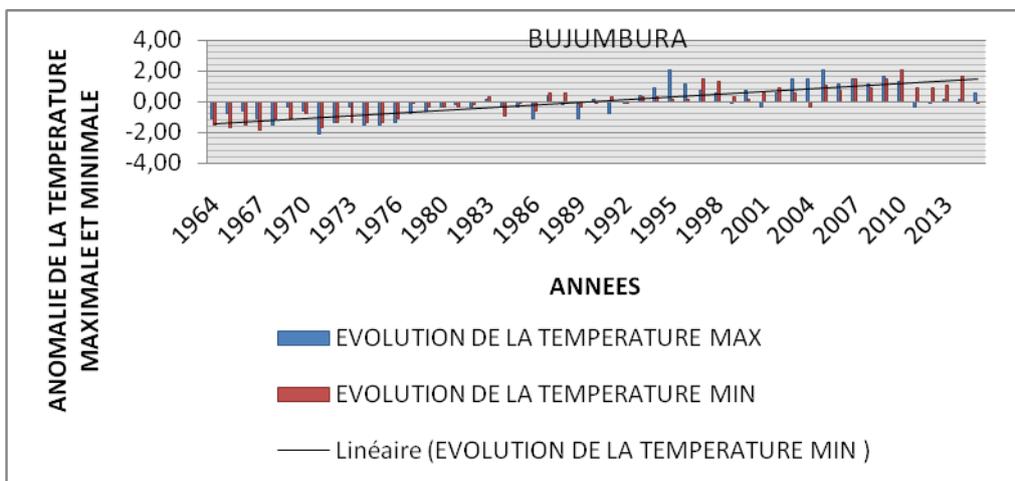


Source : IGEBU

Malgré sa superficie réduite, la Burundi présente aussi des variations thermiques selon ses zones géographiques. Les régions plus élevées connaissent en moyenne des températures plus froides que les basses terres.

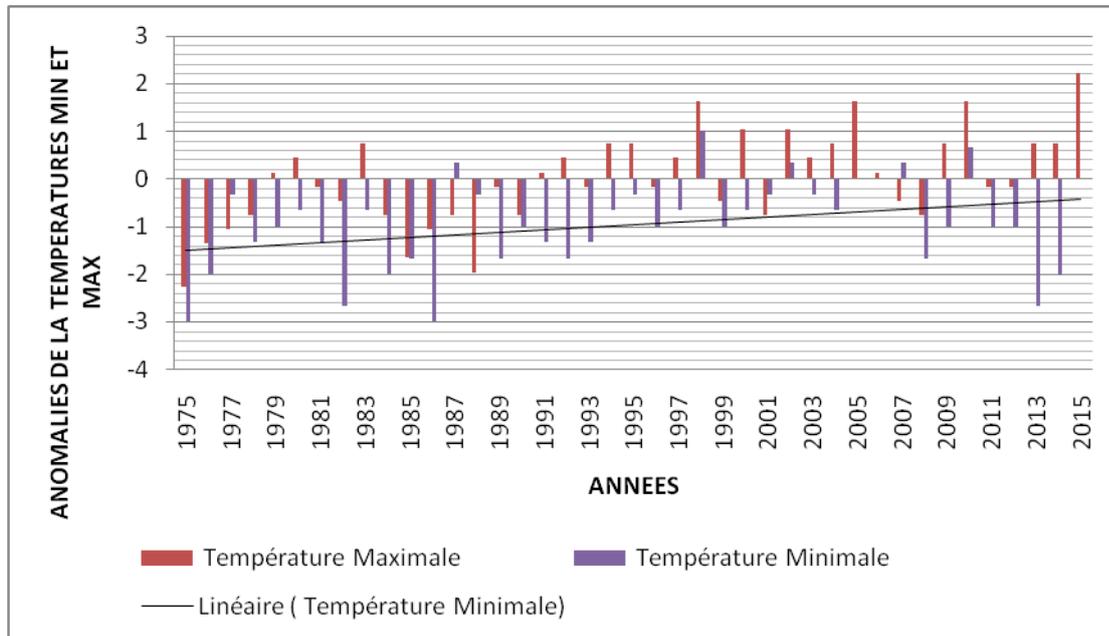
L'analyse de l'évolution de la température moyenne, maximale et minimale inter-décennale nous montre que le réchauffement a commencé avec la décennie 1986-1995, le record de réchauffement a apparu respectivement pendant la décennie 2006-2015 suivi par la décennie 1996-2005 (figure 20). Le record de la moyenne de la température maximale a été enregistré pendant la décennie 1996-2005 (figure 18) et la moyenne de la température minimale a été observée durant la décennie 2006-2015 (figure 19). Toutes les analyses de la température (analyse de l'évolution de la température interannuelles, inter-décennales et inter-normales) nous montrent que les températures enregistrées à la station Bujumbura ont une tendance à la hausse.

Figure 6: Evolution de l'écart à la normale de la température Minimale période (1964-2015) de la station de Bujumbura



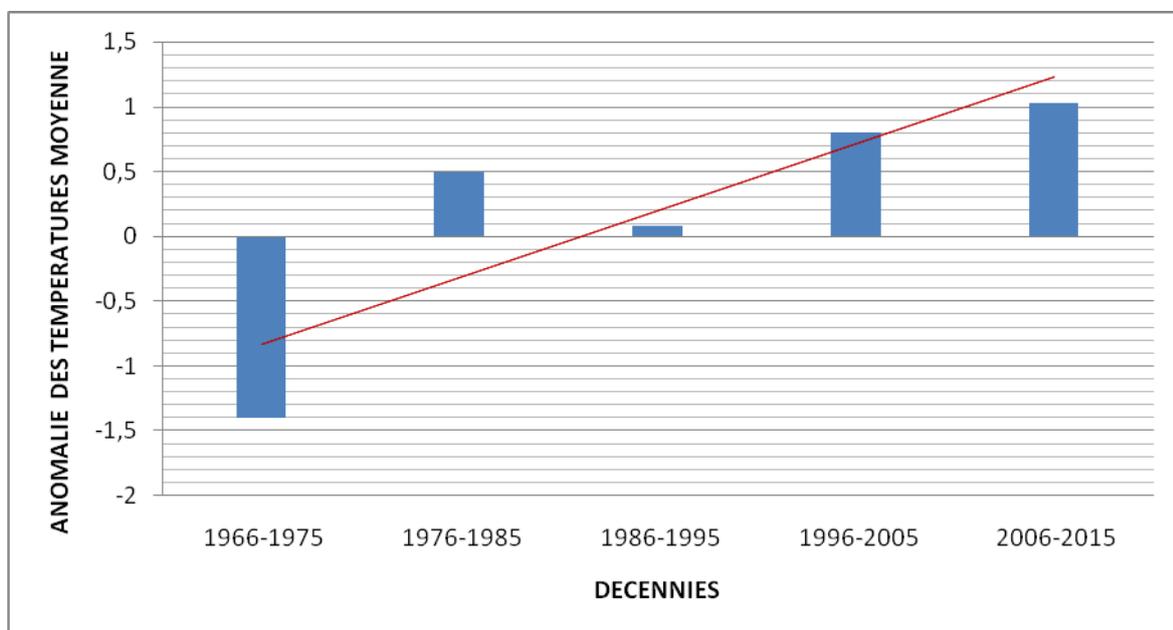
Source : IGEBU

Figure 7: Evolution de l'écart à la normale de la maximale période (1964-2015) de la station de Gisozi



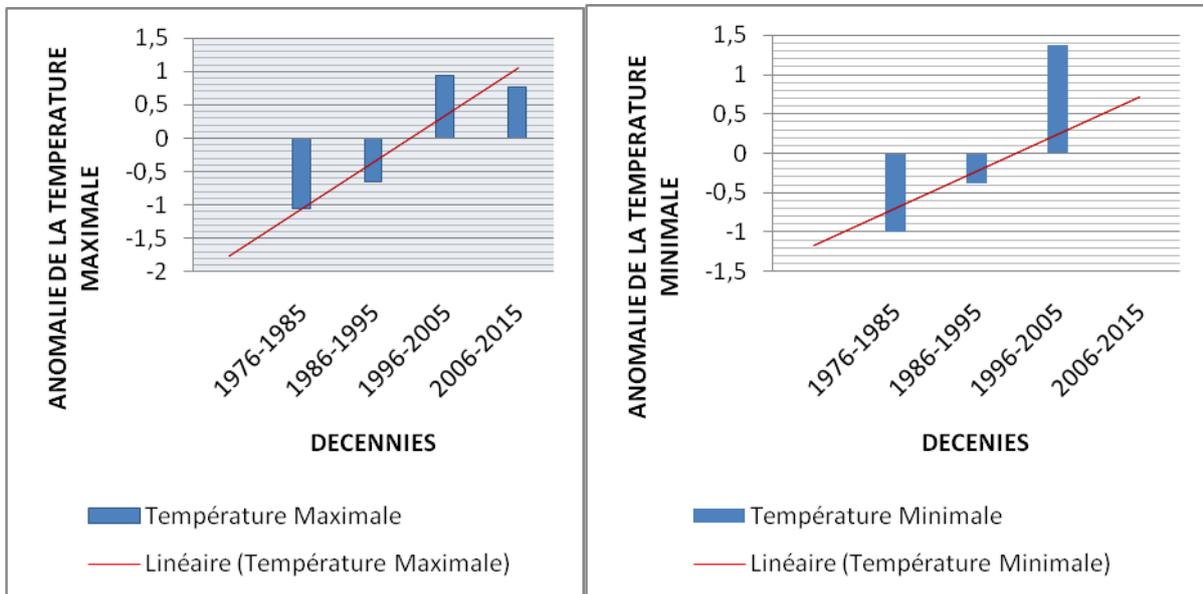
Source : IGEBU

Figure 8 : Evolution de l'écart à la normale de la température moyenne (période 1964-2015) de la station de Bujumbura



Source : IGEBU

Figure 9: Evolution de l'écart à la normale de la température maximale (à gauche) et minimale (à droite) inter-décennale à Gisozi (période 1975-2015)



Source : IGEBU

A la station de Gisozi, l'analyse de l'évolution de la température, nous montre que la remontée de la température plus prononcée a commencé vers 1994 avec un retard d'une année par rapport à la station de Bujumbura. Le record de la remontée de la température moyenne a apparu pendant la décennie 1996-2005 suivis par la décennie 2006-2015 (figure25). Le record de réchauffement de la température moyenne annuelle a été enregistré respectivement par ordre décroissante en 1998, 2010 et 2015 (figure22). Le record de réchauffement de la température maximale annuelle a été enregistré respectivement par ordre décroissante en 2015 suivi par les trois années qui occupent la 2^{ème} place (1998, 2005, 2010). Tandis que l'analyse de l'évolution de la température moyenne inter-décennale nous montre que le record de réchauffement a apparu pendant la décennie 1996-2005 suivis par la décennie 2006-2015. Toutes les analyses de la température (analyse de l'évolution de la température inter-annuelles, inter-décanales et inter-normales) nous montrent que les températures enregistrées à la station Gisozi ont une tendance à la hausse. La température moyenne annuelle de l'air augmente au fur et à mesure que l'altitude diminue. La moyenne annuelle la plus élevée est de 25°C (normale 1981-2010 du mois de septembre) enregistrée à la station de Bujumbura dans la plaine de l'Imbo tandis que la plus faible est de 13.9°C (normale 1981-2010 du mois de juillet) enregistrée à la station de Mpotsa-Tora dans la région de Mugamba. En général, Au Burundi, les moyennes mensuelles des températures maximales sont les plus élevées en fin de saison sèche (Septembre) qui varie de 25°C (région de l'imbo) à 15.7°C (région de Mugamba) alors que les moyennes mensuelles des températures minimales sont les plus faibles pendant la saison sèche (mois de juillet) et varie entre 23.3°C (région d'IMBO) à 13.9°C (région de Mugamba).

