

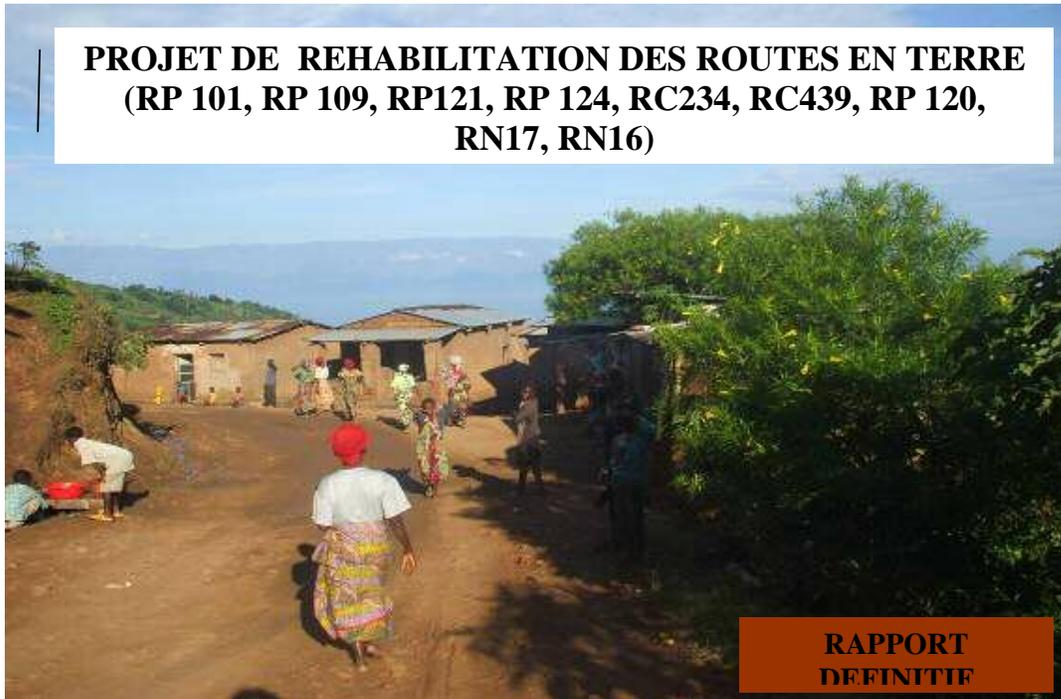


RÉPUBLIQUE DU BURUNDI

**MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS ET DE
L'ÉQUIPEMENT**

**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'OFFICE DES
ROUTES**

**PROJET DE REHABILITATION DES ROUTES EN TERRE
(RP 101, RP 109, RP121, RP 124, RC234, RC439, RP 120,
RN17, RN16)**



**RAPPORT
DEFINITIF**

EVALUATION D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

TABLE DES MATIÈRES

I	INTRODUCTION	4
II	MÉTHODOLOGIE	6
III	CADRE RÉGLEMENTAIRE, LÉGISLATIF ET INSTITUTIONNEL DES EIE AU BURUNDI	6
IV	DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET	10
V	DESCRIPTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT DE CES ROUTES	11
	V.1 Milieu biophysique.....	11
	V.1.1 . Les routes provinciales RP 101 et RP 121	11
	V.1.1.1. Situation géographique et relief	11
	V.1.1.2. Climat	12
	V.1.1.3. Végétation	13
	V.1.1.4. Faune	13
	V.1.1.5. Sols	14
	V.1.1.6. Hydrographie et les ressources en eau	15
	V.1.1.7. Géologie	16
	V.1.2 LES ROUTES PROVINCIALES RP109 ET RP124	16
	V.1.2.1. Situation géographique et relief	16
	V.1.2.2. Climat	17
	V.1.2.3. Flore et faune	17
	V.1.2.4. Sols	18
	V.1.2.5. Géologie	18
	V.1.3 LA ROUTE COMMUNALE RC 234	19
	V.1.3.1. Situation géographique et relief	19
	V.1.3.2. Caractéristiques physiques de la zone de passage de la RC234 19	
	V.1.3.3. Sols	19
	V.1.3.4. Végétation	19
	V.1.3.5. Géologie, mines, carrières	20
	V.1.4 LA ROUTE COMMUNALE RC 439	20
	V.1.4.1. Situation géographique et relief	20
	V.1.4.2. Relief et Hydrographie	20
	V.1.4.3. Climat	21
	V.1.4.4. Flore et Faune	21
	V.1.4.5. Sols	22
	V.1.4.6. Géologie, Mines et Minérales	22
	V.1.5 LA ROUTE NATIONALE RN17 (Makamba –bururi)	22
	V.1.5.1. Situation géographique	22
	V.1.6 ROUTE NATIONALE RN16 (Gishubi-RN18, 20 km)	26
	V.1.6.1. Situation géographique	26
	V.1.7 ROUTE PROVINCIALE RP 120 (Mabayi-Ruhororo)	28
	V.1.7.1 Situation géographique.....	28
	V.1.8 GITES D'EMPRUNT	29
	V.2 Milieu humain	30
	V.2.1 Agriculture	35
	V.2.2 Élevage	40
	V.2.3 secteur du commerce	41
	V.2.4 Transport.....	45
	V.2.5 Éducation	45
	V.2.6 Santé.....	49
	V.2.7 QUALITÉ DE LA VIE	51
	V.3 Importance des éléments de l'environnement	52
	V.4 VARIANTE du projet	52
VI	IMPACTS POTENTIELS ET MESURES D'ATTÉNUATION ET DE BONIFICATION	53
	VI.1 Méthodologie d'identification des impacts	53
	VI.2 Évaluation des impacts	54
	VI.3 Intensité de l'impact	56

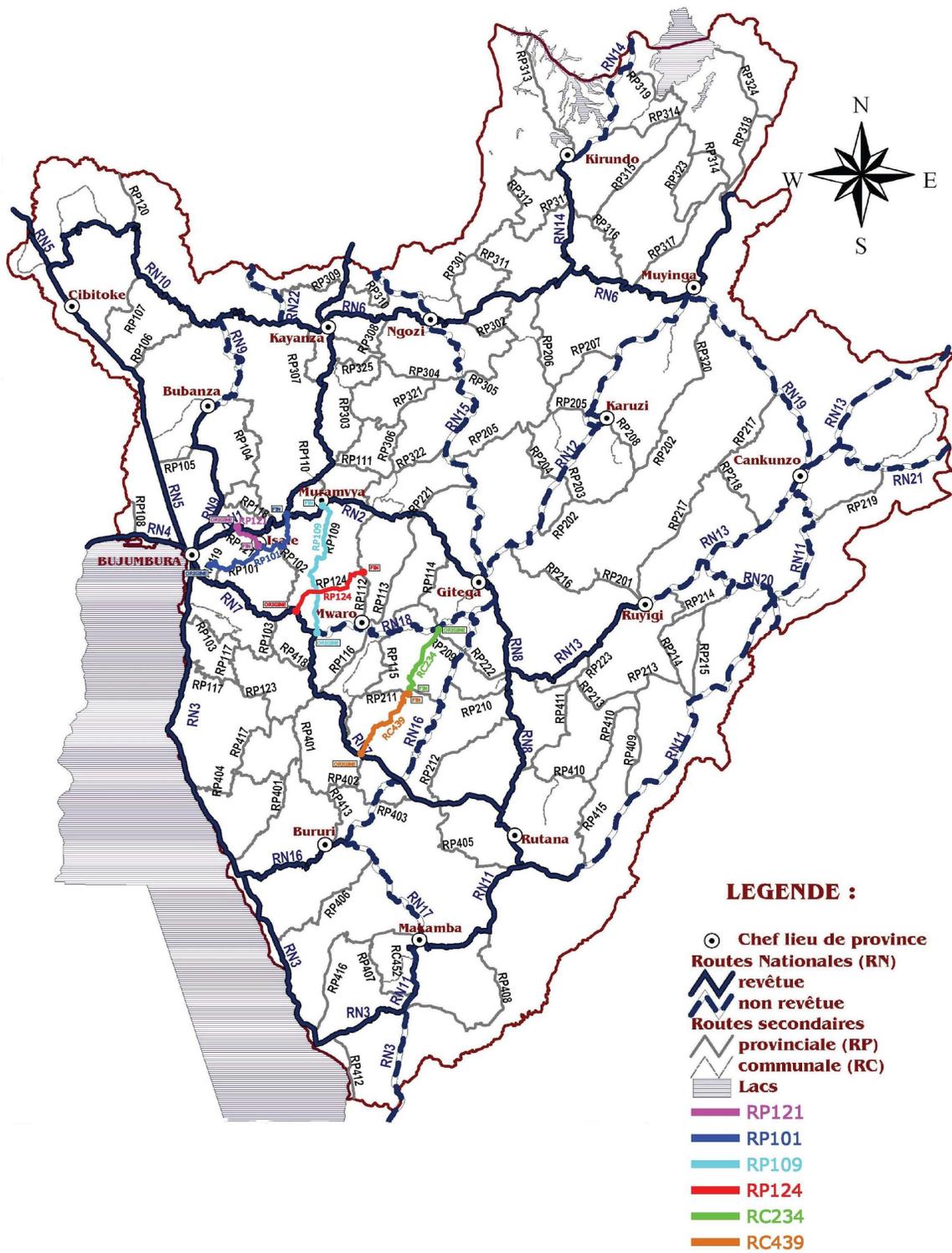
VI.4	Étendue de l'impact.....	58
VI.5	Durée de l'impact	58
VI.6	Importance de l'impact	58
VI.7	Évaluation des impacts	59
VI.7.1	Impact sur le milieu biophysique.....	59
VI.7.1.1	Impact sur la qualité de l'air	59
VI.7.1.2	Impacts sur le sol	59
VI.7.1.3	Impact sur les ressources en eau.....	60
VI.7.1.4	Impacts sur la végétation.....	61
VI.7.1.5	Impacts sur la faune	61
VI.7.2	Impacts sur le milieu humain	62
VI.7.2.1	Impacts sur la santé et le bien-être des populations	62
VI.7.2.2	Impacts sur l'économie.....	62
VI.7.2.3	Impacts sur la circulation	63
VII	MESURES D'ATTENUATION	64
VII.1	Mesures générales d'atténuation lors des travaux.....	64
VII.2	Mesures visant les impacts sur le milieu humain	66
VII.3	Mesures spécifiques visant les impacts sur le milieu biophysique	66
VII.4	Gestion du risque environnemental.....	68
VIII	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	68
VIII.1	Objectif du plan	68
VIII.1.1	estimation des coûts.....	69
VIII.2	Programme de surveillance environnementale.....	69
VIII.3	Programme de suivi environnementAL et social.....	70
VIII.4	Consultations publiques	73
IX	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	73
X	BIBLIOGRAPHIE	74

Introduction

L'intérêt accordé aux questions de l'environnement, par le gouvernement du Burundi et ses partenaires au développement amène ces derniers à demander d'amples informations sur tout projet ou programme de développement. Le but visé est de s'assurer que la mise en œuvre de ces derniers ne donnera lieu qu'à des impacts bénéfiques aussi bien pour l'environnement que pour les populations locales. L'étude d'impacts sur l'environnement de ce projet routier du Burundi s'inscrit dans ce cadre. En effet, le Burundi, pays enclavé d'une superficie de 27834 km² avec une population de 8 038 618 habitants (mise à jour RGPH, 2008)¹ a plus que besoin des infrastructures routières pour son développement. À cet effet, le Burundi a défini depuis 2004, sa politique dans le domaine routier avec le concours de la Banque Mondiale. La stratégie soutenant cette politique est d'améliorer efficacement la compétitivité du système des transports, d'où la nécessité de la remise en état et la modernisation des infrastructures, le désenclavement, la promotion des échanges. Cette stratégie est dictée par le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté-CSLP (2007-2010) qui constitue le cadre de référence et de coopération avec les partenaires au développement. Il s'articule autour de quatre (4) axes stratégiques : (i) Amélioration de la Gouvernance et de la sécurité ; (ii) Promotion d'une croissance économique durable et équitable, notamment par le développement des infrastructures d'appui à la production ; (iii) Développement du capital humain ; et (iv) Lutte contre le VIH-SIDA. Un Programme d'Actions Prioritaires (PAP), pour la même période a été adopté en 2006 par le Gouvernement, pour rendre le CSLP plus opérationnel et mieux mesurer les effets des actions de réduction de la pauvreté.

Le Projet de réhabilitation des routes provinciales, RP 101 (Campus Kiriri-Isale-Bugarama de 40.480 km), RP 109 (Nyakararo-Muramvya de 5km jusqu'à la colline Mpumbu), RP 121 (RN1-Isale de 9.466 km), RP124 (Ijenda-Rusaka-Fota de 21.730 km) et des routes communales RC 234 (pont Waga – RP 211 de 7,750 Km) et RC 439 (Karago-Rubanga-Matana de 18.700 Km) entrepris avec l'assistance de la Banque Mondiale (BM) concerne les tronçons de désenclavement reliant les provinces de Bujumbura rural à Muramvya, Bujumbura rural à Mwaro et de Mwaro à Muramvya ou de routes de désenclavement intra-communal pour les cas des communes Nyarusange et Matana . L'étude de ces routes est d'une longueur totale de 103 Km répartis sur neuf communes : Mugongomanga, Rusaka, Ndava, Gisozi, Nyarusange, Matana, Kanyosha, Isale et Muramvya. Aussi, ce réseau routier se répartit au sein de quatre régions naturelles à savoir le Mumirwa, le Mugamba, le Kirimiro et le Bututsi. L'étude aussi couvre la RP120, la RN17 et la RN16.

¹ RGPH : Recensement général de la population et de l'habitation du Burundi en août 2008.