Le tableau de la page 11 nous livre la synthèse des résultats fournis par l'IGEBU sur les données climatologiques qui ont été enregistrées dans des stations dites de référence régionales.

Au Burundi, la pluviométrie a commencé à diminuer d'une façon très marquée sur la période 1991 à 2015, suivant les stations analysées. Elle s'est accompagnée d'une diminution du nombre de jour de pluies. Une analyse des séries chronologiques révèle l'importance de la grande période sèche où les précipitations sont inférieures à la normale 1990 à 2008 dans la région de l'Imbo (station de Bujumbura), 1990 à 2007 dans la région de Mugamba (station de Gisozi), 1998 à 2015 dans la région de Buyogoma (station de Cankuzo), 1990 à 2012 à stations de Musasa.

L'analyse de l'évolution de la température nous montre qu'au Burundi dans la région de l'Imbo, une augmentation de la température d'une façon soutenue a commencée durant la période 1990-2015. Une très forte augmentation de la température a été enregistrée pendant la période 2005-2010. Cette période détient le record des années très chaudes respectivement par ordre décroissante 2010, 2005, 2009 et 2007 (figure 17) tandis que les années qui détiennent le record de refroidissement sont respectivement 1971, 1967, 1975, et 1974 (figure 17). Dans cette région, un record de l'augmentation du nombre de jours chauds ($T_{max} \geq 25$, $T_{max} \geq 30$, $T_{max} \geq 32$, $T_{max} \geq 35$) a été enregistré durant la période de la décennie 2006-2015.

Tableau 1 : Données climatologiques moyennes sur différentes périodes pour trois stations de références dont Bujumbura (BJA), Gisozi (GSZ), Cankuzo (CKZ)

| | 1936-1945 | | | 1946-1955 | | | 1956-1965 | | | Moyenne 1966-1975 | | | Moyenne 1976-1985 | | | 1986-1995 | | | 1996-2005 | | | 2006-2015 | | | 2015 | | |
|---|-----------|----------|---------|-----------|------------|---------|-----------|------------|---------|-------------------|------------|---------|-------------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|
| | BJ A | GS Z | CK Z | BJ A | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CK Z | BJA | GS Z | CKZ |
| Température moyenne annuelle | | | | | | | | | 23.6 | | | 24 | 16.4 | 19.8 | 24.3 | 16.5 | 19.7 | 24.6 | 16.7 | 19.1 | 24.7 | 16.6 | 19.8 | 24.4 | 17.1 | 21.1 | |
| Température maximale moyenne annuelle | | | | | | | | | 29.1 | | | 29.5 | 21.9 | 24.9 | 29.7 | 22.0 | 25.1 | 30.2 | 22.2 | 25.8 | 30.1 | 22.2 | 25.9 | 30.1 | 22.8 | 26.1 | |
| Température minimale moyenne annuelle | | | | | | | | | 18 | | | 18.6 | 10.9 | 14.8 | 18.8 | 11 | 14.5 | 19.1 | 11.3 | 12.4 | 19.4 | 11.1 | 13.8 | 18.8 | 11.4 | 16.2 | |
| Total annuel des précipitations (en mm) | 83 7.3 | 14 95 | | 85 0.4 | 15 54.5 | | 88 0.1 | 14 80.7 | | 85 1.9 | 14 63.4 | | 79 5.5 | 14 28 | 12 40.6 | 76 7.7 | 14 34.5 | 12 53.8 | 69 2 | 16 32.3 | 10 90.8 | 88 3.8 | 14 90.8 | 11 85.0 | 77 8.7 | 17 89.3 | 108 3.5 |
| Nombre annuel de jours de précipitations | 12 3 | 16 5 | | 14 5 | 19 6 | | 14 8 | 20 2 | | 15 8 | 18 0 | | 14 5 | 17 5 | 14 3 | 14 3 | 16 9 | 14 0 | 10 9 | 18 2 | 13 1 | 13 3 | 17 9 | 13 5 | 13 0 | 17 8 | 127 |
| Nombre annuel de jours de forte chaleur (max ≥25) | | | | | | | | | | | | | | 10 9 | 17 3.6 | | 12 1 | 19 2.4 | | 16 8 | 23 9.9 | | 12 4 | 24 8.2 | | 26 | 262 |
| nombre annuel de jours de forte chaleur (max ≥30) | | | | | | | | | | 10 3.1 | | | | 11 7.0 | 0 5 | 13 6.0 | 0 19 | 15 6.4 | 0 54 | 19 5.0 | 0 47 | 60 0 | 0 11 | | | | |
| nombre annuel de jours de forte chaleur (max ≥32) | | | | | | | | | | 86 | | | | 14 6 | 0 0 | 19 7 | 0 0 | 31 5 | 0 0 | 50 9 | 0 0 | 29 0 | 0 0 | | | | |
| nombre annuel de jours de forte chaleur (max >35) | | | | | | | | | | 1 | | | | 1 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 3 0 | 0 0 | 4 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | | | | |

I.4. Hydrologie

Le Burundi dispose des ressources en eau abondantes (Figure 10). Le Burundi appartient à deux grands bassins hydrographiques africains à savoir, le bassin du Nil avec une superficie de 13.800 km² et le bassin du fleuve Congo avec une superficie de 14.034 km² (Sinarinzi, 2005). Dans la plupart des régions du Burundi, il existe un réseau dense de cours d'eau permanents et de nombreux axes de drainage.

Il est important de souligner avec force que la ligne de partage des eaux des deux Bassins du Congo et du Nil ne se confond pas avec la Crête Congo-Nil dont la limite méridionale s'arrête à la crête de Mukike. En effet, cette ligne de partage des eaux se poursuit dans les modèles collinaires du Bututsi central qui présente une véritable surface d'aplanissement et se poursuit dans les hauts plateaux du Buyogoma.

Dans le Sud-Ouest du Burundi, les principaux cours d'eau prennent leurs sources dans le Mugamba Sud et le Bututsi oriental. Ils percent des chaînes de montagnes, de direction aussi méridienne, en exploitant des fractures tectoniques pour se déverser enfin dans le Lac Tanganyika. A l'Est du Burundi, les eaux du bassin de la Maragalazi se jettent également dans le lac Tanganyika après un long voyage à travers la Tanzanie.

Dans le cadre des changements climatiques qui nous préoccupent, le réseau hydrographique du Burundi constitue un facteur de vulnérabilité selon les prédispositions naturelles d'un côté, comme la géologie, la topographie, les variabilités climatiques; et les activités anthropiques de l'autre côté. Ces dernières sont responsables des dégradations du sol et de la disparition du couvert végétal.

Dans les plaines et les dépressions les inondations et les glissements sont fréquents chaque fois que des pluies diluviennes s'abattent sur certaines régions du pays. Le caractère torrentiel des bassins versants des Mumirwa constitue une menace permanente pour le Burundi. Enfin, les déficits pluviométriques provoquent des diminutions parfois catastrophiques des débits des cours d'eau, ce qui met en difficultés les secteurs de l'agriculture, l'énergie et la santé.

Le Burundi est très riche en lacs naturels à savoir les lacs Tanganyika, Cohoha, Rweru, Rwhinda, Gacimirindi, Kanzigiri, Gitamo, Rwungere, Narungazi, Inampete, Dogodogo, et en lacs de retenue (Kavuruga, Rwegura et Mugere).

Le lac Tanganyika, situé à 774m d'altitude et d'une longueur de 677km, est le deuxième lac le plus profond (1470 m) du monde, et le plus important réservoir d'eau douce d'Afrique (18880 km³). C'est aussi un réservoir de biodiversité d'où son classement comme patrimoine de l'Humanité. Malheureusement, il est menacé par les diverses pollutions provoquées par l'homme et le changement climatique.

II. Cadre légal, institutionnel et politique des changements climatiques au Burundi

II.1. Situation actuelle en matière de changement climatique au Burundi

Dès que le Burundi a ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques (CCNUCC) le 06 avril 1997, il s'est engagé à établir, mettre en œuvre, publier et mettre à jour des programmes nationaux, et le cas échéant régionaux contenant des mesures visant à atténuer les changements climatiques en tenant compte des émissions anthropiques par leurs sources et l'absorption par leurs puits de tous les gaz à effet de serre non réglementés par le protocole de Montréal, ainsi que des mesures visant à faciliter l'adaptation appropriée au changement climatique.

La CCNUCC a été adoptée au cours du sommet de Rio de Janeiro de 1992 en même temps que la Convention sur la Désertification et la Convention sur la Diversité Biologique.

Son objectif est de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » Il conviendrait d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement au changement climatique, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique se poursuive d'une manière durable.

L'article 4 de cette convention demande aux parties de prendre des mesures voulues pour atténuer les changements climatiques en protégeant et en renforçant les puits et les réservoirs de gaz à effet de serre.

Le Burundi, malgré les défis auxquels il fait face notamment la lutte contre la pauvreté, le rétablissement de la paix, la lutte contre l'analphabétisme, l'amélioration de la santé et la sécurité alimentaire, il a entrepris des actions sur le plan environnemental dans le but d'atteindre cet objectif.

En effet, un programme de reboisement a été instauré il ya plus de 3 décennies sur tout le territoire national et au moins deux milles hectares sont couverts chaque année par de nouveaux plants dans le cadre d'augmenter les puits de gaz à effet de serre.

Aussi, la protection des bassins versants contre l'érosion et l'aménagement des marais sont devenus une priorité pour tous les projets au niveau des communautés locales exécutés dans le cadre d'une coopération bilatérale ou multilatérale.

Les besoins accrus en bois énergie et en charbon de bois reste néanmoins un handicap majeur face à ce programme d'où l'introduction d'autres formes d'énergie restent d'une grande nécessité pour la préservation des écosystèmes forestiers.

II.2. Le cadre politique

Le Burundi dispose d'une politique nationale sur les changements climatiques dont l'objectif global est la promotion d'un développement résilient aux changements climatiques. Ses objectifs spécifiques se résument comme suit :

- i. Fournir un cadre pour l'intégration des considérations relatives aux changements climatiques dans les différentes politiques sectorielles et la planification du développement à tous les niveaux ;
- ii. Renforcer le cadre juridique et institutionnelle pour une coordination efficace et une mise en œuvre des actions d'adaptation et d'atténuation ;
- iii. Promouvoir l'adoption de technologie et d'approche qui améliorent la résilience au changement climatique ;
- iv. Promouvoir et soutenir des mesures d'incitation et d'autres instruments économiques favorisant l'investissement dans le développement sobre en Carbone ;
- v. Renforcer la capacité d'adaptation et améliorer la collaboration, coopération, synergie ; partenariat pour la mise en œuvre des actions d'adaptation et d'atténuation par toutes les parties prenantes.