- Plan de situation des routes -

La présente étude a pour objectif de s'assurer de l'acceptabilité technique, socioéconomique et environnementale du projet, à la lumière des informations les plus pertinentes disponibles concernant tant le projet lui-même que le milieu récepteur.

Afin de permettre au projet d'atteindre cet objectif et conformément aux lois et règlements en vigueur au Burundi en matière d'environnement, la Direction Générale de l'Office des Routes (OdR) a commandité la réalisation de cette étude d'impact environnemental et social. Le but recherché est d'identifier et d'évaluer les impacts aussi bien positifs que négatifs liés aux différents travaux de réhabilitation de ces routes et de proposer des mesures d'atténuation.

Méthodologie

Dans un souci de bien adoptée :

[Type a quote from the document or the summary of an interesting point. You can position the text box anywhere in the document. Use the Text Box Tools tab to change the formatting of the pull

methodologique suivante a été

- La délimitation géographique ;
- La conduite d'une mission qui a permis la reconnaissance du terrain, des points critiques, les rivières traversées par les routes et la prise de contact avec les autorités administratives ainsi que les populations partenaires et bénéficiaires du projet. Aussi, cette même mission a permis d'identifier les localisations des gîtes potentiels de fournir des quantités suffisantes d'emprunts et de carrières afin d'en évaluer les impacts potentiels et de caractériser l'état actuel de l'environnement, de s'entretenir avec les populations de la zone du projet et de collecter les informations complémentaires auprès des services techniques et certaines personnes ressources (ONG, Associations, etc.). De plus, les données et les observations recueillies sur terrain, couplées avec les consultations de littératures diverses à ce sujet, ont permis de regrouper les tronçons à étudier par région écologique.
- Également, cette mission a permis d'administrer aux populations un questionnaire. Compte tenu de la période à laquelle l'étude a été conduite (saison pluvieuse) et du nombre élevés des villages ou petits centres urbains traversés, nous avons été amenés de circonscrire sommairement cet ensemble dans leur environnement immédiat.

L'un dans l'autre, le recoupement des différentes informations a permis de :

- décrire l'environnement sur tout les tracés;
- déterminer les enjeux sur l'environnement ;
- procéder à l'évaluation comparative et l'établissement du plan de gestion environnemental et social.

Cadre réglementaire, législatif et institutionnel des EIE au Burundi

Au Burundi, le cadre juridique de la protection de l'environnement est constitué de plusieurs instruments comprenant des législations à caractère national et des conventions internationales auxquelles le pays a adhéré. Le Burundi compte de nombreux textes législatifs, certains anciens. Le plus important et le plus récent est le **Code de l'environnement**. En effet, Le Burundi dispose d'une législation environnementale depuis Décembre 2000, date à laquelle fut promulguée la loi portant sur le Code de l'Environnement qui contient des dispositions rendant obligatoires les études d'impact sur l'environnement.

Cette nouvelle loi et son décret d'application stipulent que : *"tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale"* et *"l'étude d'impact sur l'environnement est la procédure qui permet d'examiner les conséquences, tant bénéfiques que néfastes, qu'un projet ou programme de développement envisagé aura sur l'environnement, et de s'assurer que ces conséquences sont dûment prises en compte dans la conception du projet"*.

Cette loi précise aussi le contenu minimal d'une étude d'impact sur l'environnement : (1) Etat initial du site et de son environnement ; (2) Description du projet ; (3) Etude des modifications que le projet va engendrer (communément connus par les impacts potentiels du projet) ; (4) Mesures d'atténuation, de compensation des impacts négatifs et évaluation de leurs coûts. Ainsi, l'article 24 de cette loi stipule que *« un décret d'application fixera des dispositions des articles 34, 36, 52, 111 et 124 du présent code, la liste des différentes catégories d'opération ou ouvrages soumis à la procédure d'étude d'impact quel que soit le coût de leur réalisation. »* Comme les travaux de réhabilitation d'une route touchent plusieurs milieux environnementaux, les articles de cette loi qui pourraient intéresser la présente étude d'impact environnemental et social sont :

- ③ L'article 34 qui précise que : *« les travaux de construction d'ouvrage ou infrastructure publique telle que les routes, les barrages, les digues, les ponts et les aéroports sont soumis à la procédure de l'étude d'impact. Ils devront être conçus et exécutés de manière à ne pas porter atteinte de façon irréversible à l'environnement, ni à créer ou aggraver des problèmes d'érosion. »*
- ③ L'article 36 qui stipule que : *« les permis, autorisation ou concession de recherche ou d'exploitation des carrières ou des substances concessibles ne peuvent être octroyés que dans le respect des exigences imposées par la procédure d'étude d'impact. »*
- ③ L'article 52 qui dit que : *« les travaux, ouvrages et aménagements susceptibles de modifier les équilibres des réseaux hydrauliques, les cours d'eau ou la configuration des berges des cours d'eau ou des lacs, de nuire à la préservation des espèces aquatiques*

sont soumis à la procédure de l'étude d'impact et ne pourront être réalisés qu'après l'avis favorable du Ministère chargé de l'environnement.»

Des textes anciens, aujourd'hui en désuétude, concernent la pêche (1932, 1937, 1961), la chasse (1937), les réserves forestières (1934, 1961, 1954).

Le décret-loi n°1/138 du 17 juillet 1976 portant **code minier et pétrolier**, le décret n° 100/162 du 6 décembre 1979 portant règlement général sur la recherche et l'exploitation des mines et carrières et le décret n°100/130 du 14 décembre 1982 fixent les mesures d'exécution régissant les problèmes miniers et pétroliers tout en signalant les préoccupations du Gouvernement en ce qui concerne l'environnement. Ils doivent être révisés (EIE, procédures de surveillance et de sanctions).

Le décret-loi n°1/6 du 3 mars 1980 portant **création des Parcs Nationaux et Réserves naturelles** détermine le régime juridique des aires protégées notamment en ce qui concerne l'interdiction de leur concession et cession, les mesures spéciales de conservation de la flore et de la faune, l'interdiction d'installation des populations à proximité des parcs nationaux et des réserves naturelles, des visites à l'intérieur des périmètres protégées. Ce texte ne définit pas les catégories d'aires protégées « parc national », « réserve naturelle » ou encore de « réserve naturelle intégrale ». Il ne reconnaît pas les droits d'usage coutumier (droit de pâturage, droit d'extraction des plantes médicinales, etc.) ce qui va à l'encontre même des objectifs de conservation, d'utilisation durable et de partage équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources biologiques.

La loi n°1/02 du 25 mars 1985 portant **code forestier** fixe l'ensemble des règles particulières régissant l'administration, l'aménagement, l'exploitation, la surveillance et la police des forêts. Il intègre plusieurs dispositions allant dans le sens de la conservation et de l'utilisation durable des ressources forestières et d'autres dispositions destinées à l'intégrité des systèmes forestiers. Cependant, ce code forestier est lacunaire en ne définissant pas les statuts des reboisements privés et publics, en n'assortissant pas les autorisations administratives des conditions ou de procédures pour empêcher des cas abusifs, en interdisant les droits d'usage au lieu de les réglementer (articles 45 et 56).

La loi n° 1/008 du 1er septembre 1986 portant création du **code foncier (révisé en 2009)** a pour objet de fixer les règles applicables aux droits reconnus ou pouvant être reconnus sur l'ensemble des terres sur le territoire national, ainsi que tout ce qui s'unit et s'y incorpore, soit naturellement, soit artificiellement. A l'analyse de ce code, il apparaît que ce dernier n'a aménagé aucune disposition qui protège la ressource terre contre les dégradations. Par ailleurs, le Code Foncier limite l'application du Code Forestier : il existe une discordance au niveau des compétences pour les décisions portant sur les cessions ou concessions de terrains boisés.

La loi n° 1/010 du 30 juin 2000 portant **code de l'environnement** fixe les règles fondamentales destinées à permettre la gestion de l'Environnement et à la protection de celui-ci contre toutes les formes de dégradation, afin de sauvegarder et valoriser l'exploitation rationnelle des ressources naturelles, de lutter contre les pollutions et nuisances, et d'améliorer les conditions de vie de la population dans le respect de l'équilibre des écosystèmes (Art. 1). Il précise que les objectifs poursuivis visent à la fois la préservation des équilibres écologique, le maintien et l'amélioration de la qualité des milieux naturels et le développement rationnel des ressources économiques.

On peut encore citer le décret-loi n°1/16 du 17 mai 1982 portant code de la Santé publique, la loi n°1/6 du 25 mai 1983 portant protection du patrimoine culturel national, le décret n°100/188 du 5 octobre 1989 portant création de l'INECN, le décret-loi n°1/41 du 26 novembre 1992 portant organisation du domaine public hydraulique, le décret n°100/24 du 31 décembre 1992 portant réglementation de l'évacuation des eaux usées par utilisation domestique, artisanale, industrielle ou agricole afin de préserver la qualité de l'environnement et assurer l'hygiène et la salubrité publiques, le décret-loi n°1/033 du 30 juin 1993 portant protection des végétaux, les décrets n°100/114 du 31 février 2004 et n°100/138 du 26 mars 2007 portant réorganisation de la Commission Nationale de l'Environnement.

Parmi les **textes en projet**, soulignons une loi sur la pêche et l'aquaculture, un décret portant délimitation d'un parc national et de réserves naturelles. Par ailleurs, un projet de Code de l'aménagement du territoire réserve une partie importante à la préservation et valorisation des ressources naturelles. Il aborde également la question de l'adéquation entre les ressources naturelles et la répartition des populations, l'optimisation de la politique énergétique, l'organisation d'un comité interministériel et une commission nationale d'aménagement du territoire.

L'ensemble de ces textes souffrent de **lacunes et d'insuffisances**, soit en termes d'actualisation, soit en termes d'application. Ainsi les principes fondamentaux de la législation environnementale (principe du pollueur – payeur et principe de précaution) sont inscrits dans le code de l'environnement mais ne sont pas connus et ne sont donc pas en mesure d'être mis en application. Par ailleurs, on a tendance à ne retenir qu'une vision « protectionniste » du Code de l'Environnement alors qu'il contient l'enjeu de concilier qualité environnementale et développement socioéconomique.

La République du Burundi est signataire de plusieurs **conventions internationales et régionales**. Des points focaux nationaux sont nommés pour chacune de ces conventions. Cependant, elles ne sont pas relayées par des textes d'application au niveau national et les

modalités pour la mise en application des dispositions contenues dans ces conventions font défaut (MINATTE, 2004)².

Description et justification du projet

Conformément à sa stratégie d'assurer le désenclavement intérieur et extérieur, tout en assurant le développement économique et social de ses populations, le Burundi a adopté une politique sectorielle qui met un accent particulier sur le développement des infrastructures routières et sur leur maintenance. C'est dans ce cadre global que le Burundi se propose de réaliser les travaux de réhabilitation des routes provinciales, RP 101 (Campus Kiriri-Isale-Bugarama de 40.480 km), RP 109 (Nyakararo-Muramvya de 5km jusqu'à la colline Mpumbu de la commune Gisozi), RP 121 (RN1-Isale de 9.466 km), RP124 (Ijenda-Rusaka-Fota de 21.730 km) et des routes communales RC 234 (pont Waga – RC439 de 7,750 Km) et RC 439 (Karago-Rubanga-Matana de 18.700 Km) Le projet d'une longueur totale d'environ 103 Km répartis sur 9 communes : Mugongomanga, Gisozi, Rusaka, Ndava, Nyarusange, Matana, Kanyosha, Isale et Muramvya couvre quatre régions écologiques du Burundi à savoir le Mumirwa le Mugamba, le Kirimiro et le Bututsi. Il se décompose comme suit : 49.932 km de routes provinciales réhabilitées entre le campus Kiriri et Isale d'une part et entre la RN1 et Isale d'autre part et entre Isale et Bugarama dans la région écologique du Mirwa ; 26.730 km de routes provinciales réhabilitées entre Nyakararo et la colline Mpumbu et entre le centre d'Ijenda et Fota en passant par le centre de Rusaka dans la région écologique du Mugamba et une petite portion de la région écologique du Kirimiro; 7,750 km de route communale réhabilitée entre le pont sur la rivière Waga et la jonction avec la RP211 sur la colline Kibimba de la commune Nyarusange dans la région écologique du Kirimiro et 18.467 km de route communale réhabilitée entre la colline Karago de la commune Ryansoro et le centre de Matana en passant par la colline Rubanga dans la région écologique du Bututsi.

Aussi, s'ajoute des routes nationales 17 et 16 reliant Makamba-Bururi (-) Gishubi-Songa(20 km). L'étude de ces routes est d'une longueur totale de 184 Km répartis sur treize communes du pays : Mugongomanga, Rusaka, Ndava, Gisozi, Nyarusange, Matana, Kanyosha, Isale, Muramvya, Makamba, Bururi, Ryansoro et Mabayi. Aussi, ce réseau routier se répartit au sein de cinq régions naturelles à savoir le Mumirwa, le Mugamba, le Kirimiro, le Bututsi et le Buragane.

Au titre de cette réhabilitation des routes en terre, ce projet routier présente les caractéristiques d'ensemble suivantes : (i) Plate-forme 6,00m ; (ii) vitesse de référence 60 km/h pour les routes provinciales et (i) Plate-forme 5,00m ; (ii) vitesse de référence 40 km/h pour les routes communales.

² Ministère de l'Aménagement du Territoire du Tourisme et de l'Environnement a connu récemment plusieurs restructurations et dénominations pour s'adapter aux besoins politiques de ce moment.

Les aménagements porteront essentiellement sur les types de travaux suivants : désherbage, débroussaillage, reprofilage, traitement de brousses, rechargement ponctuel, construction de petits dalots, réhabilitation de ponts forestiers en bois et création de fossés.