La stratégie nationale et son plan d'action sur le changement climatique publiés en 2013 viennent opérationnaliser la politique nationale en la matière et compléter les différents programmes et activités de diverses politiques et stratégies sous-sectorielles relatives à l'agriculture, la foresterie, l'énergie, la santé, les ressources en eau, les paysages et écosystèmes naturels.

L'objectif de la stratégie sur le changement climatique est de renforcer les capacités et la résilience du Burundi pour faire face aux défis du changement climatique. Pour atteindre cet objectif, les actions que le Gouvernement compte engager s'articulent autour de 7 axes stratégiques de la Politique nationale sur le changement climatique à savoir :

- i. L'adaptation et la gestion des risques climatiques ;
- ii. La réduction des émissions de gaz à effet de serre et développement sobre en carbone ;
- iii. La promotion de la recherche-développement et transfert de technologies ;
- iv. Le renforcement des capacités ;
- v. La gestion des connaissances et communication ;
- vi. L'implication du genre, de la jeunesse et groupes vulnérables ;
- vii. Les mécanismes de financement.

Enfin, les outils politiques dont dispose le pays sont définis par la vision 2025, le CSLPII, la politique sectorielle du Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme (MEEATU), la Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique, la Politique Nationale de l'Eau, la Stratégie de Prévention des Risques et de Gestion des Catastrophes, la Stratégie Nationale de lutte contre la Désertification.

Les impacts négatifs du changement climatique sont susceptibles de continuer pendant des décennies, même si les émissions de gaz à effet de serre sont encore minimales pour le Burundi. Ainsi, l'adaptation aux effets du changement climatique est d'une importance primordiale et donc une priorité pour notre pays.

Cependant, plusieurs contraintes et défis pour s'adapter au changement climatique demeurent notamment :

- l'insuffisance des moyens financiers pour soutenir les activités d'adaptation au changement climatique ;
- l'absence de compétences appropriées, de données et d'outils pour l'évaluation d'impact et de la vulnérabilité ;
- le niveau élevé de vulnérabilité parmi les populations, les écosystèmes et les infrastructures ;
- le faible niveau de prise de conscience de la vulnérabilité humaine face au changement climatique surtout au niveau communautaire ;
- l'infrastructure météorologique insuffisante pour soutenir la recherche et les systèmes d'observation systématique ;
- le problème de production de données et leur diffusion en temps réel.

Partant de ces contraintes et défis, la vision du Gouvernement, en matière de ses interventions dans la lutte contre les changements climatiques, se veut « ***un Etat qui promeut un développement résilient aux effets néfastes du changement climatique*** ».

II.3. Le Cadre institutionnel

Le Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme est en charge de la coordination de la Politique Nationale, la Stratégie Nationale et le Plan d'Action sur le changement climatique. De plus, depuis 1980, le Burundi était doté d'une institution chargée de la collecte des données sur le climat. Il s'agit de l'Institut géographique du Burundi dont le responsable au plus haut niveau assure en même temps le rôle de point focal de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement climatique au niveau national. Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, créé en 1988, s'est doté progressivement de structures lui permettant de remplir sa mission de planification et de coordination des activités de restauration de l'environnement. Ce Ministère a progressivement changé d'appellation et en 2011 sa réorganisation lui a permis d'être appelé Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme. La dernière structure récemment créée en 2014 est l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE).

Les missions de cet Office sont principalement de :

- Veiller à la mise en œuvre des obligations découlant des conventions et accords internationaux relatifs à l'environnement dont le Burundi fait partie ;
- Assurer le suivi et l'évaluation des programmes de développement pour s'assurer du respect des normes environnementales dans la planification et l'exécution de tous les

projets de développement susceptibles d'avoir un impact négatifs sur l'environnement et le climat ; et

- Mettre en place des mécanismes d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques

L'OBPE dispose de 2 départements l'un en charge des programmes de reboisement et du suivi de la mise en œuvre de la politique nationale forestière et l'autre en charge de l'environnement et des changements climatiques. Ce dernier assure la direction nationale des projets d'élaboration des communications nationales sur le changement climatique. La Première Communication nationale sur les changements climatiques avait été élaborée en 2001, la Seconde en 2008 et enfin la Troisième communication vient d'être lancée en début de l'année 2016 et c'est dans le cadre de cette dernière que la rédaction de ce chapitre sur les circonstances nationales liées aux changements climatiques a lieu d'être.

La Direction de l'Environnement et des Changements Climatiques qui assure la Direction nationale du projet « Troisième Communication Nationale sur les Changements climatiques » est également appelée à :

- Coordonner la mise à jour des inventaires de gaz à effet de serre ;
- Coordonner toutes les interventions dans le domaine des changements climatiques ;
- Suivre au quotidien la mise en œuvre de la politique nationale, de la stratégie et du plan d'action sur les changements climatiques par les différents intervenants ;
- Promouvoir la recherche - développement en matière de changements climatiques.

Pour toutes ces raisons, ce Département a besoin d'un renforcement continu en capacités humaines, matérielles et financières.

En plus du Ministère en charge de l'Environnement, d'autres Ministères interviennent dans la gestion des ressources naturelles et sont également concernés par les questions liées aux changements climatiques tel que le dispose le Décret n° 100/13 du 29 janvier 2009 portant Structure, Fonctionnement et Missions du Gouvernement de la République du Burundi. Il s'agit notamment du:

- Ministère de l'Energie et des Mines, avec des responsabilités dans la planification des projets d'électrification surtout pour les énergies nouvelles et renouvelables. Sa Direction générale en charge de l'énergie est l'institution principale qui promeut les infrastructures hydroélectriques et la planification des énergies nouvelles et renouvelables ainsi que toutes formes de protection des infrastructures énergétiques qui est une mesure d'adaptation aux changements climatiques et c'est la même institution qui détient toutes les données en matière de l'énergie consommée sur tout le territoire national ;
- Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage, avec des responsabilités en matière de recherche des variétés adaptées et résistantes au changement climatique et de planification d'un élevage en stabulation permanente pour limiter les émissions de Gaz à effet de serre. En plus, c'est sa Direction Générale de l'Elevage qui détient l'effectif total du cheptel national, les systèmes de gestion des déchets animaux, les superficies

des rizières irriguées, la nature et la quantité des engrais utilisés dans la fertilisation des sols. Cette Direction générale qui a dans ses missions l'incitation des éleveurs à la stabulation permanente qui est l'une des méthodes plus rapides pour la réduction des émissions de méthane issues des populations animales ainsi que la formation, l'information, l'éducation et la sensibilisation qui permettra d'accroître le taux d'adoption des mesures d'adaptation, d'atténuation et de réduction des gaz à effet de serre, source du changement climatique.

- Ministère de la Santé Publique et de la lutte contre le Sida, avec des responsabilités en matière d'hygiène, d'assainissement et des normes de qualité de l'eau de consommation ;
- Ministère de la Décentralisation et du Développement Communal, avec des responsabilités en matière d'encadrement communautaire et de développement des infrastructures de base ;
- Ministère du Commerce, de l'Industrie et du Tourisme, avec des responsabilités en matière de la planification industrielle et la sensibilisation des responsables de ces industries de surveiller et de limiter les émissions de fumée qui sont la base des gaz à effet de serre ;
- Ministère des Transports, des Travaux Publics et de l'Équipement; c'est cette institution détient l'effectif des véhicules et leur état de défektivité qui influe sur la pollution de l'air.
- Ministère des Relations Extérieures et de la Coopération Internationale qui a la responsabilité de suivre les clauses des différentes conventions accords internationaux en rapport avec les changements climatiques ;
- Ministère des Finances, du Budget et de la Planification du Développement qui est en charge des financements de programmes d'adaptation et d'atténuation au changement climatique ainsi que les contreparties du Gouvernement pour la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

II.4. Le Cadre législatif

Il convient ici de signaler qu'à partir de la création du Ministère en charge de l'environnement en 1988, le Gouvernement du Burundi a entamé le processus d'élaboration des lois en rapport avec la protection de l'Environnement et de ses ressources naturelles.

Il s'agit :

- Du Code de l'environnement qui a été promulgué par la loi no1/010 du 30 juin 2000. L'article 105 de ce Code oblige toute personne physique ou morale, publique ou privée, propriétaire ou exploitant d'une installation de quelque nature que ce soit, de prendre les mesures nécessaires pour lutter contre la pollution de l'environnement susceptible d'être occasionnée par cette installation. En complément à cet article, l'article 120 du même code précise que les déchets doivent faire objet d'un traitement adéquat afin d'éliminer ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, les ressources

naturelles, la faune et la flore. Il convient de souligner que ce code ne dit rien sur les impacts des différents gaz à effet de serre, qui proviennent de ces déchets.

C'est dans ce cadre que l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement prévoit la révision de ce code.

- Du décret-loi n° 100/241 du 31 décembre 1992 portant réglementation de l'évacuation des eaux usées en milieu urbain. Ce décret a pour objet de préserver la qualité de l'environnement et assurer l'hygiène et la salubrité publique en réglementant l'évacuation des eaux usées.
- De la Loi n° 1/014 du 11 Août 2000 portant libéralisation et réglementation du service public de l'eau potable et de l'énergie électrique. Dans son titre II, chapitre IV, cette loi prévoit des dispositions de protection qualitative et quantitative des ressources en eau.
- Du décret no 100/ 292 du 16 octobre 2007 portant création, mission, composition, organisation et fonctionnement de la Plateforme Nationale de Prévention des Risques et de la Gestion des Catastrophes,
- De la loi n° 1 /7 /2016 portant révision du code forestier qui réglemente l'usage des terrains de boisements du domaine privé de l'Etat ou des communes.

Bien que ces textes aient été promulgués, ils sont restés inopérants dans le domaine des changements climatique faute de textes d'application d'une part et pour ne pas avoir été suffisamment vulgarisés et portés à la connaissance des acteurs au niveau sectoriel d'autre part.

Parmi les outils juridiques sur lesquels le pays peut compter pour lutter contre le changement climatique, il y a lieu de mentionner également les conventions internationales ratifiées par le Burundi. Il s'agit de :

La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques ; la Convention de lutte contre la désertification, la Convention sur la diversité biologique, la Convention de Vienne sur la Protection de la Couche d'Ozone et la Convention RAMSAR sur les zones humides.

III. La Démographie et ses liens avec les changements climatiques

Les liens d'interdépendance entre la pression démographique, la pauvreté chronique rurale et les changements climatiques justifient les interventions de l'état en matière de variables démographiques.