Il sera utilisé dans le cadre de ce projet, des machineries semi-lourdes et légères (bulldozers, camions, etc.), de matériaux (graviers, sables, ciment), et aussi de lubrifiants et du carburant (gasoil et essence) pour les routes RP101 et RP124 alors que pour les routes RC234, RC439, RP121 et RP109 elles seront réalisées en Haute Intensité de Main d'œuvre. Le projet entraînera également des prélèvements d'eau sur des rivières ou ruisseaux que traversent les tronçons.

DESCRIPTION DE L'ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT DE ces ROUTES

MILIEU BIOPHYSIQUE

. LES ROUTES PROVINCIALES RP 101 ET RP 121

V.1.1.1. Situation géographique et relief



Les routes provinciales RP 101 (Campus Kiriri-Isale-Bugarama de 40.466 km) et RP 121 (RN1-Isale de 9.466 km) traversent la région écologique du **Mumirwa**. La RP 121 se trouve totalement dans la région écologique du Mumirwa et va de la RN1 au PK 9+466 au chef lieu de la province Bujumbura rural et de la commune Isale tandis que la RP101, en plus de la région du Mumirwa qui va du PK0+00 au PK 26 +.750 à la bifurcation Mugongo-Bugararma, traverse la région écologique du Mugamba sur la crête Congo-Nil sur une distance de plus de 13 km en longeant

un peu la lisière de la zone Ryarusera et à travers le sud ouest de la zone Bugarama de la commune Muramvya. Les 2 routes à réhabiliter parcourent une zone montagneuse et sinueuse aux pentes abruptes et un relief escarpé. Leurs tracés traversent un paysage essentiellement vallonné qui offre des contrastes de petites vallées encaissées alternant avec de larges escarpements plongeant parfois directement et de manière perpendiculaire sur le tracé de route.

La région du Mumirwa est caractérisée par des collines à sommets arrondis ou coniques mais aux flancs pentus, les altitudes y sont comprises entre 1000 et 1750 m, tandis que les pluies sont autour de 1500 mm annuellement et les températures moyennes sont plus douces généralement supérieures à 18°C.

L'autre partie, **c'est le Mugamba sur la crête Congo-Nil** qui s'étend sur la partie nord ouest de la commune Mugongomanga, la partie extrême nord ouest de la zone Ryarusera et la zone Bugarama de la commune Muramvya. Les altitudes sont supérieures à 1750 m, les pluies sont plus abondantes (1400-1600 mm par an) et les températures plutôt fraîches avec une moyenne annuelle inférieure à 18°C. Son relief est légèrement accidenté et formé de collines à versants généralement plans à pente allant de modérée à assez forte.

Ces routes traversent également des **marais** : La configuration du relief est responsable de la faible extension des zones de marais.

Tableau 1 : Les marais identifiés dans les communes des tracés de la RP101 et RP121 leur statut

Noms utilisés	Commune	Superficie (ha)	Superficie Exploitée (ha)	Superficie Aménageable (ha)
Rugaragara	Isale	3.5	2	3.5
Kanyosha	Kanyosha	0	0	0
Bugarama	Muramvya	0	0	0

Source : DPAE Muramvya et Antenne provinciale du Plan à Bujumbura rural.

Il n'y a pratiquement pas de marais dans les communes de Bujumbura rural et dans la zone Bugarama de la commune Muramvya intéressées par le tracé des routes sous étude. Seul le marais de Rugaragara de 3,5 ha aménagés en commune Isale peut être cité en plus de rares étroits bas fonds observés ici et là.

V.1.1.2. Climat

La zone de passage des routes sous étude connaît un climat fortement influencé par les éléments de circulation atmosphérique en général et la configuration orographique en particulier. La dénivellation orographique est amplifiée par un étagement climatique sensible. Le maximum de **précipitations** est atteint au mois d'avril. Entre mi-décembre et mi-février, les pluies diminuent pouvant être interrompues pendant quelques semaines, ayant une origine plutôt liée à la circulation atmosphérique et aux Alizés qu'à la convergence inter tropicale. La durée de la saison sèche est en relation étroite avec le total annuel des précipitations: Sa durée moyenne est de 3 à 4 mois, elle est réduite à environ 3 mois dans la zone avoisinant la crête.

Les températures et les vents sont fortement commandés par l'altitude, la circulation atmosphérique et la nébulosité qui influe sur l'insolation. Les stations de références pour apprécier les différences de températures avec l'altitude sont celles de l'Imbo et de Rwegura observées par l'IGEBU au cours de la décennie 1970-1980.

Tableau 2 : Températures maximales, minimales et moyennes

Station		Jan.	Fév.	Mars	Av.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc	Année
Sems Imbo	T°.max	29,6	29,7	29,9	29,4	29,9	30,2	30,2	31,0	31,6	31,3	29,5	29,1	30,1
Alt. (830 m)	T°.min.	18,7	18,7	18,5	18,6	19,0	18,4	16,9	16,1	17,0	18,0	18,7	18,8	18,1
	T°.moy.	24,2	24,1	24,3	24,2	24,2	23,6	23,2	24,0	24,8	25,0	24,0	24,0	24,1
Rwegura	T°.max	20,3	20,4	20,3	19,5	19,0	19,0	19,4	20,2	20,4	20,8	19,8	20,2	19,9
Alt. (2320 m)	T°.min.	11,4	11,5	11,4	11,4	11,4	10,7	10,3	11,1	11,3	11,9	11,3	11,2	11,2
	T°.moy.	15,9	16,0	15,9	15,5	15,2	14,9	14,9	15,7	15,9	16,4	15,6	15,7	15,6

Source : SPAT Bubanza, 2008

V.1.1.3. Végétation

Le couvert végétal de la zone traversée par les 2 routes sous étude est caractérisé par une forte dégradation à cause de facteurs naturels et/ou anthropiques. La région du Mugamba est couverte le long des cours d'eau par des vestiges de la forêt ombrophile de montagne sur la crête (zone Bugarama).

Dans la région du Mumirwa, la forêt naturelle mésophile était présente avant les défrichements presque généralisés. Ce sont des forêts claires dominées par *Brachystegia*, *Julbernardia*, *Isobertlinia*. Actuellement on y trouve une savane herbeuse parsemée d'épineux et de quelques reboisements. Quelques vestiges de forêts-galeries persistent encore le long des vallées encaissées et où dominent le *Macaranga* sp, l'*Eritrina* spp. le *Poliscias fulva*, etc.

Les boisements artificiels, sont représentés essentiellement par des *Eucalyptus* à partir des alentours du centre de Rushubi en allant dans les hauteurs jusqu'à Bugarama où ils acquièrent une très grande importance. Ici on trouve également des plantations de quinquina d'une certaine importance.

En plus du déboisement dû à l'extension des terres agricoles, la proximité de la capitale et ses besoins en bois énergie contribuent très fortement à cette réalité, que la zone n'a pas d'arbres.

Tableau 3 : Les boisements artificiels (en ha) dans la ZIDP

Commune	domaniaux	communaux	privés	collectivités	total
Kanyosha	0	19.4	15.8	5.3	41.5
Isale	124	8.7	20	9	167.7
Muramvya (zone Bugarama)	56	7	600	14	677

Source : Antenne provinciale du Plan, Bujumbura rural, 2010 et Monographie de la commune Muramvya, 2006

V.1.1.4. Faune

L'action conjuguée de la chasse, du braconnage et de l'extension de l'occupation humaine ont sensiblement réduit et modifié les aires de répartition et de refuge des espèces animales. Dans la pratique, il n'y a plus d'espèce d'importance notable dans cette zone.

V.1.1.5. Sols³

Dans le Mumirwa dominant les sols de types lithiques (lithosols), les hygro-xéro-ferrisols sur matériaux argileux et argileux lourds ou les régosols plus minces sur les pentes.

Sur les hautes terres du Mugamba, ce sont les hygroferralsols qui dominent largement.

De façon générale, les sols des versants demeurent jeunes, d'une épaisseur variable selon la pente et l'ampleur du décapage érosif mais à bon drainage. La jeunesse réduit l'acidité, tandis que la forte teneur en argile les rend vulnérables aux **glissements de terrain et aux coulées boueuses**. Ces sols, malgré une fertilité relative, sont très sensibles à l'**érosion** et nécessitent de grandes précautions d'utilisation selon le degré de la pente.

Les fortes précipitations enregistrées surtout dans la région du Mugamba conjuguées aux fortes pentes, aux vallons encaissés du Mumirwa et aux méthodes culturales encore plus ou moins archaïques favorisent fortement l'**érosion en nappes et en sillons** surtout sur les terrains cultivés sans oublier les routes.



Ravinement excessif en amont et en aval sur la RP101

La zone sous étude est fortement exposée à l'érosion des sols de par ses caractéristiques climatiques et géomorphologiques et la dégradation ou même l'absence du couvert végétal, de par l'étroitesse ou même l'absence de réserves naturelles ou boisées, amplifiées par la proximité de la capitale et sa demande croissante en produits ligneux.

³ Source : Rapport définitif sur l'étude d'impact environnemental et social de la route bitumée Bubanza-Ndora. SCET TUNISIE/OdR, 2009

Avec une pression démographique croissante, le régime foncier, le type de l'habitat, les pratiques agricoles et les systèmes cultureux sont autant de facteurs qui peuvent faire basculer le système d'exploitation actuel dans l'instabilité. Cette pression n'est pas sans causer des risques réels de dégradation des éléments naturels.

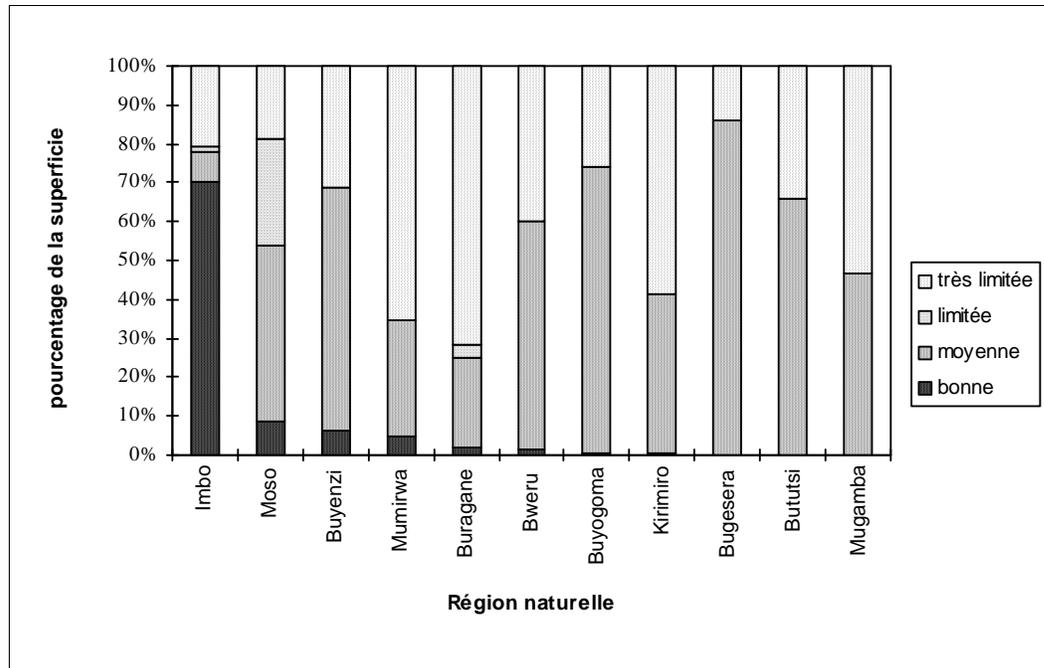
V.1.1.6. Hydrographie et les ressources en eau

Les nombreux ruisseaux que traversent les tracés des deux routes sous étude constituent les affluents secondaires des rivières Ntahangwa et Mutimbuzi, elles-mêmes affluents du lac Tanganyika.

De par les grandes dénivelées entre les massifs montagneux de la crête Congo-Nil et la plaine de l'Imbo, leur écoulement est plutôt **torrentiel** et constitue une menace permanente d'éboulement en aval des bordures de ces routes une fois qu'elles les traversent ou passent dans leur proximité.

Concernant les ressources en eaux profondes, elles sont mal connues et probablement peu importantes en terme de « réservoirs » dans le Mimirwa et le Mugamba, vu les conditions hydrogéologiques

Tableau 4 : Disponibilité des eaux souterraines en profondeur par région naturelle



Source : PDNE 1998

Bien que relativement faibles dans le Mimirwa et le Mugamba, ces ressources profondes sont essentielles à travers les suintements et l'écoulement hypodermique pour la régularité des débits d'écoulement des rivières et surtout pour l'alimentation en eau potable des populations. Ces

points de suintement et d'écoulement sont très nombreux sur le tracé de la RP 101 et constituent souvent des points de coupure de la route.

V.1.1.7. Géologie

Du point de vue géologique⁴, une grande partie du Burundi est constituée de formations géologiques très anciennes datant du pré-cambrien. Sur ces formations de socle, est venue s'installer une sédimentation très épaisse (jusqu'à 15.000 m) d'alternance de sables et d'argiles, qui, avec les transformations métamorphiques multiples, se présentent actuellement en quartzites et schistes.

Ces roches d'environ 1,4 milliards d'années d'âge forment la majeure partie des terrains du Mumirwa. Aux environs de -1,1 milliard d'années, les épais terrains sédimentaires ont été déformés par l'orogénèse Kibarienne responsable de la série de dorsales qui s'étirent de l'Ouganda au Shaba.

Cette période a entraîné, en plus du métamorphisme des terrains sédimentaires, la montée de dômes granitiques sur l'actuelle crête Congo-Nil.

La jeunesse de ces transformations (depuis le milieu de l'ère tertiaire) explique la forte dissection qui s'observe dans les terres de la zone centrale du Mumirwa.

LES ROUTES PROVINCIALES RP109 ET RP124

V.1.2.1. Situation géographique et relief



⁴ Source : SPAT Bubanza, 2008

Les routes RP 109 (Nyakararo-Muramvya de 5km jusqu'à la colline Mpumbu) et RP 124 (Ijenda-Rusaka-Fota de 21.730 km) traversent la région écologique du Mugamba. La RP124 déborde un peu sur la région écologique du Kirimiro

Le tronçon de la RP 109 se trouve dans la commune Gisozi tandis que la RP 124 traverse les communes Mugongomanga, Rusaka et Ndava.

Le relief de cette région est accidenté. Il est caractérisé par un massif montagneux avec une altitude variant entre 1500 et 2000m avec des pentes relativement fortes. La chaîne de Gihinga en est le représentant avec des sommets comme Gahondo et K i g a. Cette région écologique se situe dans le bassin hydrographique du Nil et possède un réseau important et dense de rivières et de ruisseaux.

Les marais qu'on trouve dans ces communes ne sont pas aménagés pour la plupart.

Tableau 5 : les marais trouvés dans la zone des tracés de la RP109 et la RP124

Commune	Nombre de marais	Superficie (ha)	Superficie Exploitée (ha) ⁵	Superficie Aménageable (ha)
Mugongomanga				
Gisozi	6	687	0	687
Ndava	16	491	3	488
Rusaka	50	872	16.7	872

Source : Monographies communales de Gisozi, Ndava et de Rusaka, PNUD 2006

V.1.2.2. Climat

Le climat de cette région écologique du Mugamba⁶ est de type tropical « humide et tempéré par l'altitude ». Il est rude et devient plus doux à l'est vers la partie des plateaux du Kirimiro. Les précipitations moyennes annuelles sont de 1200 – 2000 mm avec des températures moyennes annuelles entre 14°C-20°C.

V.1.2.3. Flore et faune

La végétation naturelle est constituée par la savane herbeuse à eragrostis avec un faible taux de vestiges forestiers surtout le long des vallées au pied des collines.

Le seul boisement naturel important se trouve dans la commune Rusaka. Il s'agit du boisement naturel de Mpotsa dans la zone Rusaka. Sa superficie est 100 ha et les essences prédominantes dans ce boisement sont *Amaranthus arborensis*, *Albizia gumifera*, *Cardia africana*.

Le gros des boisements sont artificiels et les essences prédominantes sont : l'eucalyptus et le callitris

Tableau 6 : inventaire des boisements dans la région écologique du Mugamba sous étude

Commune	Boisements artificiels en Ha	

⁵ Données indisponibles ou non actualisées.

⁶ Monographies des communes Gisozi, Ndava et Rusaka, 2006

	Etat	Privés	Réserve naturelle de Mpotsa	Collectivités	Total
Mugongomanga					
Gisozi	835.54	1524.9	0	32.5	2392.94
Ndava	506,9	525,1		0	1032
Rusaka	455.04	1.952	100	2	2.509,04

Source : Service de l'Environnement/Mwaro/Mars 2006

Dans cette partie, la faune est moins riche d'une manière générale. Elle est essentiellement constituée des oiseaux, rongeurs, reptiles et de quelques gazelles en voie de disparition suite à la menace des activités agricoles.

V.1.2.4. Sols

La nature et la qualité des sols de la zone sous étude diffèrent d'une région écologique à une autre : Dans le Mugamba, les sols sont en grande partie sablonneux, acides et peu fertiles. Par contre les sols de la partie du Kirimiro sont argileux et relativement fertiles. Même si le relief est moins accidenté que celui du Mumirwa, les précipitations relativement importantes et étalées sur une longue période de l'année, font que les phénomènes d'érosion soient importants dans cette région écologique.



La pente devient douce au Kirimiro



Amas de sable sur la RP124 dû à l'érosion torrentielle sur la colline Kiyeye de Rusaka au Mugamba

V.1.2.5. Géologie

Les formations géologiques de la région sont constituées de Quaternaire et du Burundien moyen. Ces formations sont composées respectivement des alluvions de fonds de vallées et des cuirasses et sols latéritiques, de formations de type Ngozi, Ruganza et Rukago.

Les données sur les minerais dans le sous sol burundais ne sont pas publiées mais la prospection géochimique réalisée de 1977-1984 par la DGGM et le PNUD a révélé l'existence de certains minerais dans le sous sol de la province de Mwaro en général et de cette région écologique sous étude en particulier. Il existe des gisements de Tourbe dont les réserves sont estimées à 140.000 tonnes à Gisozi sur la colline Kuruyange. Ces gisements sont actuellement exploités par la société ONATOUR.

LA ROUTE COMMUNALE RC 234

V.1.3.1. Situation géographique et relief



La route communale RC 234 traverse la commune Nyarusange de la région écologique du Kirimiro.

V.1.3.2. Caractéristiques physiques de la zone de passage de la RC234

Le climat prédominant qui est celui de la région écologique du Kirimiro. Il est de type tropical tempéré, caractéristique de la région naturelle du Kirimiro, et connaît une pluviosité moyenne annuelle variant entre 1200 et 1250mm et des températures moyennes oscillant autour de 19°C. Les autres caractéristiques géographiques sont un relief de plateaux ondulés avec une altitude comprise entre 1500m et 2000m et un réseau hydrographique important avec les rivières Waga et Ruvyironza qui irriguent cette partie du Kirimiro. La rivière Waga constitue la limite aux 2 bouts du tronçon à réhabiliter

Les données sur les superficies **des marais** et leur statut ne sont pas disponibles. :

V.1.3.3. Sols

Les principaux types de sols de la commune Nyarusange sont les sols argilo-sablonneux sur les versants de certaines collines, les sols graveleux vers le sommet des collines, les sols argileux lourds sur les bas reliefs et dans les bas fonds.

Les sols de la commune sont en général des sols acides et nécessitent des amendements organiques et calcaires pour une bonne production.

V.1.3.4. Végétation

Le paysage de la commune Nyarusange est dominé par une savane arbustive herbacée. Les boisements naturels sont presque inexistants. Les boisements artificiels sont essentiellement constitués par les eucalyptus, les pinus et les cyprès.

Tableau 7 : Inventaire des boisements artificiels en ha

Zones	Etat	Commune	Privés	collectivités	Total
Nyarusange	31,6	24,64	72,13	10	138,37
Bukoro	11,73	41,98	93,9	-	147,61
Murambi	95,27	24,29	71,4	1,4	192,36
Total	138,6	90,91	237,43	11,4	478,34

Source : Monographie communale, 2006

V.1.3.5. Géologie, mines, carrières

Des résultats négatifs pour Nyarusange ont été signalés à l'issue des travaux de prospection géochimique effectués par le PNUD et la DGGM en province de Gitega.

Toutefois, les mêmes travaux ont localisé des gisements assez importants d'argile dans toutes les communes de la Province Gitega. Pour la commune Nyarusange, ces gisements sont signalés aux abords de la rivière Waga.

LA ROUTE COMMUNALE RC 439

V.1.4.1. Situation géographique et relief



La route communale RC 439 (Matana-Rubanga-Karago de 18.467 Km) traverse la commune Matana de la région écologique du Bututsi

V.1.4.2. Relief et Hydrographie

Cette partie du Bututsi se présente comme un haut plateau ondulé, formé d'une mosaïque de collines séparées entre elles par des bas-fonds étroits, avec une altitude moyenne de 1800 à 1900 m.

Le réseau hydrographique est dense et appartient à deux principaux bassins versants locaux : le bassin versant de la rivière Ruvyironza et le bassin versant de la rivière Waga.

Ce réseau joue un rôle important dans l'aménagement des sources d'eau potable, des abreuvoirs ainsi que dans l'irrigation des cultures des marais.

La commune Matana dispose de 1026 ha de marais dont 623 déjà aménagés et 403 facilement aménageables. Dans ces marais aménagés et non aménagés, on y cultive la pomme de terre, la patate douce, le haricot, le maïs et les cultures maraîchères. Les marais non encore aménagés constituent un potentiel pouvant dégager des surfaces importantes pour l'agriculture.

Tableau 8 : Superficies des marais de la commune Matana

Marais	Superficie des marais en 2005			
	Superficie totale des marais (en ha)	Superficies totales aménageables (en ha)	Superficies totales aménagées (en ha)	Superficies totales disponibles à aménager (en ha)
Matana	1026	1026	623	403
Total commune	1026	1026	623	403

Source : DPAE Bururi

V.1.4.3. Climat

Le climat de la région du Bututsi est de type tropical tempéré de par l'altitude, avec 4 mois de saison sèche et 8 mois de saison pluvieuse. La pluviosité moyenne annuelle est d'environ 1.300mm ; les mois les plus arrosés vont de décembre en avril avec une moyenne de l'ordre de 200mm par mois (170 mm en mars et 232 mm en décembre). La température moyenne varie entre 18 ° et 25°C. L'humidité de l'air est plutôt élevée durant toute l'année (+70%).

V.1.4.4. Flore et Faune

En ce qui concerne la biodiversité végétale des plateaux centraux, les boisements artificiels et le paddockage des pâturages avec l'eucalyptus ont remplacé le couvert naturel. En général, la commune Matana présente une végétation des milieux dégradés où *Eragrostis olivacea* est la plante dominante. Les collines présentent alors une physionomie de pelouse à *Eragrostis* avec de petits arbustes ici et là.

Il n'existe pas de boisement naturel et les données sur les superficies des boisements artificiels ne sont pas disponibles.

En commune Matana, la faune est essentiellement dominée par les oiseaux, les ophidiens et les termites de l'*eragrostis*.

V.1.4.5. Sols

Les sols de la région du Bututsi sont acides en surface. La texture des sols est souvent argileuse avec la présence d'un horizon humifère.

La végétation est caractérisée par une dégradation qui sous l'influence néfaste de l'homme notamment suite aux incendies successifs (feux de brousses et brûlis incontrôlés), à l'érosion et au surpâturage, a conduit à la disparition progressive de la forêt ombrophile de montagne au profit d'une savane d'eragrostis.

V.1.4.6. Géologie, Mines et Minérales

Pour ce qui est de la situation actuelle du secteur, les travaux de prospection géologique et minière ont confirmé l'existence des gisements de : Ni, Cu, Cobalt, sulfures et la tourbe. La tourbe est déjà exploitée par ONATOUR.

LA ROUTE NATIONALE RN17 (MAKAMBA –BURURI)



Fig. Carte de la route sous évaluation

V.1.5.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le tronçon Makamba-Bururi est une piste en terre en très mauvais état. Cette route traverse une zone d'altitude moyenne dans la région de Makamba à une altitude de 1470 m à une zone de

haute altitude, à Bururi situé à 1862 m tout en longeant le flanc Nord-Est de la chaîne de montagne INANZERWE dont le sommet le plus culminant est situé à 2517 m d'altitude.

Le tracé traverse encore de petites agglomérations qui sont Kumurenge, Munini, Muyomvyi, Kivuruga, Buta et Kiremba. Ces deux dernières localités sont les plus importantes. En effet, Buta abrite une école secondaire, un centre pastoral et un centre de santé. Kiremba est un centre religieux protestant qui abrite des écoles primaire et secondaire ainsi que l'Université des Grands Lacs.

Les autres localités sont beaucoup plus des centres de négoce et n'ont pas d'infrastructures importantes. Une ligne électrique de 30 KV suit le tracé Bururi-Makamba de telle façon qu'à plusieurs endroits, elle le traverse. Il arrive même que les pylônes de transport électrique se retrouvent en bordure proche de la route.

V.1.5.2. Relief et hydrographie

La RN17 s'inscrit dans deux régions écologiques à savoir Buragane et le Bututsi. Elle s'inscrit également dans trois bassins versants qui sont : le bassin-versant de la Malagarazi, le bassin-versant du lac Tanganyika et celui de la Ruvubu. De Makamba vers Bururi, on passe rapidement d'un relief faiblement ondulé à un relief élevé des massifs de Inanzerwe et Kibimbi avant d'arriver à un relief de plateaux à Bururi. Deux bassins hydrographiques : le bassin du Lac Tanganyika et le bassin de la Malagarazi. Dans le bassin de la Malagarazi, au Sud, les cours d'eau les plus importants de la zone d'étude sont la Rukoziri et la Mutsindozi qui prennent source dans les montagnes qui séparent la dépression du Kumoso et les plateaux centraux. Dans le bassin hydrographique du Lac Tanganyika, les principales rivières situées dans la zone d'étude sont les rivières Nyengwe, Siguvyaye et Jiji. Elles coulent dans des vallées très encaissées et ont un caractère torrentiel surtout en saison des pluies.

De Makamba à Bururi, la route traverse 3 principales rivières à savoir la Rukoziri, Nyamasare et Siguvyaye et sur lesquelles sont érigés des ponts à structures métalliques. La route traverse également de nombreux petits cours d'eau descendant de la chaîne d'Inanzerwe et sur lesquels on dénombre 10 ponts en bétons armés. Sur les autres petits cours d'eau parfois en lit sec en saison sèche, on a aménagé des passages busés métalliques ou en maçonnerie permettant à l'eau de couler de l'amont vers l'aval.



RN17 PK1+100



RN 17 PK 12+450



RN17 PK 5+830



RN17 PK 0+800

V.1.5.3. Climat

La zone du projet se trouve dans une région climatique de type tropical à courte saison sèche (CAZENAVE-PIARROT, 1979), caractéristique du versant nilotique de la crête et des plateaux centraux, mais également les plateaux des Mirwa situés entre 1100 et 2000 m. Le rythme des pluies est marqué par une alternance d'une saison sèche s'étalant sur quatre mois, de juin à septembre compris, et d'une saison des pluies enregistrant deux maxima en novembre et surtout en avril. Les températures sont assez fraîches avec des moyennes qui sont inférieures à 18°C. Les températures minimales restent basses et l'élévation thermique dans la journée n'est pas forte. Les totaux des précipitations sont moindres que ceux de la crête (Rutovu : 1635 mm) et les jours de pluies sont moins nombreux. Des brouillards se forment fréquemment au-dessus des vallées, particulièrement en saison sèche.