En effet, la politique démographique vise un ensemble cohérent des mesures politiques, administratives, économiques, sociales, culturelles et environnementales adoptées par le Gouvernement. Le principal but est d'amener les populations à adopter des changements de comportements visant à modifier ou à maintenir les tendances observées de la fécondité, la mortalité, la nuptialité et/ou des migrations, de telle manière que les caractéristiques démographiques de la population qui en résultent, soient à même de contribuer, ou à faciliter la réalisation des objectifs de réduction de la pauvreté par la lutte contre les changements climatiques.

La situation démographique du Burundi est marquée par une croissance démographique rapide évaluée à 2,4% par an en moyenne, conséquence d'une fécondité élevée. Cette croissance engendre des défis graves dans les domaines de l'agriculture, de

l'environnement, de la santé, de l'éducation, de l'emploi, de l'habitat, etc. Le maintien du niveau élevé de la fécondité compromet tous les efforts du développement humain dans le court, le moyen et le long terme.

Le recensement général de la population et de l'habitat de 2008 et l'enquête démographique et de santé de 2010 ont mis en évidence les défis démographiques cruciaux auxquels le Burundi fait face. Ces défis sont : la densité élevée de la population, le poids excessif des jeunes, la fécondité et la mortalité élevée et l'accroissement rapide de la population.

En dépit de sa superficie limitée (27 834 km²) et de son relief particulièrement accidenté, le pays compte 11,2 millions d'habitants en 2016; cette taille de la population fait du Burundi l'un des pays africains les plus densément peuplés, avec une densité globale de 392 habitants/km² dépassant 500 habitants/km² dans certaines provinces comme Kayanza, Bujumbura rural, Ngozi et Muramvya. Cette densité est d'autant plus inquiétante que 9 personnes sur 10 vivent en milieu rural. La densité élevée provoque une pression démographique excessive sur l'environnement et les ressources naturelles qui aggravent la vulnérabilité du milieu naturel face au changement climatique et des modes de vie traditionnels non respectueux de l'environnement.

Les principales conséquences résultant de cette pression démographique doublée des impacts néfastes des changements climatiques concernent:

- Le morcellement des exploitations agricoles familiales qui provoque la dégradation des sols cultivables accélérée soit par les excès ou les déficits pluviométriques. La taille moyenne des exploitations est tombée de 1,04 hectare par ménage en 1973 à moins de 0,5 ha en 2009 ;
- l'occupation des terres marginales exposées à de très hauts risques d'érosion dans le contexte actuel de changement climatique au Burundi;
- multiplication des conflits fonciers associés aux modifications des limites des propriétés familiales ou domaniales à la suite du passage des pluies exceptionnelles;
- la dégradation de l'environnement des écosystèmes naturels et ses impacts sur la régulation du climat local burundais;
- La pression sur les infrastructures privées et communautaires comme facteur sous-jacent très important en matière des risques de catastrophes climatiques;
- la protection et la réhabilitation de l'environnement sont gravement compromises par la triple relation entre l'aménagement du territoire, le changement climatique et les risques de catastrophes.

Dès lors, on comprend que la préservation de l'environnement et la gestion durable des terres face à une véritable explosion démographique demeure un grand défi pour le Gouvernement et les collectivités à la base. C'est pourquoi un code foncier a été adopté en 2011.

L'écrasante majorité des jeunes (56 % ont moins de 20 ans) résulte d'une fécondité élevée (6,4 enfants par femme selon l'EDS 2010). La principale conséquence est la forte demande

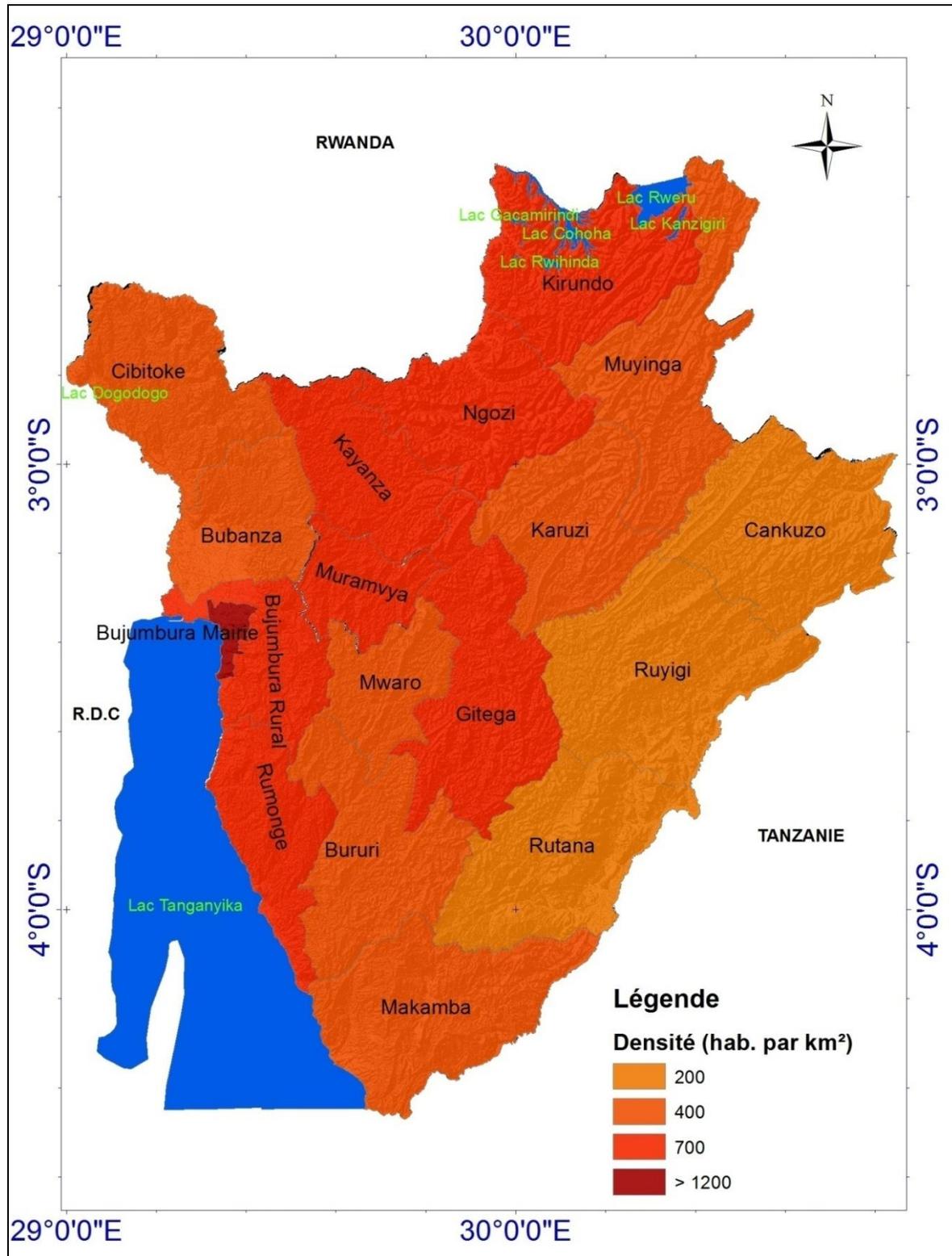
sociale de scolarisation et la pression sur les infrastructures scolaires déjà précaires et très vulnérables face aux changements climatiques actuels. L'une des conséquences graves de cette situation est la détérioration des ratios scolaires (nombre d'élèves par salle de classe ou par enseignant) avec pour corollaire la baisse du rendement scolaire. Comme autre conséquence on peut citer la montée du chômage des jeunes et de la délinquance.

La réduction des risques de catastrophes climatiques associés à la pression démographique devra passer nécessairement par la maîtrise de la fécondité pour faciliter la satisfaction des besoins sociaux des générations actuelles et futures.

Or, avec une moyenne de plus de 6 enfants par femme en âge de procréer (15-49 ans), le Burundi fait partie des pays africains à forte fécondité. Les enquêtes et recensements réalisés au cours des trois dernières décennies montrent que la fécondité élevée est un phénomène quasi stable. En effet, la descendance finale des femmes tourne autour de 6 enfants depuis environ 30 ans. Cette forte fécondité est la conséquence des valeurs et des comportements pro-natalistes en vigueur dans la société burundaise qui ont pour effet la faible prévalence contraceptive. Comme le taux de croissance intercensitaire dépasse aujourd'hui 3%, la population du Burundi est estimée à 11,2 millions de personnes. Si la croissance démographique au Burundi garde le même rythme, la population burundaise aura doublée d'ici 2050». Ce constat a été donné en octobre 2016 lors de la présentation d'une étude sur « *Analyse des données démographiques disponibles pour le Burundi en 2016 et projection de population 2015-2050* » effectuée par l'ISTEEBU avec l'appui technique et financier de UNFPA.

Or, avec une démographie galopante et une des densités de la population la plus élevée au monde, où 90% de la population rurale vit essentiellement de l'agriculture de subsistance victime des variabilités climatiques, la pression sur les ressources naturelles s'est fortement aggravée depuis cette dernière décennie.

Figure 11 : Carte des densités



Source: Auteur

Comment alors concilier les projections démographiques et les changements climatiques qui hantent, tous les deux, la société burundaise dans son ensemble, en milieu urbain comme en milieu rural?

IV. Les secteurs influençant les changements climatiques

Il apparaît à travers les deux premières communications nationales sur les changements climatiques que l'agriculture et l'énergie sont les secteurs les plus émetteurs de GES tandis que le secteur forestier constitue un puits net de GES. Les études d'atténuation qui ont été menées dans le même cadre ont proposé un bon nombre de mesures d'atténuation qui pour la plupart connaissent une faible exécution.

Tableau 2: Synthèse de la répartition sectorielle des émissions et absorptions

| Secteurs | Emission en ECO ₂ | Pourcentage (par rapport aux émissions totales) |
|---|------------------------------|---|
| Energie | 2327,36 | 7,9% |
| Procédés industriels | 0,16 | 0,0% |
| Agriculture | 26819,55 | 91,4% |
| Déchets | 207,94 | 0,7% |
| Affectation des terres et changement d'affectation des terres et foresterie | -15275,83 | -52,0% |

Source: Deuxième communication nationale sur les changements climatiques, (MEEATU, 2010)

IV.1. Agriculture et élevage.

L'agriculture est un des secteurs les plus vulnérables aux impacts du changement climatique car elle dépend des précipitations.

D'après deux inventaires de gaz à effet de serre déjà effectués au Burundi, le secteur agricole contribue aussi aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES).

Le tableau 3 donne la synthèse des émissions de GES du secteur agriculture pour l'année de référence 2005.