V.1.5.4. Flore et Faune

Dans la province de Makamba, la dépression de Kumoso constitue une zone des forêts claires du domaine zambézien. En montant en altitude vers Bururi, c'est le domaine afromontagnard caractérisé par des forêts de montagne (La réserve forestière de Bururi est la plus importante dans cette région). Suivant l'occupation de cette région, la forêt a été détruite pour y installer des

cultures, ce qui a conduit à une savane arbustive à *Hyparrhenia* et *Pteridium aquilinum*. Les associations post culturelles ont été soumises au pâturage intensif, aux cultures régulières et aux feux de brousse jusqu'à ce que la végétation soit réduite à une savane à *Exoteca*, et enfin à la pelouse à *Eragrostis* ou à la prairie à *Loudetia simplex* ou à *Hyparrhenia*. La disparition de la végétation s'est accompagnée par une perte inestimable d'une richesse de faune. Les espèces restantes sont celles conservées dans les aires protégées ou celles qui ont pu s'adapter aux milieux anthropisés. A Makamba, il n'est pas rare de rencontrer une colonie de Primates comme *Papio anubis* (Babouins) et *Cercopithecus aethiops* qui sont en fait des animaux ravageurs des cultures. Partout, la population signale l'existence de *Lepus crawshayi* très abondants dans les prairies basses à *Eragrostis* et *Canis adustus* souvent rencontré dans les boisements. Ce sont des boisements d'*Eucalyptus* parfois même de *Pinus* qui dominent les zones périphériques de la route et sont entrecoupés par des cultures surtout de bananier et des habitations dispersées parfois même de petits centres. Sur les bordures immédiates de la route, de grands arbres d'alignement âgés de plus de 40 ans sont observés. De Munini vers Makamba, les boisements deviennent rares, les bordures du tracé sont dominées par des cultures.

V.1.5.5. Sols

Les sols dominants sont *des ferralsols orthotypes* qui sont généralement de valeur agricole faible mais souvent compatible à un aménagement agricole. On y rencontre aussi *des affleurements*, *des sols minéraux* et *des lithosols* qui coiffent les crêtes. Ces derniers sont généralement utilisés pour des pâturages et des aménagements sylvicoles.

V.1.5.6. Géologie, Mines et Minerais

La RN17 traverse (de Makamba vers Bururi) des formations géologiques principales constituées (1) de la formation de Inanzerwe qui est une formation sédimentaire comprenant des grès, des quartzites sériciteux et microconglomératiques ;(2) des alluvions de fonds de vallées de la rivière Mutsindozi ;(3) du complexe de la Kikuka constitué de gneiss migmatitiques, de gneiss granitiques, des amphibolites, des gneiss plagiogranitiques, des amphibolo-chloritoshistes avec localement des intrusions de dolérite, de pegmatite et des traces de roches ultrabasiques ;(4) du complexe de Vyanda (de Munini à Buta), constitué d'une alternance de phyllithes, de micaschistes et de métaquartzites souvent extrêmement foliés. La tectonique est caractérisée par une structure présentant des couches redressées et des plis dont les principaux sont orientés d'Est en Ouest, avec une succession de synclinaux et anticlinaux ayant des pendages variant de 30 à 50 °.

ROUTE NATIONALE RN16 (GISHUBI-RN18, 20 KM)

V.1.6.1. Situation géographique



Fig. Carte de la route sous évaluation

Le tronçon Gishubi à la jonction avec la RN18, traverse une région du plateau central caractérisé par de collines à relief très atténué, mais fortement anthropisé. On y trouve beaucoup d'habitations et de cultures. La route dans son prolongement vers Gitega est en parallèle avec la rivière Ruvyironza et elle traverse certains de ses affluents par des ponts très étroits, érigés, soit en structures métalliques, soit en béton armé. Le principal pont est celui érigé sur la Ruvyironza tout près de Mweya où s'est érigée une antenne de la radio nationale. Le tronçon garde partout des bordures marquées par des boisements sur une longue distance, entrecoupées par des cultures vivrières, des caféiers et des habitations. La localité de Gishubi est le point de départ de ce tronçon, est le centre urbain le plus important. En effet, cette dernière localité abrite notamment une école secondaire (Lycée de Gishubi), un centre de santé et un marché. L'autre localité à considérer est le centre de Nyabiraba qui, lui aussi abrite un important marché.

A quelques kilomètres de Gitega vers Mweya, le tracé de la route passe à côté des installations d'une antenne de la Radio Nationale. Une ligne électrique de 10 KV relie la ville de Gitega à Gishubi. Elle suit la direction générale du tracé de la route de façon qu'à certains endroits elle la longe directement et les poteaux de transport se retrouvent parfois sur les bordures de la route.



RN16 PK5+920



Pont Ruvyironza, RN16 PK13+700



RN 16 PK 15+050



RN16 PK 16+300

V.1.6.2. Relief et hydrographie

La zone sous évaluation environnementale est logée dans le bassin hydrographique de la Ruvubu. La principale rivière de la zone du projet est la Ruvyironza et ses nombreux affluents. Elle coule dans les bas fonds à pente faible au milieu de marais qui sont exploités à cause de leur potentiel agricole important. Parfois, le tronçon s'appuie sur le flanc de coteau de la petite chaîne de montagne Mugozi avant de sombrer dans une zone de basse altitude à la traversée des rivières et ruisseaux. Étant située dans la région du plateau central, les pentes des collines sont relativement fortes.

V.1.6.3. Climat

La route sous évaluation est située dans la région naturelle du Kirimiro qui se caractérise par une altitude moyenne d'environ 1600 m, une pluviométrie moyenne de annuelle d'environ 1200mm et des températures moyennes qui se situent entre 18 et 19 degrés Celsius.

V.1.6.4. Flore et Faune

Comme dans le Bututsi décrit ci-haut, la région du Kirimiro est anciennement occupée par la forêt ombrophile de montagne. Suivant l'occupation de cette région, la forêt a été détruite pour y installer des cultures, ce qui a conduit à une savane arbustive à *Hyparrhenia* et *Pteridium aquilinum*. Les associations post culturelles ont été soumises au pâturage intensif, aux cultures régulières et aux feux de brousse jusqu'à ce que la végétation soit réduite à une savane à *Exoteca*, et enfin à la pelouse à *Eragrostis* ou à la prairie à *Loudetia simplex* ou à *Hyparrhenia*. Il y a pratiquement de faune sauvage à part quelques rongeurs, serpents et oiseaux.

V.1.6.5. Sols

Les sols de cette partie du pays sont des ferralsols orthotypes et des ferrisols anthropiques avec un potentiel agricole faible pouvant s'améliorer grâce aux amendements organiques continus.

V.1.6.6. Géologie, Mines et Minerais

Les gisements latéritiques de Nickel de Waga et Ruvyironza, en commune Gishubi sont situés respectivement à 7 km et 4,5 km de l'axe du tracé de l'actuelle route. Ils contiennent des réserves totales estimées à 35 millions de tonnes à une teneur moyenne de 1,38% de Nickel à la teneur limite de 0,8%.

ROUTE PROVINCIALE RP 120 (MABAYI-RUHORORO)



Situation géographique

La RP120 est située dans la commune Mabayi de la province Cibitoke. Elle relie la route nationale RN10 (Rugombo-Kayanza) à Ruhororo, frontière avec le Rwanda. Elle est contiguë entre deux chaînes de montagnes de Ruruzi et de Cendajuru où elle longe la rivière Ruhororo au

pieémont de Cendajuru. La grande caractéristique de cette route, c'est qu'elle longe la forêt naturelle de la Kibira avec ses riches espèces floristiques et faunistiques. Ces espèces ont été ci-haut décrites pour la route Isale-Bugarama. L'autre caractéristique importante de cette route, c'est qu'elle sert de route de communication à partir de Mabayi avec le Rwanda. Sa réhabilitation va augmenter les échanges entre Mabayi et le Rwanda particulièrement avec la construction des ponts dont le plus important est le pont sur la RUHWA à la frontière avec le Rwanda (Voir photo ci-dessous).



GITES D'EMPRUNT

Les zones de carrière de sable, de gravier et de moellons sont localisées (en exploitation) sur les rivières traversées par les différentes routes. Le tableau qui suit montre les endroits identifiés comme zones d'emprunts pour les couches de base:

Tableau 9 : Localisation des zones d'emprunts

Route	Emprunt	Localisation
RP 101	Kuwuruganda	PK10
	Caranka	PK20+900
	Nyakarungurira	PK21+900
	Nyabigati	PK27+100
RP121	Nyarusagamba	PK3+200
RP109	Mpumbu	
	Kinyovu	
	Ruyira	PK29+950
RP124	Kiyego	PK11+700
	Rubanga	PK3+600
RC439	Rusaga	PK3+500

	Nyangwa	PK6
--	---------	-----

Les gîtes d'emprunt pour les RN17&16 et la RP 120 sont listés ci-dessous :

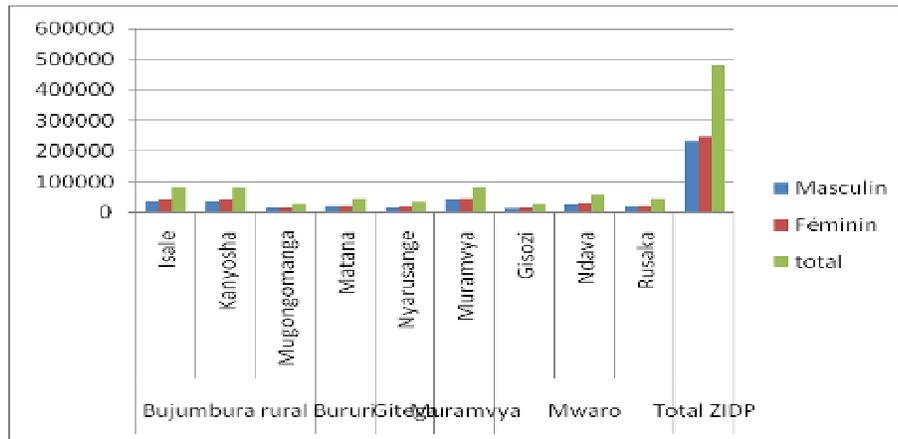
Tableau : 10

Route	Localisation du gîte d'emprunt
RN16	Muyuga PK39+000
	Muhagaze PK56+900
	Bihanga PK 69+000
	Mweya PK72+000
RN17	Gahororo PK36+900
	Gatwenzi
	Sure PK5+900
	Nyakabenga PK 5+900
RP120	Sur 11,75 km

MILIEU HUMAIN

La population des 9 communes (zones des routes prioritaires) qui seront desservies par les routes et tronçons de route à réhabiliter représente environ 6% de celle de tout le pays.

Graphique 1 montrant l'importance de la population des communes de la ZIDP



De ce graphique on peut déduire que les densités moyennes de la population des communes du Mugamba et du Bututsi (Mugongomanga, Gisozi, Rusaka, les zones Bugarama et Ryarusera de la commune Muramvya et la commune Matana) sont relativement faibles (moins de 240 habitants au km²) par rapport à celles du Kirimiro (une partie de Muramvya, Nyarusange et Ndava, plus de 370 hab./ km²) et à celles du Mumirwa proches de la capitale Bujumbura (Isale et Kanyosha, plus de 500 hab. /km²)

Tableau 11: la population actuelle de la zone sous étude et celle du Burundi

Province	Commune	Masculin	Féminin	total
----------	---------	----------	---------	-------

Bujumbura rural	Isale	39643	41859	81502
	Kanyosha	38486	40078	78564
	Mugongomanga	14574	14584	29158
Bururi	Matana	21881	22178	44059
Gitega	Nyarusange	16274	18833	35107
Muramvya	Muramvya	40238	43406	83644
Mwaro	Gisozi	13392	14561	27953
	Ndava	26038	30445	56483
	Rusaka	20115	23065	43180
Total ZIDP	9	230641	249009	479650
Total Burundi		3926867	4111751	8038618

Source : Résultats provisoires du recensement général de la population 2008

Pour la RN17, la RN16 et la RP120, il faut ajouter les communes de Makamba de la province Makamba, la commune de Bururi de la province Bururi, la commune de Gishubi de la province Gitega et la commune Mabayi de la province Cibitoke. Les populations de ces communes respectives sont :

Tableau 12 : Populations des communes traversées par la RN17, RN16 et RP120

Province	Commune	Masculin	Féminin	Total
Makamba	Makamba	45933	47381	93314
Bururi	Bururi	39573	41244	80817
Cibitoke	Mabayi	32793	33738	66531

Source : Résultats provisoires du recensement général de la population 2008

La population de la zone sous étude est très jeune car les moins de 25 ans représentent 66%. En considérant que les comportements sont semblables dans l'ensemble du pays, la population se caractérise par des comportements démographiques qui font que la fécondité se maintient encore à un niveau élevé, le taux brut de natalité est de 42,8 ‰ et l'indice synthétique de fécondité est de 6,3 enfants par femme. Cependant la faible pratique de la contraception, la stabilité des unions et le « caractère universel du mariage » (1,9 % de célibat définitif) font que la population a un comportement nataliste. Cela se traduit par la jeunesse de la structure par âge, montrant que la forte fécondité dans le pays est un phénomène structurel et de long terme et que la fécondité s'étend de l'âge jeune à la ménopause du fait de la faible pénétration de la contraception, d'une part et de la faible urbanisation et de ses impacts d'autre part.