Tableau 3 : Synthèse des émissions du secteur « Agriculture » en Gg ECO₂, Année 2005.

| Source de GES | CH ₄ | N ₂ O | NO ₂ | CO | Emissions totales | Pourcentage |
|--|-----------------|------------------|-----------------|-------------|-------------------|-------------|
| Fermentation entérique | 491,23 | - | - | - | 491,23 | 1,83% |
| Gestion du fumier | 20,09 | 35,20 | - | - | 55,29 | 0,21% |
| Riziculture | 23,03 | - | - | - | 23,03 | 0,08% |
| Combustion sur place des résidus agricoles | 1,23 | 0,00 | 2,40 | 3,18 | 6,81 | 0,02% |
| Sols agricoles | - | 26243,20 | - | - | 26243,20 | 97,81% |
| Total agriculture | 535,58 | 26278,40 | 2,40 | 3,18 | 26829,56 | 100% |

Source :Deuxième communication nationale sur les changements climatiques, (MEEATU, 2010)

Comme on peut le constater dans le tableau 3 ci-dessus, les sols agricoles sont les grands émetteurs de GES. En effet, ces émissions représentent 97,81% du total des émissions provenant de l'agriculture.

Les mesures de réduction des GES identifiées dans les études d'atténuation dans le cadre de la préparation de la première et deuxième communication nationales sont ci-après:

- Amélioration de la composition et de l'utilisation des aliments pour bétail ;
- Renforcement des systèmes de gestion du fumier et la pratique du compostage ;
- Renforcement des systèmes de gestion du fumier par l'utilisation de la technologie de biogaz ;
- La lutte contre la combustion sur place des résidus de récolte ;
- La réduction des émissions de méthane dans la riziculture ;
- La réduction des émissions d'hémioxyde d'azote dans les sols cultivés.

Le tableau ci-dessous le confirme par l'évolution quantitative des engrais chimiques passant de 6543 tonnes en 2011 à 33362,63 tonnes en 2016, soit une augmentation de 5 fois en 5 ans.

Tableau 4: Engrais importés et distribués de 2011 à 2016

| Types | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| DAP | 5203,40 | 6952,19 | 14595,21 | 17090,98 | 24545,80 | 23397,65 |
| Urée | 1261,65 | 519,50 | 2667,16 | 1967,40 | 3806,95 | 8417,55 |
| KCL | 77,96 | 285,03 | 664,56 | 309,68 | 243,90 | 462,05 |
| NPK | - | - | 565,71 | 436,93 | 662,25 | 1085,38 |
| Total annuel | 6543,00 | 7756,72 | 18492,62 | 19804,98 | 29258,90 | 33362,63 |

Source : MINAGRI, 2017

Cette augmentation dans l'utilisation des engrais chimiques pourrait être à la base d'une augmentation des émissions des gaz à effet de serre par le secteur agricole. Des efforts pour la transition écologique par le développement d'une agriculture climato-intelligente mérite un commentaire scientifique détaillé dans le chapitre de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre au cours de la préparation de la la Troisième Communication Nationale sur les Changements Climatiques.

IV.2. Energie

La situation énergétique du Burundi reflète l'image de son niveau de développement économique et technologique eu égard à son très faible taux d'accès aux services énergétiques en l'occurrence l'électricité.

L'accès à une quantité d'énergie suffisante est essentiel pour répondre aux besoins en rapport avec : (i) la mécanisation de l'agriculture et la conservation des produits agricoles ; (ii) l'extraction et la transformation des minerais ; (iii) le développement et la diversification

des activités économiques ; (iv) un meilleur climat des affaires propice aux investissements du secteur privé et ; (v) l'amélioration des systèmes de santé et d'éducation.

Au Burundi, la réalisation de ces objectifs est fortement hypothéquée par l'insuffisance de la production d'énergie électrique.

Les bilans énergétiques mettent en évidence une prédominance de la consommation de la biomasse (le bois de chauffe, le charbon de bois et les déchets végétaux) dans les proportions de 94,06 % contre 1,65% des produits pétroliers ; 4,27% d'électricité et dans les moindres proportions les autres formes d'énergies (solaire, biogaz, bougie, batterie et pile etc.).

Le bois-énergie reste donc le combustible le plus consommé au Burundi sous forme brute dans les ménages ruraux et dans les ménages urbains en charbon de bois à des fins de cuisson, de chauffage et d'éclairage.

D'après l'inventaire des émissions de GES pour l'année de référence 2005, le secteur de l'énergie vient en deuxième position en terme d'émissions. Comme c'est illustré dans le tableau 5, le sous-secteur transport émet plus de 62 % des émissions totales du secteur énergie.

Tableau 5: Synthèse des émissions de CO₂ pour le secteur Energie, Année 2005

| Secteurs d'activités | Consommation (Gg) | Energie (Tj) | Emissions CO ₂ (Gg) | % CO ₂ |
|------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------------------|-------------------|
| 1. Transport | 35,84 | 1473,71 | 105,52 | 62,26 |
| Routier | 28,19 | 1180,75 | 82,78 | |
| Aérien | 6,99 | 292,96 | 20,74 | |
| Maritime | 0,66 | 27,67 | 2 | |
| 2. Ind. Manufact. et construction | 12,03 | 503,74 | 35,54 | 20,97 |
| 3. Commerce et institution | 4,17 | 174,59 | 14,12 | 8,33 |
| 4. Résidentiel | 0,63 | 26,4 | 1,88 | 1,11 |
| 5. Agriculture/foresterie et pêche | 4,13 | 173,18 | 11,82 | 6,97 |
| 6. Industrie énergétique | 0,21 | 8,81 | 0,61 | 0,36 |
| TOTAL | 57,01 | 2388,10 | 169,49 | 100 |

Source : Deuxième communication nationale sur les changements climatiques, (MEEATU, 2010)

Les mesures d'atténuation arrêtées dans la Deuxième Communication Nationale (DCNCC) sont les suivantes :

- Utilisation des équipements à économie de bois et charbon de bois comme les foyers améliorés à bois et à charbon de bois ;
- Introduction de l'énergie solaire.

IV.3. Affectation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie.

Le Burundi dispose des forêts qui couvrent environ 172.000 hectares, représentant 7% du territoire national, dont 103.000 ha occupées par les forêts naturelles et 69.000 ha de forêts artificielles. Le taux annuel de déforestation atteint maintenant 9%. Les causes sont surtout la pression sur les ressources forestières causée par l'emploi du bois comme principale source d'énergie et par la recherche de nouvelles terres cultivables. Les feux de brousse font également des ravages dans le pays, brûlant chaque année des superficies importantes de bois. Le bilan des émissions pour le secteur est repris dans le tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6: Bilan des émissions/absorptions en Gg ECO₂, Année 2005

| Catégorie | Emission en Gg | Absorption en Gg | Différence en Gg |
|---|----------------|------------------|------------------|
| Terres forestières restant forestières et terres de cultures pérennes | | | |
| -Forêts et boisements | - | -3817 | |
| -Plantes vivaces et arbres hors forêt | - | -5069,9 | |
| -Exploitation forestière | 6529,93 | - | -2356,97 |
| Terres forestières converties en terres de cultivées | 238,69 | - | 238,69 |
| Terres de cultivées : | | | |
| -Cultures vivrières | - | - | |
| -Sols | 5487,71 | - | 5487,71 |
| Pâturages : | | | |
| -Biomasse vivante | - | -19456 | |
| -Sols | 807 | - | -18649 |
| Total | 13063,33 | -28342,9 | -15279,56 |

Source: Deuxième Communication Nationale sur les Changements Climatiques, (MEEATU, 2010)

Les mesures d'atténuation identifiées dans la DCNCC sont les suivantes :

- La promotion de la cogestion des boisements domaniaux ;
- L'intensification des cultures vivrières et promotion des plantes de couverture ;
- La lutte antiérosive ;
- La promotion de l'élevage en stabulation permanente;
- La vulgarisation du four à carbonisation dénommé «Four Burundais à tirage inversé (BITI) »;
- La dissémination des foyers améliorés à charbon ;
- L'interdiction du commerce des foyers gaspilleurs d'énergie.

Ces mesures ont été faiblement appliquées. Une étude économique d'évaluation des coûts après l'adoption des mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique est d'une grande nécessité pour motiver toute la société burundaise à changer de comportement.

V. Les secteurs les plus vulnérables aux changements climatiques

Les changements du régime pluviométrique et l'augmentation des températures ont des impacts négatifs sur le mode d'existence de la population burundaise. Les secteurs identifiés comme les plus vulnérables sont : (i) l'agriculture et l'élevage ;(ii) la santé (iii) l'énergie ; (iv) les ressources en eau ; les infrastructures, les écosystèmes naturels (y compris la forêt et la biodiversité).

V.1. Le secteur agricole

Dans le secteur agricole, les impacts du changement climatique se manifestent sous deux aspects essentiels:

Pendant ces dix dernières années, on relève des chutes de la production agricole suite à une destruction totale ou partielle des champs consécutive, soit aux déficits pluviométriques ou soit aux excès pluviométriques mêlés souvent de grêle et tempêtes tropicales violentes. Dans le premier cas, c'est la sécheresse prolongée qui se manifeste même actuellement dans les provinces de Kirundo, Cibitoke, Bubanza, Makamba et Bujumbura. Dans le second cas, les excès pluviométriques provoquent les mêmes effets de destructions massives des cultures dans les plaines de l'Imbo ou dans les bas fonds des marais des plateaux centraux du pays. Les pluies diluviennes, les vents violents et la grêle détruisent non seulement les champs, mais aussi ils accélèrent la dégradation des sols. Ces phénomènes climatiques ont pour conséquence de maintenir l'insécurité alimentaire pour un nombre croissant de ménages et la malnutrition qui devient progressivement un réel problème de santé publique au Burundi.

Selon le plan de réponse humanitaire de janvier 2017, plus de 2,1 millions de personnes sont en insécurité alimentaire dont 806 000 en insécurité alimentaire sévère. Dans un pays où 90% de la population dépend du secteur agricole, il s'agit principalement des ménages sans ou avec un accès réduit à la terre avec peu ou pas de moyens de production ainsi que des personnes déplacées, les rapatriés et les communautés hôtes. A ceux-ci s'ajoutent les ménages urbains et péri-urbains ayant perdu leurs moyens de subsistance.

Les provinces les plus touchées sont Bujumbura Mairie, Bujumbura Rural, Kirundo, Rumonge, Cibitoke, Bubanza et Ruyigi.

V.2. Le secteur de santé et nutrition

L'augmentation brusque de la température, les déficits ou les excès pluviométriques ont toujours favorisé la recrudescence des maladies tropicales à transmissions vectorielles et non vectorielles. Les maladies des mains sales qui surgissent à la suite du manque d'eau ou à des inondations mal gérées.

Les maladies imputables aux changements climatiques sont, en effet, associées à la détérioration de l'accès à l'eau potable et à la lutte anti-vectorielle insuffisante.

L'OMS rapporte en 2016 plus de 6 millions de cas, et plus de 3 000 décès liés au paludisme. Alors que le nombre de cas de malaria ne cesse d'augmenter à cause essentiellement du changement climatique depuis 2000, la dernière distribution de masse de moustiquaire n'arrive plus à suivre l'augmentation spectaculaire des ménages qui sont dans le besoin immédiat.

Le Programme Elargi de Vaccination (PEV) fonctionne avec des taux de couverture élevés, mais les déplacements de populations qui se sont accentués au cours des derniers mois augmentent le risque de voir apparaître de nouvelles épidémies

Le choléra, la dysenterie bacillaire, l'asthme, la méningite sont également des maladies qui ont pris des allures épidémiques avec des coûts économiques conséquents. L'épidémie de choléra déclarée en octobre 2016, qui a touché 327 personnes, a sévit dans les provinces côtières de Bujumbura Rural, Bujumbura Mairie, Makamba, Rumonge et Bubanza.

Les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes et allaitantes qui composent un quart de la population sont les plus vulnérables aux maladies.

Leur accès gratuit et garanti aux soins de santé devient hypothétique. La mortalité maternelle intra-hospitalière a presque doublé entre 2014 et 2015 passant de 257 à 459 décès.

L'état nutritionnel dans plusieurs provinces s'est fortement détérioré au cours de l'année 2016. Cette détérioration est exacerbée par l'insécurité alimentaire qui touche presque un ménage sur deux (toutes phases confondues) ainsi que la malnutrition chronique, qui touche six enfants sur dix. Plus de 226 000 enfants souffriraient de la malnutrition aiguë dont 56 000 sous la forme sévère.

V.3. Le secteur de l'énergie

Les impacts des changements climatiques dans le secteur de l'énergie sont abordés à cause de leurs effets négatifs et lourds aussi bien pour l'économie nationale que sur l'environnement, sans parler des conséquences graves dans la vie des ménages urbains. Ces impacts s'observent surtout avec la diminution des précipitations qui alimentent les débits des rivières, des barrages des centrales de Rwegura, de Mugere, de Marangara, de Kayenzi et de Buhiga. La forte diminution des eaux du barrage de Rwegura impose aujourd'hui le délestage généralisé à Bujumbura qui s'est aggravé avec le mois de janvier 2016. Cette situation ne peut s'expliquer autrement que par la diminution des apports pluviométriques par rapport aux quantités turbinées nécessaires au fonctionnement normal de la centrale hydroélectrique.

Comme l'urbanisation rapide du Burundi n'a pas été accompagnée par de nouvelles sources d'énergies, renouvelables ou non renouvelables, la surexploitation de la centrale hydroélectrique combinée aux effets des changements climatiques et aux modifications de l'environnement forestier a encore conduit à la diminution actuelle du barrage de retenue

de l'ordre de 10 m comme en 2008, ce qui est proche du niveau de la prise d'eau, autrement dit de l'arrêt de la centrale.

Les photos ci-dessous montrent la fluctuation du niveau de la retenue de RWEGURA et son environnement au niveau de l'évacuateur des crues par rapport à la pluviométrie.

Photo 1: Niveau de la retenue en 2004 Photo 2: Niveau de la retenue en 2007



Photo 3 : Niveau de la retenue en 2008 Photo 4 : Assèchement de la retenue en 2008



C'est une situation parfaitement comparable à celle de février 2017.

V.4. Le secteur des infrastructures.

Les impacts des changements climatiques touchent également les infrastructures suite aux pluies torrentielles qui entraînent les inondations, les vents violents et les glissements de terrains et leur réhabilitation pèse lourd sur l'économie nationale. En effet, la gravité et la fréquence des catastrophes naturelles augmentent constamment au Burundi depuis ces deux dernières décennies en raison des changements climatiques qui s'ajoute à l'urbanisation mal planifiée, la pression de la population sur les ressources naturelles et la

dégradation généralisée du sol suite aux exploitations anarchiques des mines et des carrières.

A titre illustratif, les glissements de terrain et les inondations provoqués par les ravins de Gikoma, Gasenyi/Gatunguru, Kijejete, Rutunga et Nyaruhongoka pendant deux années successives de 2014 et 2015 ont coûté la vie de plus de 100 personnes, sans parler des milliers de déplacés. Les infrastructures routières, les marchés, les réseaux d'adduction d'eau et d'électricité, les écoles et les églises ont été détruits. La facture pour le relèvement et la réhabilitation précoces des infrastructures, de la RN1 et celles des quartiers du nord de Bujumbura, a été évaluée à plus de sept millions de \$US par la mission d'évaluation rapide de la Banque Mondiale.

Dans la ville de Bujumbura et ses environs, les inondations et les glissements de terrains continuent aujourd'hui à causer la destruction de nombreuses parcelles résidentielles notamment dans les quartiers de Mutanga-Sud et Kigobe et menacent de destruction les infrastructures socio-économiques importantes telles que les écoles, les ponts, etc. (photo n°5)

Les problèmes du secteur de l'éducation relèvent de l'accès aux infrastructures et de la sécurité de l'environnement d'apprentissage. Certaines écoles ont fermé et 55 000 élèves ont vu leur scolarité suspendue en 2016 notamment à Bujumbura. De plus, suite aux aléas climatiques, 300 salles de classes ont été endommagées notamment dans les provinces de Bujumbura Mairie et Rural, Rumonge et Makamba.



Photo 5 Menace de destruction d'une dizaine de maisons de Kigobe

Source : Auteur

On estime ces dix dernières années à 2,3 millions les personnes démunies vivant dans les zones ayant été affectées par les inondations et les glissements de terrains, dans les provinces sévies par le choléra, dans les provinces avec une morbidité élevée due au paludisme (Muyinga, Karuzi, Kirundo, Gitega, Ngozi et Kayanza) ainsi que dans celles avec les taux de prévalence à la malnutrition aigüe en 2016.

A celles-ci, il faut ajouter les 111 000 personnes qui se sont déplacées au cours des dix-huit derniers mois à l'intérieur du pays ainsi que les 122 000 personnes qui forment les communautés qui accueillent les PDI, les réfugiés et les rapatriés.

Un autre rappel important concerne les impacts des inondations et des glissements de terrain qui, suite aux coupures simultanées de la RN1 au PK30, de la RN3 à Nyaruhongoka et de la RN5 à Kajeke en mai 1995, ont isolé Bujumbura, la Capitale économique et politique, du reste du pays.

V.5. Le secteur des ressources naturelles

La gestion de l'environnement burundais est actuellement confrontée à des défis redoutables tels que la démographie explosive jointe à une pauvreté chronique rurale généralisée ; la destruction des écosystèmes forestiers ; l'érosion des sols ; la reconversion des marais en terres agricoles ; la détérioration des écosystèmes aquatiques ; l'exploitation incontrôlée des carrières minières tendant vers de véritables désastres écologiques ; et enfin la très difficile gestion des perturbations climatiques illustrées par les inondations, les mouvements de terrains, les sécheresses sévères et les épidémies de paludisme, de méningite et autres maladies de vecteur. Néanmoins, pour la commodité de la présentation du contexte écologique burundais nous nous limitons d'abord à ses quatre préoccupations majeures.

V.5.1. La déforestation massive et ses conséquences.

Il est aujourd'hui largement admis que l'environnement burundais est sérieusement menacé, car les paysages jadis florissants présentent aujourd'hui des dégradations inquiétantes et offrent des images pathétiques.

C'est pourquoi, la déforestation des réserves naturelles comme la Kibira et le parc de la Ruvubu et autres requiert une attention particulière, car leur destruction s'accompagne d'impacts environnementaux irréversibles compromettant ainsi le développement durable du pays.

Par exemple la superficie de la Kibira, la réserve nationale la plus importante, était estimée à plus de 50.000 ha lors de son statut de protection en 1934. Avec la création de l'INECN en 1982, sa superficie était déjà tombée à 40.000 ha. Actuellement, la superficie de la Kibira n'est pas bien connue. Cependant, on estime 10.000 à 12.000 ha perdus ces dix dernières années.

A elle seule, l'implantation du bloc industriel de thé à Teza en 1963 et son extension progressive jusqu'en 1977 a amputé la Kibira d'une superficie de

600 ha. Or, il est bien connu aujourd'hui que la Kibira représente à la fois un patrimoine naturel le plus important pour le Burundi et constitue surtout un véritable château d'eau pour les deux bassins versants les plus importants du Burundi. C'est-à-dire le bassin du Congo à l'Ouest et le bassin du Nil à l'Est. Si cette déforestation devrait se poursuivre à ce rythme assez alarmant, le coefficient de ruissellement deviendrait plus élevé par rapport au coefficient d'infiltration des eaux pluviales ce qui réduirait inévitablement la nappe aquifère qui alimente les nombreuses sources d'eaux aussi bien à l'Ouest qu'à l'Est de la Crête Congo Nil.

V.5. 2. La dégradation des terres agricoles.

Depuis ces deux dernières décennies, la dégradation des sols a pris une allure très inquiétante sur l'ensemble du bassin versant du Nil burundais. Elle constitue en effet l'un des constats les plus douloureux de l'environnement burundais, au regard du rythme actuel de l'intensité de l'érosion des sols sous ces diverses formes.

La pression démographique explosive observée sur l'ensemble du pays et la principale cause majeure des pertes en terres et en quantité fort impressionnantes. On estime actuellement 400 à 700t/ha/an de terres perdues dans les plateaux. C'est largement plus de 1000t/ha/an dans les reliefs plus montagneux. C'est aussi une des plus grandes causes de la désertification au Burundi. Le déboisement lié à la recherche des terres agricoles ainsi que la forte dépendance des ménages à l'égard du bois comme la seule source d'énergie pour les usages domestiques ne cessent d'aggraver cette situation.

L'utilisation de l'énergie bois par la population réduit souvent, de manière irréversible les boisements et les forêts indispensables pour la protection des sols et la régulation du climat local. Les fortes pentes, l'intensité de l'agressivité climatique et surtout les cultures non recouvrantes empirent cette situation. 70% de terres dans les plateaux centraux ne sont pas protégées.

La femme rurale en tant que gestionnaire principale de ressources naturelles devrait jouer un rôle actif et participatif dans la gestion, la conservation et la protection de l'environnement. Cependant, ceci exige une formation et une éducation suffisante pour qu'elle intervienne dans la prise de décisions.

Enfin, même les anciennes structures anti-érosives jadis constituées par les fossés et les haies anti-érosives ont systématiquement disparu dans les paysages.

Le problème est particulièrement critique dans certaines régions où le sol reste occupé par les cultures sans possibilité de remise en jachère.

V.5.3. La dégradation des écosystèmes humides : terrestres et aquatiques.

La dégradation des écosystèmes humides, terrestres et aquatiques, constitue une autre préoccupation majeure pour l'environnement au Burundi. S'agissant des marais, toute exploitation de quelque nature que ce soit doit être précédée par une étude d'impact environnemental et autorisée par l'autorité compétente. Cela est consigné dans le schéma

directeur d'aménagement et de mise en valeur des marais, mais hélas ce n'est pas le cas. La contradiction typique est l'exploitation sauvage de la zone tampon du marais de Nyakijima en province Ngozi avec la complicité de l'administration locale.

En 1979, le Burundi avait une couverture de 120.000 ha de marais dont 35% en exploitation à cette époque. En 1990 la superficie exploitée des marais atteignait 40%. En l'an 2000, les marais reconvertis en terres agricoles représentaient déjà près de 70% de la superficie totale des marais.

Face à la pression démographique explosive sur les collines, les paysans agriculteurs sous la hantise de la faim, n'hésitent pas à s'approprier en désordre de ces terres de réserve, qui, normalement étaient le domaine privé de l'Etat.