La mortalité est élevée, du fait de la crise et des conséquences du Sida. L'espérance de vie à la naissance a diminué, de 52 à 48,5 ans en moyenne ; pour les femmes, elle a baissé de 53 à 49,5 ans et pour les hommes de 50 à 46,3 ans.

En 1990, la taille moyenne des ménages dans la zone était de 4,70 personnes tandis qu'en 2005, elle était estimée à 6,7 personnes.

La population active constituée des tranches d'âge de 15 à 64 ans représentait 48,2 % en 2003 avec 49,6 % pour les hommes et 50,4 % pour les femmes (51,6 % en milieu rural national selon l'Enquête de 2002). D'après les monographies des provinces Bururi, Gitega, Muramvya et Mwaro, la population à charge (personnes de 65 ans et plus) est dans l'ensemble légèrement supérieure à la population active avec un rapport de dépendance moyen de 1,08 mais ce rapport devient de 2.26 si l'on inclut les élèves et étudiants entre 15 et 25 ans. La population à charge est pour ainsi dire dominée par les moins de 15 ans tandis que la population active est d'environ 48% pour la zone sous étude.

L'implantation de la population est à dominante rurale et dispersée. Les sources statistiques disponibles ne fournissent pas de données concernant la population agglomérée par village ou par centre (chef lieu de province ou de commune, centre de négoce, etc.). Toutefois, en appliquant le taux national d'urbanisation compris entre 6 et 10%, la population actuellement agglomérée dans la zone sous étude peut être estimée entre 28779 et 47965 habitants.

La situation socio-économique de la zone sous étude est comparable à celle des autres régions du pays et est dominée par la prévalence du phénomène de pauvreté. Les indicateurs au niveau national ci-après sont tout à fait transposables à la zone sous étude.

Selon les données du SPAT Bubanza, 2008⁷, les indicateurs du développement humain (IDH) pour le pays indiquent⁸ :

- ③ l'indicateur de développement humain (IDH)⁹ qui était de 0,378 classant le pays au 169^{ème} rang sur 177 pays (source : PNUD – 2003), et au dernier rang régional (8 pays)
- ③ l'espérance de vie a diminué de 51 ans en 1990 à moins de 48 ans en 2002 ;
- ③ une forte proportion d'analphabètes (près de 50% de la population adulte) et un taux d'analphabétisme des plus de 15 ans élevé : 42 % ;
- ③ une faible scolarisation : 34 % environ (du primaire au supérieur) malgré une évolution

⁷ *Rapport définitif sur l'étude d'impact environnemental et social de la route bitumée Bubanza-Ndora, opcit.*

⁸ *Rapport Mondial sur le Développement Humain.*

⁹ *Mesure le niveau atteint par le pays en matière d'espérance de vie, d'instruction et de revenu réel corrigé.*

positive des indicateurs liés à l'instruction ces dernières années, au bout desquelles, l'IDH du pays "aurait approché seulement son niveau de 1995" ;

- ③ l'important impact du VIH/SIDA sur le développement humain ;
- ③ la vulnérabilité élevée des femmes avec un taux de prévalence qui atteint 18,5 %.
- ③ parmi les pays voisins, avec des écarts significatifs entre les IDH ;
- ③ une baisse du PIB par habitant de 677,1 à 445,2 ;
- ③ l'Indicateur Sexo Spécifique du Développement Humain (ISDH) montre que les femmes sont pénalisées en particulier en ce qui concerne la pauvreté monétaire et l'accès à l'éducation : l'ISDH est toujours inférieur à l'IDH au cours de la décennie écoulée ;
- ③ les indicateurs de pauvreté montrent :
 - la diminution du revenu par tête en FBU constants, qui a diminué du tiers et un revenu par tête en dollars montrant un recul de -48 % (210 US\$ par tête en 1993 à 110 US\$ en 2001) ;
 - une incidence de la pauvreté monétaire qui est passée de 35 % à 69 % de la population pauvre en milieu rural et de 32 % à 67 % en milieu urbain. Cet indicateur montre une augmentation très forte de la pauvreté depuis 1993. Aussi, l'écart moyen qui sépare les revenus des pauvres à la ligne de pauvreté s'est creusé, en passant de 9,3 % à 30,6 % en milieu rural et de 8,5 % à 35,8 % en milieu urbain, faisant que "l'évolution de la sévérité de la pauvreté a suivi la même tendance"

Il apparaît que la pauvreté a des causes structurelles mais elle a été amplifiée par la guerre, d'une façon brutale. En milieu rural, elle est fortement liée à la "faible productivité des activités agricoles ayant pour cause la faiblesse du capital, la contrainte du foncier, la faiblesse des moyens techniques, etc.

En milieu urbain, la paupérisation est à rechercher dans la baisse du salaire réel pour les travailleurs des secteurs secondaires et tertiaires ("baisse de 60 % du salaire minimum réel, sous l'effet de la multiplication de l'indice des prix par 4,1 depuis 1991") et de la montée du chômage sous l'effet de l'exode rural ou de l'insécurité.

- ③ L'Indicateur de Pauvreté Humaine (IPH), prend en compte plusieurs aspects liés aux conditions de vie des populations¹⁰. L'IPH de 45,23 %, montre une pauvreté humaine qui

¹⁰ La probabilité de décéder avant 40 ans, le taux d'analphabétisme des adultes, l'accès à l'eau potable, l'accès aux services de santé et l'insuffisance pondérale chez les enfants de moins de 5 ans.

touche près de la moitié de la population et qu'il reste un effort important à faire pour rattraper le retard au niveau du développement humain, dans l'amélioration des services sanitaires, l'alimentation, l'accès à l'eau potable et la réduction de l'analphabétisme.

Le système de santé a été fortement affecté par la guerre, faisant que les différents indicateurs se sont gravement détériorés. Avant la crise, les progrès réalisés dans les niveaux d'accès aux soins, laissaient présager d'une amélioration de l'espérance avec 68 ans en 2010, cependant, c'est la mortalité qui a augmenté. Le taux de mortalité infantile est passé de 110 ‰ à 129 ‰ de 1993 à 2002. Le taux de couverture vaccinale globale a baissé, de 82 % à 50 %, pour remonter à 67 % en 2002.

- ③ La situation alimentaire et nutritionnelle, dépend des quantités offertes qui fluctuent en fonction des niveaux de sécheresse, mais aussi des prix. La situation tend à s'améliorer tout en restant précaire, avec un apport journalier en calories qui a baissé, le recours aux importations de céréales pour cause de sécheresse et à l'aide alimentaire. Dans le pays, elle est passée de 15,4 à 2,6 millions de US\$ entre 1990 et 2002.
- ③ L'alimentation en eau potable des populations présente une situation où les estimations réalisées montrent une réduction de la couverture en eau potable de 6 points en milieu rural (43 %) et d'un point en milieu urbain, jusqu'en 1998 pour remonter légèrement. Le taux de couverture des provinces du Nord était estimé à 26 % en milieu rural.

L'éducation, suite à la crise était caractérisée par un recul du taux de scolarisation a baissé jusqu'à 42 % en 1996, alors qu'il avait atteint 70 % en 92-93, des abandons scolaires importants (23 % en 1995). Depuis le retour de la sécurité, les indicateurs observés montrent une amélioration avec un taux de scolarisation de 71,1 % en 2002 par exemple et à la suite de la gratuité de l'enseignement au primaire depuis 2005, ces indicateurs sont en constante augmentation quoique des disparités persistent entre filles et garçons puisque l'écart des taux garçons/filles est passé de 14,4 points à 16,5 points au cours de la décennie.

- ③ L'alphabétisation : en 1998-99, l'enquête prioritaire avait montré que 51% des personnes de 15 ans et plus, ne savaient ni lire ni écrire, avec une part plus importante des femmes (68,6 % et 42,3 % pour les hommes).
- ③ Les femmes et les enfants sont les cibles d'inégalités et deviennent des groupes

vulnérables. En effet, les femmes sont les moins alphabétisées (32,2 % contre 52,7 % pour hommes en l'an 2000), elles ont moins l'accès à l'école primaire et secondaire (62 % taux de scolarisation pour les filles contre 80,3 % pour les garçons dans le primaire et de 8,3 % pour les filles contre 12,5 % pour les garçons dans le secondaire).

- ③ Dans le travail, les taux d'occupation des femmes et des hommes sont sensiblement les mêmes (90 % et 87 % respectivement) en milieu rural, cependant les femmes sont souvent des aides familiaux et une bonne partie des travaux agricoles leur sont réservés.
- ③ L'indice de participation de la femme (IPF) montre une inégalité qui reste élevée, malgré l'amélioration de la situation ces dernières années avec un IPF passant de 0,338 à 0,420 en 2002.
- ③ La situation de l'emploi montre que le taux de croissance annuel majeur des effectifs occupés a été plus lent que la croissance démographique (2,2 % contre 3 % en moyenne). Parallèlement, il semblerait que le secteur informel s'est développé au cours de la période et qu'avec le secteur agricole, ils absorbent 95 % de la population occupée. Le développement de l'emploi reste entravé par plusieurs contraintes dont la forte croissance démographique.

Tableau 13 : Quelques indicateurs de développement au Burundi¹¹

Indicateurs	Femmes	Hommes
Espérance de vie à la naissance	46,1 ans	42,9 ans
Alphabétisation des adultes (%)	22,5	49,3
Achèvement du cycle scolaire (%)	20,1	25,1
Contribution au revenu de la famille	42,3	57,7

Source : Document de projet du PTRPC

AGRICULTURE

Le secteur agricole est le noyau de l'économie burundaise. Toute stratégie concertée de réduction de la pauvreté et de promotion de la croissance, et du commerce, doit d'abord s'appuyer sur ce secteur, car il offre les meilleures possibilités de gains à court terme (Banque Mondiale, 2004)¹².

Caractéristiques et importance pour l'économie

Le secteur agricole emploie 94 % de la population et représente plus de 50 % du PIB, couvre 95 % des besoins alimentaires et fournit 90 % des recettes d'exportation. Les cultures vivrières,

¹¹ Human Development Report, UNDP 1998

¹² Banque Mondiale, Etude diagnostique du Burundi sur l'intégration commerciale, 2004

destinées essentiellement à la consommation des familles rurales qui les produisent, couvrent 90 % des terres cultivées, contre 10 % pour les cultures industrielles (café, thé, coton et canne à sucre). Ces dernières cultures rapportent plus de 80 % des recettes en devises. Le café seul représente environ 80 % de ces recettes.

Dans la ZIDP, l'agriculture constitue la principale occupation des populations. Au niveau du Bututsi, Kirimiro et du Mugamba, la contrainte essentielle de la région est l'acidité des sols en plus de l'érosion. Il s'ensuit que l'amendement des sols constitue le besoin principal des populations de cette zone. Dans le Mumirwa, la contrainte majeure à la production agricole est l'érosion.

Dans l'ensemble, le système d'exploitation des terres agricoles se fait en trois saisons : 1^{ère} saison au début des pluies de septembre pour une saison normale ; la 2^{ème} saison début février et la saison des marais à partir de juin (cultures de saison sèche). Cependant la saison marais n'est pas rentabilisée de façon optimale du fait que la plupart des marais dans la zone sous étude ne sont pas aménagés ou le sont seulement de façon traditionnelle par les agriculteurs eux-mêmes.

Les exploitations par association de cultures avec une tendance d'intégration agro-sylvo-zootechnique sont connues dans la zone sous étude notamment grâce à l'action de longue date des projets Bututsi, ISABU, CVHA, PRASAB, FAO, FIDA, etc.

L'occupation du sol et la répartition des cultures montrent que la quasi-totalité des espaces agricoles est déjà occupée, à l'exception de la région du Bututsi où l'on rencontre encore des espaces vides. Globalement les disponibilités en terres sont limitées eu égard aux besoins et celles disponibles souffrent de morcellement croissant ne permettant pas une activité d'élevage performante et complémentaire. L'agriculture s'intéresse aussi bien aux cultures vivrières, aux cultures maraîchères qu'aux cultures de rente et occupe la plus grande majorité de la population.

Les principales cultures vivrières qu'on retrouve dans ces 9 communes sont : la banane, manioc, le haricot, la patate douce, le maïs et la pomme de terre. Cette dernière n'est pas pratiquée dans les communes de Kanyosha et d'Isale du Mumirwa. La zone sous étude est également une grande productrice de fruits et de cultures maraîchères.

Tableau 14: Les cultures vivrières les plus importantes et leur rang de production

Cultures	Gisozi	Isale	Kanyosha	Matana	Mugongo manga	Muramvya	Ndava	Nyarusang e	Rusaka

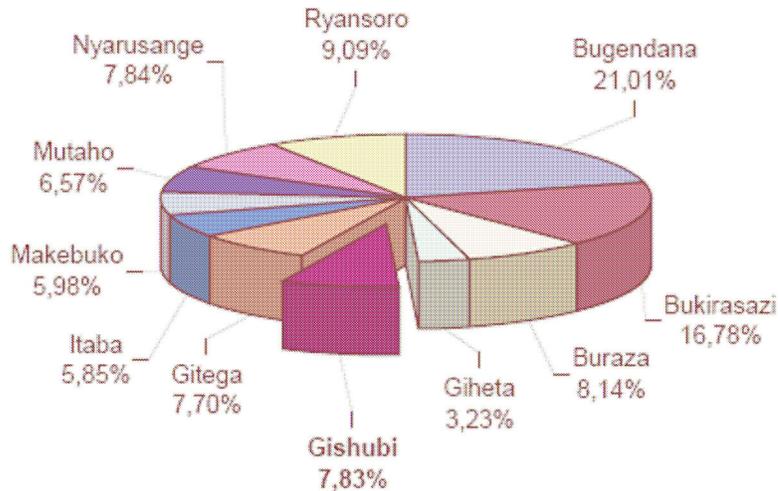
Banane	X	5	X	1	X	1	X	1	X		X	1	X	1	X	1	X	3
manioc	X	6	X	2	X	3	X	6	X		X	3	X	3	X	4	X	6
Patate douce	X	1	X	4	X	2	X	2	X		X	2	X	2	X	2	X	2
Pomme de terre	X	2	-	-	-	-	X	3	X		X	4	X	6	X	6	X	1
Maïs	X	3	X	5	X	4	X	4	X		X	5	X	5	X	3	X	4
Haricot	X	4	X	3	X	5	X	5	X		X	6	X	4	X	5	X	5

Sources : Monographies communales, 2006

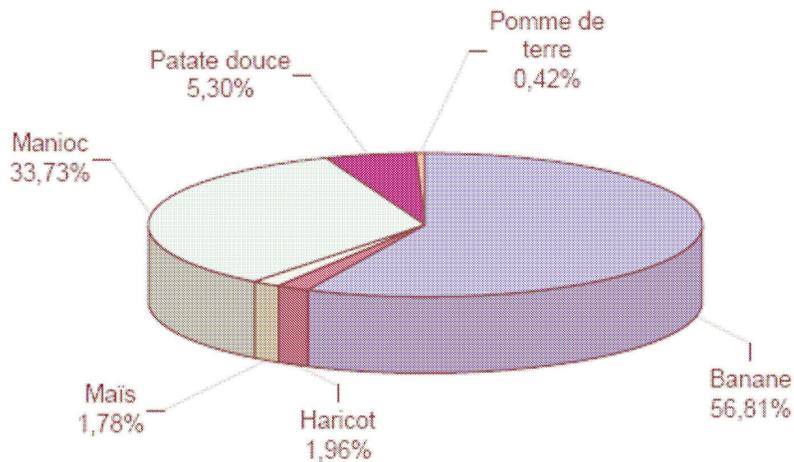
A côté de ces cultures, on trouve également des cultures vivrières de rente (cultures maraîchères) et des cultures fruitières (ananas et agrumes) d'importance économique considérable pour les ménages et pour les communes respectives. Dans l'ensemble toutes ces communes font des cultures maraîchères dont le chou et l'oignon sont les plus importants tandis que pour les fruitiers c'est l'avocatier qui est le plus important. On doit également signaler la culture du blé dans la partie Mugamba de la commune Muramvya et celle du tabac dans les communes Rusaka et Ndava.

Pour la région de Kirimiro, le diagramme suivant est très explicatif sur la production agricole des communes de la province Gitega, dont celle de Gishubi où s'est localisé les 20 km sous évaluation de la route nationale 16 (Gishubi-RN18).

Graphique no 1 : Production moyenne des cultures vivrières par commune



Graphique no 2 : Production des cultures vivrières dans la commune Gishubi



Source : Monographie de la commune Gishubi, PNUD 2006

Cultures industrielles

Dans la zone sous étude, le caféier et le théier sont des cultures de rente dont la production est de grande importance. Le théier se retrouve dans la partie du Mugamba de la zone sous étude (Muramvya, Mugongomanga, Rusaka, Gisozi) tandis que le caféier se retrouve dans les autres régions (Mumirwa, Kirimiro et Bututsi). Dans le Mumirwa on trouve également du palmier à huile mais les données sur sa production ne sont pas disponibles.

Contraintes :

Le secteur agricole est dominé par l'agriculture traditionnelle de subsistance : il n'est pas diversifié et sa structure de production n'est pas compétitive. La terre est le facteur de

production déterminant. L'accès à la terre étant de plus en plus limité en raison d'une forte pression démographique, la taille des propriétés foncières ne cesse de diminuer, entraînant la surexploitation et la dégradation des terres arables.



Ici sur la RC 234, des cultures de bananier dans l'emprise de la route

L'élevage est peu intégré dans l'agriculture et demeure encore largement extensif malgré des progrès réalisés en matière de stabulation. Dans un contexte où l'accès à la terre est limité, la seule manière d'accroître la production de bétail est d'adopter des méthodes intensives. Cela suppose un accroissement de la productivité des facteurs de production par l'utilisation d'intrants à rendement élevé (variétés et races améliorées, engrais minéraux et organiques, adoption de bonnes techniques culturales et toutes les autres innovations découlant de la recherche).

La faible monétisation de l'économie rurale et l'exiguïté des marchés ruraux, combinés à l'étroitesse des marchés de denrées agricoles, entravent considérablement une production agricole intensive et la modernisation de ce secteur.

Potentiel :

Malgré ces contraintes, le secteur agricole a un véritable potentiel, dont l'exploitation est essentielle pour maintenir un équilibre entre l'accroissement de la production réelle et la croissance démographique et pour soutenir un programme dynamique de croissance et de réduction de la pauvreté. Les facteurs qui déterminent ce potentiel sont :

- la disponibilité d'une main-d'œuvre abondante ;
- l'existence de techniciens expérimentés et bien formés par les différents projets ;
- l'ouverture des agriculteurs à l'agriculture intensive, le cas échéant ;
- la sensibilité des agriculteurs envers les technologies de production modernes : utilisation des engrais et de semences sélectionnées, pratique de la stabulation permanentes ;
- la disponibilité relative de terres amendables dans certaines régions et notamment les marais ;

- une pluviosité favorable (8 mois de pluies par an en moyenne) qui permet d'avoir deux cultures alternées en région montagneuse et une saison dans les marais ;
- un dense réseau hydrographique pouvant être développé à des fins d'irrigation des cultures pendant la saison sèche.

ÉLEVAGE

L'élevage occupe une place prépondérante dans la vie nationale. C'est un Secteur d'une importance capitale car il intervient dans :

- L'amélioration de la fertilité du sol par l'apport du fumier de ferme ;
- L'amélioration qualitative de l'alimentation par l'apport de protéines d'origine animale, qui constituent un supplément de la ration alimentaire dans le but de pallier aux carences nutritionnelles ;
- L'augmentation du revenu monétaire des ménages par la vente des produits issus de cet élevage et des produits agricoles résultant de l'apport en fumier de ferme.



Photo : vaches qui rentrent du pâturage (RC 439)



Photo : Élevage extensif sur la RP101

Traditionnellement, dans la zone sous étude, l'élevage du gros bétail, grand pourvoyeur de fumier organique, est plus développé dans les parties du Mugamba et du Bututsi. Ailleurs, il est plutôt limité à cause de l'étroitesse des pâturages et c'est plutôt le petit élevage qui est plus pratiqué. Avec le retour de la sécurité, on assiste à une dynamique importante de repeuplement du cheptel et cela concerne toutes les espèces d'importance économique. Cet effort est concrétisé par les agri-éleveurs eux-mêmes individuellement ou grâce à l'intervention des projets de la FAO, du PRASAB, PTRPC, PARSE ou des ONG.

Tableau 15: Situation de l'élevage des principales espèces dans les communes de la ZIDP

Espèces d'animaux	Gisozi	Isale	Kanyosha	Matana	Mugongomanga	Muramvya	Ndava	Nyarusanze	Rusaka
Bovins	11259	138	38	12102		7 460	7483	2115	9812
Caprins	3306	322	7817	5103		3256	2385	2092	4712
Ovins	4921	6217	194	8532		12 456	10155	2115	11210
Porcins	737	1602	6143	1926		1 414	3507	578	926
Volailles	4528	6798	13519	14900		4 260	9874	5166	10312

Source : monographies communales, 2006

En l'absence des données récentes sur le cheptel de la ZIDP, on peut néanmoins présumer une nette augmentation du cheptel de toutes espèces dans ses communes suite aux interventions de repeuplement par la population elle-même et par le biais des projets cités plus haut. En plus, dans les communes de Kanyosha et d'Isale on doit signaler l'importance de la cuniculture.

Quant à la pisciculture, elle est pratiquée sporadiquement dans la ZIDP et ne représente vraiment aucune importance notable.

SECTEUR DU COMMERCE

Les activités commerciales sont caractérisées essentiellement par les échanges entre les communes de la zone sous étude et les provinces de Bujumbura et Gitega. Il s'agit principalement des produits agricoles vivriers (banane, patate douce, pomme de terre manioc et fruits surtout) et des produits forestiers (charbon, bois de chauffe, planches et madriers), mais également de la tourbe pour les communes de Matana et Rusaka. Le réseau routier de la ZIDP est très important également pour le transport des biens (surtout la récolte de thé pour la région du Mugamba par l'OTB) et des personnes (visites sociales ou d'affaires). La zone compte beaucoup de marchés locaux et de centres de négoce dont les plus importants sont : le centre de Bugarama en commune Muramvya et les centres d'Ijenda en commune Mugongomanga, le centre de Matana en commune Matana mais pas de marché d'envergure régionale. Les marchés secondaires sont difficilement accessibles au transport des commerçants, ce qui fait que l'agriculture n'est pas rentable pour les habitants de ces coins enclavés.

La commune d'Isale dispose d'un marché à Mucungwe et 7 centres de négoce. Les échanges concernent surtout les denrées alimentaires fournies par les agriculteurs ainsi que les produits manufacturés provenant de Bujumbura. Les denrées alimentaires dominées par la banane sont en grande partie acheminées vers Bujumbura par vélos comme moyen principal de transport.

Le réseau routier est très peu dense dans cette commune par rapport à son immensité.

Plusieurs de ses collines se trouvent sans une seule piste qui les traverse et restent pratiquement enclavées.

La commune Kanyosha ne dispose pas de marché, mais de 16 centres de négoce.

A Matana, les activités commerciales sont réalisées principalement sur le grand marché de Matana datant de l'époque coloniale et qui sert de centre régional de vente du bétail.

La commune Muramvya dispose de 4 marchés dans la commune à savoir celui de Muramvya, de Bugarama, de Shombo et de Ryarusera.

On ne signale pas de marché de grande importance ni à Nyarusange, Gisozi, Rusaka ni à Ndava.

En commune Mugongomanga, il y a un marché important pour le bétail à Rwibaga.

Concernant le tourisme, dans la commune Rusaka, il existe 2 sites : la forêt naturelle et la Tombe des Reines Mères de Mpotsa. Les infrastructures hôtelières sont de moindre importance ou inexistantes.

Dans la commune Gisozi, la chute de Kiremera et le site historique Gasumo à Gatare sont les sites touristiques de la commune. L'infrastructure hôtelière existe mais reste très peu important.

Dans la ZIDP, les infrastructures rencontrées sont pour la plupart des :

- unités artisanales de production : la menuiserie, la tuilerie, la briqueterie, la poterie, la soudure, la cordonnerie et la vannerie.
- infrastructures agro-alimentaires : la boulangerie, la décortiqueuse, le moulin.

Tableau 16 : Situation des infrastructures artisanales et agro-alimentaires dans la province de Bubanza jusqu'au premier trimestre 2009

Infrastructures artisanales ou agro-alimentaires	Commune								
	Gisozi	Isale	Kanyosha	Matana	Mugongo manga	Muramvya	Ndava	Nyarusange	Rusaka
Menuiserie	30	32	82	1		31	Pas de données	37	76
Briqueterie	34	12	43	5		50	3	2	16
Tuilerie	33	0	0	2		20	Pas de données	9	34
Four tunnel	Pas de données	0	0	Pas de données		Pas de données	2	Pas de données	Pas de données
Forge	2	5	0	idem		11	Pas de données	46	6
Vannerie et tissage	253	9	27	idem		32	idem	18	304
Pêche/étangs	3	0	8	0			idem	0	0
Poterie	65	76	25	Pas de données		21	idem	Pas de données	240
Broderie	Pas de données	0	17	20			idem	4	Pas de données
Couture	26		94	4		25	idem	22	38
Salon de coiffure	2			6			idem	4	2
Cordonnerie	25	0	25	1		19	idem	14	67
Soudure	1	0	28	2		4	idem	0	Pas de données
Réparation mécanique	Pas de données	4	Pas de données	11	idem				
Réparation électromécanique	idem	idem	idem	idem	idem	23	idem	0	idem
Savonnerie	0	0	0	idem		Pas de données	idem	15	0

Décortiqueuse	0	0	0	0	0	idem	idem	Pas de données	0
Huilerie	0		1	0			0	idem	0
Boulangerie		0	26	Pas de données		6	Pas de données	idem	Pas de données
Moulin	Pas de données	Pas de données	Pas de données	idem		Pas de données	idem	idem	idem
Aires d'abattage	idem	1	idem	idem		idem	idem	idem	idem
CDM	0	1		idem		idem	idem	idem	0
Station de lavage du café	0	0	Pas de données	idem	0	idem	idem	idem	0
Usine à thé	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Charbonnière	Pas de données	41	Pas de données	18		33	idem	idem	Pas de données

Source: Monographies communales, 2006

Il n'existe point d'industrie dans la ZIDP à part l'usine théicole d'Ijenda et le nombre d'unités artisanales demeure faible sur le plan provincial. Il en est de même pour l'artisanat d'après les monographies communales de 2006.

TRANSPORT

Dans la ZIDP le transport intra communal et parfois inter provincial se fait principalement au moyen du vélo en particulier dans les communes du Mumirwa.

Cependant, la ZIDP est cernée par la RN1 à l'ouest et au nord ouest, par la RN7 au sud et au sud ouest, au nord et nord est par la RN2, au sud est et à l'est par la RN16 et est traversée par la RN 18. Ainsi autour de la ZIDP et en son travers le trafic motorisé est très important (à l'exception des communes du Mumirwa très enclavées) d'autant plus que la RN1, RN2 et la RN7 sont asphaltées. Le transport des personnes se fait principalement par minibus et par les bus de l'OTRACO, celui des marchandises et autres produits par de gros camions. Les régions du Mugamba, du Kirmiro et du Bututsi fournissent surtout du thé, du bois de chauffe et du bois d'œuvre, des briques, de la tourbe, etc., en plus des produits agricoles divers, la région du Mumirwa fournit les produits vivriers et des matériaux de construction (moellon, gravier, sable et pierres pour le pavage.)