Le surpâturage des marais pendant la saison sèche provoque le tassement du sol et parfois une destruction souvent irréversible de la végétation. D'importantes terres humides ont été détruites suite à l'extraction des matériaux de construction notamment l'argile pour la fabrication des briques et tuiles ou pour la fabrication d'autres produits artisanaux.

Les conséquences de l'exploitation anarchique des marais peuvent être d'une grande facture sur plusieurs aspects environnementaux, spécialement leur assèchement lié aux déséquilibres hydrologiques, la destruction de la biodiversité, la régulation des crues qui est dangereusement compromise, et enfin l'appauvrissement des sols entraînant la chute de la production agricole.

Dans le Bugesera les écosystèmes aquatiques les plus importants sont représentés par les lacs Cohoha, Rwihinda, Kanzigiri, Rweru, Gacamirindi. La particularité du lac Cohoha est son caractère transfrontalier avec le Rwanda, mais 80% de sa superficie se trouvent au Burundi.

Actuellement, le seul lac qui bénéficie d'un statut officiel de protection est le lac Rwihinda appelé « lac aux oiseaux ». L'objectif principal était de protéger sa riche ornithologique. Le lac Rwihinda attirait jadis beaucoup de touristes nationaux et étrangers, curieux de la diversité des espèces d'oiseaux migrateurs.

Cependant, la pauvreté, ennemi n° 1 de la biodiversité au Burundi, fait que ces oiseaux migrateurs soient menacés d'extinction par les populations riveraines.

L'habitat de ces oiseaux migrateurs est en voie de disparition si rien n'est fait pour fédérer des efforts de protection. Mais la plus grande menace reste l'agriculture côtière et en particulier les perturbations climatiques de ces dix dernières années.

Face à l'ampleur du phénomène de braconnage, il faut un compromis entre la protection de ces oiseaux et la satisfaction des besoins des populations sans oublier une coopération internationale dans le cadre bilatéral et multilatéral.

Les impacts du changement climatique ont entraîné *une baisse des productions halieutiques* suite aux changements des conditions écologiques des lacs consécutives à l'augmentation de la température de l'eau et de la pollution suite aux apports excessifs de sédiments, d'engrais et autres produits utilisés dans l'agriculture ainsi que des déchets industriels.

Les conséquences fâcheuses de l'exploitation anarchique de ces écosystèmes humides, terrestres et aquatiques, pourraient être le dessèchement des marécages et des lacs avec des pertes irréversibles de terres fertiles, de flore et de faune.

V.5. 4. L'exploitation incontrôlée des mines et carrières

Parmi les enjeux environnementaux des activités de production figure l'exploitation minière anarchique et incontrôlée dans certaines régions du Burundi. C'est ici le cas de l'extraction des minerais de cassitérite, de colombo-tantalite et du colta par la Société Comebu sur les gisements de Munege et de Kivumu, en Commune Kabarore, Province Kayanza.

L'ouverture de ces deux carrières a engendré de profondes perturbations du milieu naturel qui méritent aujourd'hui une surveillance étroite pour limiter de graves conséquences environnementales.

Outre les risques de mouvements de terrain tels que les glissements de terrains, les affaissements, les éboulements, les effondrements de cavités, l'érosion des sols, faut-il ajouter aussi les risques hydrauliques comme les inondations, les coulées boueuses, et la pollution des eaux.

Lors des dernières pluies diluviennes qui ont touché sérieusement la province de Kayanza, ces gisements de Munege et Kavumu ont livré des sédiments en termes de millions de tonnes qui ont ensevelis toutes les cultures des marais dans la vallée de la Mwogo. Ce fut une véritable catastrophe pour la région.

Il faut donc établir des plans d'exposition à ces divers risques naturels visant à représenter sur des cartes précises la localisation et la nature des instabilités des versants.

Dans plusieurs régions du pays, la faim et la pauvreté chronique rurale contraignent les populations à se ruer sur les paysages pour extraire des matériaux de construction sans aucun encadrement et sans plan de reconversion des carrières en terres utiles et permettre le rétablissement de l'environnement viable. L'extraction incontrôlée des matériaux de construction comme les argiles pour la fabrication des briques, les sables, les pierres...s'accompagnent souvent d'impacts environnementaux qui nuisent au développement du pays.

VI. Les effets des Changements Climatiques sur l'économie nationale

Les changements climatiques constituent un défi économique redoutable pour le Burundi dans la mesure où ils compromettent gravement ses efforts de développement humain dans tous les secteurs clés de la vie nationale. Le plan de réponse humanitaire de janvier 2017 confirme une pénurie des ressources financières pour investir dans le développement durable. Le pays fait face aux immenses besoins financiers d'urgence pour réhabiliter l'environnement et les infrastructures socio-économiques détruites suite aux aléas climatiques ; et surtout pour faire face aux famines et aux épidémies qui affectent principalement les populations les plus vulnérables.

Depuis septembre 2015, plus de 4 millions de personnes ont été affectées par des pluies diluviennes ou torrentielles, des déficits hydriques, des vents violents, des inondations et des glissements de terrain. Ces événements climatiques ont détruit 30.000 hectares de cultures et 5000 habitations. Ils ont aussi endommagé plus de 300 salles de classe et une cinquantaine de ponts. Selon OIM, plus de 42000 personnes ont été déplacées pour fuir les catastrophes naturelles et seraient toujours dans le besoin humanitaire dans les provinces de Kirundo, Makamba, Bubanza, Cibitoke et Ruyigi.

Tous les secteurs clés de la nation burundaise sont directement touchés par les impacts des changements climatiques. Donc, nous pensons que l'adaptation au changement climatique devrait être une des plus grandes priorités pour ce pays pour la résilience des communautés. Il y a d'abord des sécheresses récurrentes qui ont déjà frappé la majeure partie du nord du Burundi. Dans le nord du pays, fin 2005 début 2006, la sécheresse a été déclarée catastrophe nationale et a coûté une somme colossale de 71 milliards de francs burundais (environ 45,8 millions USD) en guise de solidarité nationale.

Les déplacements massifs des populations burundaises parties au Rwanda et en Tanzanie pour survivre étaient une conséquence d'un fait tout à fait nouveau au Burundi.

En effet, c'était très déplorable quand le nord du pays s'est vidé de tous ses habitants qui ont fui la famine et la mort causées par une sécheresse d'ampleur sans précédent.

Les inondations et les glissements de terrain provoquent des pertes économiques terribles au Burundi.

A titre de rappel, les inondations de février 2014 provoquées par les ravins de Gasenyi et Gikoma ont coûté au total 7 **milliards FBu** pour les infrastructures (soit 0,18% du PIB), répartis comme suit :

- 3,5 milliards FBu pour les routes,
- 775 millions FBu pour les ponts,
- 675 millions FBu pour les écoles,
- 650 millions FBu pour les infrastructures agricoles,
- 640 millions FBu pour les marchés,
- 627 millions FBu pour le système d'adduction en eau potable et
- 80 millions FBu pour le réseau électrique.

En 2015, les inondations et les glissements de Rutunga et Nyaruhongoka furent de véritables catastrophes naturelles nationales qui ont occasionné des pertes économiques de plus de 3 milliards de FBu et plus de 1400 personnes sans-abris.

VII. L'interaction entre les changements climatiques et le développement

C'est un sujet qui rappelle le rôle de la gouvernance de la gestion des changements climatiques en réduisant les risques sous-jacents qui constituent le frein de développement. Pour le cas précis du Burundi, il s'agit d'une prise en compte de l'intégration de la prévention des risques de catastrophes climatiques dans les politiques et programmes sectoriels ou intersectoriels de développement et particulièrement dans les domaines de l'agriculture, de la santé, de l'énergie, des infrastructures et des écosystèmes naturels.

Dans ce cadre précis, la gouvernance des risques climatiques impose la prise en compte des programmes d'adaptation aux changements climatiques ainsi que l'intégration des plans et politiques multisectoriels de réduction des risques de catastrophes capables d'une lutte efficace contre la pauvreté.

Aussi, pour le Burundi, sa politique nationale servirait à promouvoir l'intégration de la question de réduction des risques de catastrophes dans les stratégies régionales et nationales de développement durable comme le recommande déjà le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté, Deuxième Génération (CSLP II). Une coordination des actions sera assurée par le comité technique de gestion des catastrophes afin de favoriser la sécurité alimentaire; la stabilité des revenus agricoles ainsi qu'une gestion intégrée des terres et de l'eau.

Compte tenu des liens très étroits existant en Afrique entre l'environnement, la vulnérabilité et la pauvreté, la politique de la CIRGL encourage l'utilisation et la gestion intégrée des ressources environnementales et naturelles y compris la gestion des effets de la variation des changements climatiques.

Pour s'assurer de cette intégration de la réduction des risques de catastrophes,

- il faut mettre en œuvre des programmes des questions humanitaires, sociales et environnementales en mettant l'accent sur les questions relatives à la vulnérabilité des communautés de base afin d'assurer la sécurité alimentaire pour une meilleure résistance aux catastrophes.
- Il est essentiel que dans la planification physique des paysages soient intégrés des aspects relatifs à la planification socio-économique et environnementale afin de promouvoir une utilisation rationnelle des sols, un développement ordonné des aménagements du territoire, une protection stricte des infrastructures ainsi que la sécurité publique. La politique contribuera à encourager les autorités nationales à veiller au cadre institutionnel et normatif et donner l'exemple par l'adoption de bonnes pratiques.
- D'autre part, une collaboration devra être instaurée avec des associations de professionnels de la construction pour les pousser à assurer le respect des normes et codes par leurs membres tout en encourageant le secteur privé et les autres acteurs à veiller au respect strict de la réglementation.
- Il faut encourager la collaboration entre les institutions impliquées dans la gestion des catastrophes et les autres acteurs pour mettre à jour la réglementation publique sur l'occupation du sol, le développement des infrastructures publiques et privées et la protection de l'environnement.
- Dans certains secteurs clés de la vie nationale, il faut impérativement créer l'articulation entre les risques de catastrophes climatiques et la planification dans le moyen et le long terme, ce qui est un préalable fondamental dans la mesure où le

développement durable et l'environnement écologiquement viable sont interdépendants.

Par exemple, il faut actuellement établir un lien entre l'aménagement du territoire, le changement climatique et les risques de catastrophes pour pouvoir envisager des objectifs réalistes et mesurables pour lutter contre la pauvreté et éviter des dépenses après coup.

Il faut par conséquent :

1. Promouvoir la volonté politique de développement des capacités d'analyse et de planification multisectorielle et
2. Mettre en place un programme institutionnalisé de formation professionnelle pour permettre aux acteurs de la Réduction des Risques de Catastrophes (RRC) d'élargir leur champ de compétence en matière de prévention des risques et de réponse aux situations d'urgence.

VIII. L'intégration du changement climatique dans le système d'enseignement et de la recherche au Burundi

La stratégie et le plan d'actions du Burundi sur le changement climatique confirme que l'éducation ne figure pas encore dans les politiques nationales relatives au climat, même si le Burundi est signataire de la CCNUCC dont l'article 6 porte sur l'éducation, la formation et la sensibilisation au CC. En effet, cet article reste le principal instrument par lequel la CCNUCC encourage les Etats membres de s'impliquer réellement dans l'élaboration et la mise en œuvre des programmes d'éducation, de formation et de la recherche scientifique en matière de CC.

Or dans les Manuels scolaires, la place réservée à l'éducation environnementale apparaît à peine avec le thème le plus court sur deux pages. Il est impératif pour le ministère en charge de l'éducation et de la recherche de collaborer avec le MEEATU et autres services ministériels impliqués pour préparer et réaliser l'intégration du CC dans les programmes d'enseignement et de recherche à tous les niveaux. L'ambition essentielle serait d'inclure l'éducation et la recherche au CC dans les politiques et plans d'actions relatifs au climat.

Dans l'enseignement supérieur, l'université du Burundi vient d'introduire un MASTER transversal, de recherche et professionnel à la fois selon le choix de parcours individuel. Le Master en Sciences et Gestion intégrée de l'Environnement formera donc dans la gestion de l'espace et des écosystèmes naturels pour une utilisation optimale et durable, ainsi que dans la prévention et/ou atténuation des effets des pollutions diverses tant en milieux urbains qu'en milieu rural. Le Master se propose de former plus exactement des professionnels dans le Génie de l'Environnement, dans la Gestion des ressources naturelles, et en matière d'Eau et Assainissement.

Le lauréat de la formation "**Génie de l'Environnement** " sera particulièrement compétent, dans les secteurs privés et dans le secteur public, comme expert pour concevoir et réaliser l'affectation judicieuse des terres, proposer et réaliser les solutions les plus appropriées pour l'aménagement des terres agricoles, forestières, urbaines et autres, de même que dans l'implantation judicieuse des infrastructures collectives ou privées.

Le lauréat de la formation "**Gestion des ressources naturelles**" sera compétent dans les secteurs publics et privés pour la gestion des ressources naturelles comme les sols et leurs ressources diverses, les écosystèmes naturelles et leurs ressources animales et végétales, les

ressources halieutiques y compris la pêche, ainsi que les espaces dédiés à la conservation (aires protégées).

Le lauréat de la formation "**Eau et Assainissement**" sera un cadre pour les ministères, les administrations personnalisées, les ONGs et les entreprises privées, compétent pour l'Aprovisionnement en Eau Potable (AEP) et l'assainissement, la gestion des déchets solides, la gestion durable des ressources en eau, de même que pour l'analyse et le contrôle de la qualité de l'eau et des milieux humides.

Le lauréat de chacune de ces formations sera en mesure de participer comme expert, dans les secteurs publics et parapublics, dans les organisations non gouvernementales ou dans des bureaux d'étude et de consultance, à la réalisation d'études d'impact ainsi qu'à la conception, la mise en œuvre et le suivi de projets d'aménagement, de gestion et de valorisation des ressources naturelles diverses, ainsi que de projets de conservation.

Dans le même cadre légal de la formation et de la recherche à l'Université du Burundi, le Département de Géographie vient de satisfaire aussi cette ambition à travers les programmes du Mastère intitulé Sociétés, Pouvoirs, Territoires et Développement Durable (SPTDD). En effet, ce Master s'appuie sur le Centre de Recherche et d'Etudes sur le Développement dans les Sociétés en Reconstruction (CREDSR). Le CREDSR et ses laboratoires sont reconnus comme une des principales structures de base qui forment le Groupe des Sciences Humaines et Sociales de l'Ecole Doctorale de l'Université du Burundi.

Dans le CREDSR et ses laboratoires, les principales activités de recherche cadrent avec les questions d'actualité du pays qui s'intéressent à la problématique de l'Aménagement du Territoire et aux défis de l'environnement burundais relatifs à sa Protection /Restauration, spécialement dans le contexte des Changements Climatiques qui impactent la sous-région en général et notre pays en particulier.

Le profil recherché est donc celui des candidats capables de collecter, analyser et traiter les données relatives à la lutte contre la pauvreté due principalement à l'aménagement non cohérente des territoires, aux défis environnementaux dus à la gestion non rationnelle des ressources naturelles, et enfin de lutter contre les risques de catastrophes associés principalement aux changements climatiques.

Comme ce master s'ouvre tant sur la recherche que sur le monde professionnel, les étudiants peuvent donc, à l'issue de leur formation s'orienter vers un doctorat en aménagement du territoire ou s'insérer sur le marché du travail.

En subsistance, les deux masters de recherche et professionnel visent à former des chercheurs et des professionnels de haut niveau s'appuyant sur une réflexion scientifique approfondie pour conduire des politiques, des plans et programmes d'aménagement du territoire, de protection de l'environnement et de lutte contre le changement climatique.

Quatre orientations fondamentales caractérisent les deux Masters :

- de s'intégrer activement dans les débats sur les nouvelles formes d'aménagement du territoire et de gestion des ressources naturelles en tenant compte du contexte de la mondialisation et des développements spécifiques régionaux, nationaux et locaux ;

- de mettre un accent particulier sur la réduction des risques de catastrophes climatiques et leurs impacts selon les degrés de vulnérabilité de l'environnement des milieux aussi bien humains que physiques ;
- de mettre en œuvre des politiques et plans d'adaptation/atténuation au changement climatique susceptibles d'améliorer au niveau régional, national et local la productivité des secteurs clés de la vie nationale face au changement climatique ;
- de favoriser une dimension internationale par les échanges sur le transfert des technologies et les recherches-actions à travers les partenariats avec les universités étrangères.

De la sorte les lauréats, apporteront des savoir-faire aux institutions, publiques et privées, chargées de gérer l'environnement et les changements climatiques.

CONCLUSION

La problématique des Changements Climatiques devient de plus en plus une préoccupation majeure pour le Burundi au regard de la fréquence et l'intensité des catastrophes naturelles qui relèvent des évolutions récentes du climat. C'est une question cruciale qui interpelle tous les acteurs, les décideurs politiques, les administratifs provinciaux et communaux, la société civile, les médias, les citoyens etc.

Par ailleurs, les études réalisées dans le cadre de deux premières communications nationales sur les changements climatiques relatives à l'évolution des paramètres climatiques au Burundi à l'horizon 2050 sur modèle de circulation générale ont montré que la température moyenne annuelle augmentera sensiblement de 1°C à 3°C. Aujourd'hui, la moyenne mondiale a déjà atteint le seuil de 1°C ce qui confirme encore plus que ce réchauffement sera plus rapide au Burundi. Les mêmes études renseignent que la pluviométrie accusera une hausse de $\pm 10\%$ et le régime pluviométrique sera perturbé de façon qu'il ne comporte plus que deux grande saisons de six mois chacune : une saison pluvieuse qui s'étend de novembre à avril et une saison sèche.

Les impacts des changements climatiques au Burundi se sont intensifiés pendant ces cinq dernières années. Les manifestations spatiales à allure catastrophique se sont exprimées par l'étendue de la sécheresse, des inondations, des glissements de terrain, de l'augmentation de cas de paludisme, les chutes de la production agricole et de l'élevage, la destruction des infrastructures, l'arrêt plus fréquent de certaines centrales hydroélectriques pour cause de déficit pluviométrique, etc.

Les décideurs ont particulièrement besoins d'outils efficaces en vue de mieux prendre en compte cette question multidimensionnelle dans la planification nationale. En effet, l'environnement politique et institutionnel burundais dispose déjà des instruments et outils sous forme de politiques, stratégies, programmes et plans d'action qui définissent les mécanismes de lutte contre les changements climatiques.

Cependant, la capacité d'expertise nationale reste limitée par le manque d'équipements appropriés pour le suivi et l'évaluation des risques de catastrophes climatiques en vue d'une mise en place d'un système d'alerte précoce en cas d'événements météorologiques extrêmes. Cette capacité reste également marquée par les insuffisances dans la formation et la recherche professionnelles pour mener une planification sectorielle à moyen et long terme.

Enfin, l'absence d'une base de données sur les catastrophes climatiques influence largement la capacité d'adaptation du pays face à la vulnérabilité grandissante.

Bibliographie

1. BARAKIZA R. et SHIRAMANGA M., Etude sur l'évaluation de la vulnérabilité/adaptation aux changements climatiques, Rapport Provisoire Sectoriel, MINATTE/PNUD, 2006.
2. BARAMPANZE P. et SUNZU NTIGAMBIRIZWA S., Plan d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques, Secteur de l'Energie, MINATTE/PNUD, 2006.
3. EAC Climate Change Policy (EACCCP), Arusha, Avril 2011.
4. MEEATU, Politique Nationale de l'Eau, Bujumbura 2012.
5. MEEATU, Stratégie Nationale de l'Eau, Bujumbura 2012.
6. MINAGRIE, Stratégie Agricole Nationale de l'Eau, Bujumbura 2008.
7. MINAGRIE, Plan National d'Investissement Agricole 2012-2017, Bujumbura, Juin 2011.
8. MATTE, Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique, Bujumbura, Juin 2000.
9. MATTE, Stratégie Nationale et Plan d'Action en Renforcement des Capacités en matière de Diversité Biologique, Bujumbura, 2004.
10. MATTE, Inventaire des émissions de gaz à effet de serre, module Energie, Bujumbura, 2006.
11. MATTE, Plan d'Action National d'Adaptation au Changement Climatique(PANA), Bujumbura, 2006.
12. MATTE, Rapport d'évaluation des lacunes, contraintes et des besoins du Burundi en matière de changements climatiques, Bujumbura, 2008.
13. MESRS, Répertoire des institutions de recherche au Burundi, Bujumbura, Août 2010
14. MEEATU, Plan d'Actions Stratégiques pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE), Bujumbura, 2009.
15. MEEATU, Deuxième Communication Nationale sur le Changement Climatique, Bujumbura, 2010.
16. MEEATU, Politique Sectorielle, Bujumbura, 2006.
17. MEEATU, Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière d'éducation environnementale et de sensibilisation, Bujumbura, 2009.
18. MEEATU, Stratégie Nationale et Plan d'Action de lutte Contre la Dégradation des Sols, Bujumbura, 2011.
19. MEEATU, Politique Forestière Nationale du Burundi, Bujumbura, 2012.
20. NATIONS UNIES, Rio+20, Conférence des Nations Unies sur le Développement Durable, Résultats de la conférence, L'avenir que nous voulons, 19 juin 2012.

21. NTAKIMAZI G., Vulnérabilité et adaptation des écosystèmes humides aux changements climatiques, Bujumbura, 2008.
22. REPUBLIQUE DU BURUNDI, Première Communication Nationale sur le Changement Climatique, Bujumbura, Août 2001.
23. REPUBLIQUE DU BURUNDI, Cadre Stratégique de croissance et Lutte contre la Pauvreté (CSLPII), Bujumbura, 2011.
24. REPUBLIQUE DU BURUNDI, MINISTERE DU PLAN ET DU DEVELOPPEMENT COMMUNAL, Vision Burundi 2025, Bujumbura, 2011.