ÉDUCATION

L'enseignement est assuré par l'Etat, par les confessions religieuses et par des personnes morales et/ou physiques privées. A l'échelle du pays, dès le VI^{ème} plan, 1993-1997, le système éducatif avait bénéficié d'une prise en charge à travers les objectifs de la promotion de « l'égalité des chances dans l'accès à la scolarisation » et de qualification de la population pour une meilleure participation au développement du pays.

L'accès à l'Education au Burundi reste limité du fait de plusieurs facteurs notamment la pauvreté des ménages, le faible niveau d'instruction des parents ainsi que l'insuffisance d'infrastructures éducatives implantées dans la ZIDP.

Pour pallier à cette lacune, l'on fait recours à l'éducation non formelle qui s'adresse aux jeunes non scolarisés et aux adultes afin de leur donner une éducation de base à travers un programme d'alphabétisation qui se réalise dans les communautés religieuses.

Le retour progressif de la sécurité et la gratuité de l'éducation au primaire depuis 2005 ont permis une remontée nette des indicateurs de fréquentation scolaire. Les indicateurs en matière de l'éducation sont détaillés dans les tableaux suivants.

V.2.5.1. ENSEIGNEMENT FORMEL

V.2.5.1.1. Enseignement préscolaire

Généralement ces structures accueillent des enfants de 3 à 6 ans. Les écoles préscolaires n'existent pas dans la ZIDP sauf dans les communes proches de la capitale Bujumbura comme Kanyosha où l'on compte 9 structures préscolaires et Isale où l'on en compte une seule structure.

V.2.5.1.2. Enseignement Primaire

Tableau 17: Nombre et capacité d'accueil des Ecoles Primaires de la ZIDP (2005-2006)

Commune	Nombre d'écoles	Nombre de salles	Nombre d'élèves			Nombre d'enseignants	Ratios	
			G	F	Total		Elèves/Salle	Elèves/Enseignant
Matana	17	145	5434	4613	10079	351	70	29
Kanyosha	18	165	8316	8092	16408	239	99	69
Isale	19	148	9012	8347	17349	211	117	82
Rusaka	12	96	4710	4958	9668	223	101	43
Ndava	19	97	5882	6102	11984	239	123	50
Gisozi	10	81	2958	3253	6211	181	77	34
Mugongomanga								
Muramvya	21	162	9560	9280	18840	298	116	63

Source : Monographies communales, 2006

A la lecture de ce tableau, on constate que la norme UNESCO de 30 écoliers par classe et par enseignant est loin d'être respectée. Même si la situation doit s'être améliorée à présent du fait d'efforts très importants du gouvernement et des parents dans la construction d'infrastructures scolaires, elle doit être loin de cette norme du fait de la gratuité scolaire qui fait que les effectifs des écoliers aient augmenté considérablement alors que ceux des enseignants ne peut pas suivre le même rythme, en témoigne le système de double vacation de maîtres et de locaux qui continuent à avoir cours. Les taux actualisés d'abandons et de redoublement n'ont pas pu être obtenus pour permettre d'analyser l'efficacité du système.

V.2.5.1.3. ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Les infrastructures scolaires demeurent insuffisantes même si les ratios élèves /enseignant ne s'abattent pas trop de la normale. Cependant on peut constater que le personnel enseignant est plus concentré là où, les facilités de joindre Bujumbura par le transport sont plus grandes (proximité des routes asphaltées) et fuie les zones les plus reculées comme Nyarusange.

Au secondaire, le taux d'abandons est négligeable mais le taux de redoublement est souvent supérieur à 3%.

Tableau 18 : Nombre et capacités d'accueil des écoles secondaires de la ZIDP

Commune	Nombre d'écoles	Nombre de salles	Nombre d'élèves			Nombre d'enseignants	Ratios	
			F	G	T		Elèves/Salle	Elèves/Enseignants
Matana	6	66	1967	1999	3990	132	60	30
Isale	4	21	476	635	1111	64	52	17
Kanyosha	5	65	1254	1398	2652	118	41	22
Rusaka	5	26	800	657	1457	55	56	26
Ndava	5	35	976	1070	2046	46	58	44
Gisozi	3	25	706	539	1245	60	50	21
Nyarusange	2	7	179	185	364	11	52	33
Mugongomanga								
Muramvya	6	48	1165	1713	2878	125	60	23

Source: monographies communales, 2006

Même si des progrès ont été réalisés en faveur de la scolarisation de la fille, elle reste quand même encore plus désavantagée que le garçon.

V.2.5.2. ENSEIGNEMENT INFORMEL

L'éducation non formelle englobe les formations dispensées en dehors du système d'enseignement formel classique. Elle couvre les centres d'instruction et d'alphabétisation encadrée par les églises, le secteur de l'Artisanat et de l'Enseignement des Métiers ainsi que le secteur de l'alphabétisation des adultes encadré par le Centre National d'Alphabétisation.

V.2.5.2.1. Ecoles Yaga Mukama

Ce sont des écoles d'enseignement catholique. Le Bureau National pour l'Enseignement Catholique (BNEC) renseigne que les écoles Yaga Mukama (Parle Seigneur) du Burundi comptent actuellement plus de 300.000 élèves. En ce qui concerne l'âge d'admission des élèves, il ne semble pas y avoir d'uniformité dans la limitation de l'âge, chaque diocèse restant autonome dans l'organisation de ses écoles.

La formation dispensée dans les écoles Yaga Mukama vise au-delà de l'acquisition des connaissances et des valeurs chrétiennes, la transmission de connaissances de base par l'alphabétisation et la connaissance du milieu rural afin de leur permettre de mieux s'intégrer dans leur communauté.

Tableau 19 : Nombre et capacités d'accueil des écoles Yaga Mukama dans la ZIDP

Commune	Nombre d'écoles	Nombre de salles	Nombre d'élèves			Nombre d'enseignants	Ratios	
			G	F	T		Elèves/Salle	Elèves/Enseignant
Matana	3	9	14	18	32	3	4	11
Kanyosha	0	0	0	0	0	0	0	0
Isale	3	10	638	851	1489	15	149	99
Rusaka	3	11	163	409	632	9	57	70
Ndava	5	11	519	529	1048	11	95	95
Gisozi	5	7	64	392	456	17	65	27
Nyarusange	4	11	156	361	517	47	52	10
Mugongomanga								
Muramvya	5	19	860	1032	1892	19	100	100

Source : Monographies communales, 2006

V.2.5.2.2. Centres d'alphabétisation

Les thèmes traités dans les séances d'alphabétisation sont relatifs aux compétences de la vie en général et notamment celles en rapport avec l'agriculture et l'élevage moderne, la nutrition, l'habitat décent, la santé, l'hygiène, le planning familial, les métiers, l'épargne, etc.

L'animation des centres d'alphabétisation est assurée par des volontaires dont les prestations sont bénévoles.

Tableau 20 : Nombre et capacités d'accueil des Centres d'Alphabétisation

Commune	Nombre de Centres d'alphabétisation	Nombre d'Enseignants	Ratios		Nombre élèves		Nombre de salles	Nombre d'abandons	
			Elèves/salle	Elèves/enseignant	F	G		F	G
Matana	0	2	30	30	60	0	2	10	0
Kanyosha	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Isale	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rusaka	11	21	*	*	5	152	*	*	*
Ndava	10	21	*	*	*	*	*	*	*
Gisozi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nyarusange	5	*	*	*	18	157	175	*	*
Mugongomanga									
Muramvya	5	14	51	36	100	405	8	*	*

Source : Monographies communales, 2006

* : Il n'y a pas de données

Les centres d'alphabétisation sont peu connus dans la ZIDP.

V.2.5.2.3. Ecoles des métiers

Les écoles de métiers sont des écoles d'enseignement professionnel. Les métiers enseignés sont entre autres la maçonnerie, la menuiserie et la couture.

Tableau 21 : L'enseignement des métiers dans la ZIDP.

Commune	Nombre d'écoles	Nombre de salles	Nombre d'élèves			Nombre d'enseignants	Ratios	
			G	F	T		Elèves/Salle	Elèves/Enseignant
Matana	0	0	0	0	0	0	0	0
Kanyosha	1	6	0	13	13	*	2	*
Isale	3	10	638	851	1489	15	149	99
Rusaka	1	3	10	19	29	12	10	3
Ndava	5	11	519	529	1048	11	95	95
Gisozi	5	7	64	392	456	17	65	27
Nyarusange	4	11	156	361	517	47	52	10
Mugongomanga								
Muramvya	2	10	20	40	60	19	6	4

* : Il n'y a pas de données

Source : monographies communales, 2006

Ce type de formation n'est pas non plus très développée dans la ZIDP comme d'ailleurs dans tout le pays même s'il s'agit d'un sauf conduit pour les recalés de l'enseignement formel du niveau primaire.

SANTÉ

La zone sous étude a subi pendant longtemps les effets de la crise sociopolitique qui a frappé le Burundi. En effet, depuis la crise sociopolitique déclenchée en 1993 et aggravée par l'insécurité, les mauvaises conditions de travail et la détérioration des conditions socio-économiques avec comme conséquences la démotivation et l'instabilité du personnel médical désertant le milieu rural pour se concentrer dans les chefs-lieux ont rendu moins efficaces les services médicaux et sanitaires en milieu rural.

Tous ces facteurs, couplés à la pauvreté qui sévit dans le milieu rural et à l'éloignement des communes par rapport aux seuls 2 hôpitaux régionaux de la ZIDP (Hôpital de Matana et hôpital

de Muramvya), mettent la grande partie de la population dans une situation difficile pour accéder à des soins appropriés et aux médicaments. La situation sanitaire générale de la zone est la même que dans les autres parties du pays à savoir :

- l'insuffisance des équipements des établissements sanitaires ;
- l'insuffisance des ressources humaines ;
- l'insuffisance des infrastructures sanitaires, etc.

La plupart des centres de santé n'ont ni maternité, ni laboratoire, ni salle d'hébergement et plus grave encore ni dispositifs d'hygiène et d'assainissement (Morgue, sanitaire, incinérateurs). Dans ces conditions, les personnes malades sont toujours en cours de route vers les centres urbains disposant d'hôpitaux mieux équipés. Le tableau suivant montre la répartition des infrastructures sanitaires dans les communes étudiées.

Tableau 22 : Répartition des infrastructures de santé dans la zone sous étude.

Communes	Centres de santé publics	Centres de santé agréés	Centres de santé privés	Hôpitaux	Officines pharmaceutiques
Matana	3	2	2	1	2
Kanyosha	4	0	4	0	*
Isale	*	*	*	*	*
Rusaka	5	0	0	0	0
Ndava	2	0	0		
Gisozi	4	0	0	0	0
Nyarusange	1	0	0	0	0
Mugongomanga					
Muramvya	5	0	0	1	2

Source: Données compilées d'après les monographies provinciales et communales, 2006

* : pas de données disponibles

Dans la zone étudiée, si on prend la moyenne des chiffres disponibles dans les monographies provinciales, les maladies les plus fréquemment observées dans les centres de soins sont par ordre d'importance : le paludisme, les infections des voies respiratoires aiguës, les maladies diarrhéiques et les verminoses. Le paludisme vient largement en tête avec 70,05 % des pathologies totales enregistrées dans la zone. Il est suivi des infections respiratoires aiguës avec 18,9 %. Les maladies diarrhéiques viennent en troisième position avec 6,6 %. Les parasitoses intestinales suivent avec 4,45 % et enfin les maladies liées à la malnutrition avec 0,7%. La santé des communautés est également handicapée par le manque d'hygiène liée à l'ignorance et à l'insuffisance de l'eau potable. Des latrines existent mais elles restent insuffisantes au niveau des ménages et en tous cas, absentes sur des places publiques. Le SIDA est aussi présent dans la

zone. En 2005, le taux de séroprévalence globale était en moyenne de 6.6 %.(chiffres de Muramvya, Rusaka, Kanyosha et Matana, les autres communes ne connaissaient pas de dépistage)

QUALITÉ DE LA VIE

A l'instar de la majeure partie du pays, dans la zone sous étude, les indices de pauvreté sont évidents car plus de 40% des ménages habitent des maisons couvertes de paille à l'exception des deux communes du Mumirwa où ce pourcentage descend à moins de 15%. Quant aux murs, ils sont souvent la majorité des maisons dans la ZIDP sont encore en pisé (plus de 54%). L'habitat rural est donc rudimentaire. De plus l'habitat est fortement dispersé dans les zones de relief, difficilement accessible atteignant des proportions insoupçonnées dans les communes du Mumirwa (96,1% à Isale). Par ailleurs, à cause de la crise, plus de 33% des maisons ont été détruites dans les deux communes du Mumirwa et seulement 4.3% de ont été déjà reconstruites en 2008¹³.

En 2005, l'habitat groupé était estimé à 7.88 % en moyenne dans les communes de la ZIDP. Environ 13% des habitations ne disposent pas de latrine alors que dans la ZIDP, le nombre de maisons disposant d'eau courante n'atteint même pas 1%.

Le niveau d'accès des ménages à l'électricité

L'électricité comme source d'énergie vient en dernière position pour l'éclairage, après le pétrole et le mazout, modes les plus couramment utilisés, suivis du feu de bois. Il est à signaler dans les communes de Kanyosha, Muramvya, Rusaka, Ndava et Matana mais les données y relatives n'ont pu être trouvées.

L'accès à l'eau potable reste une très grande préoccupation au niveau du pays. En effet, le taux brut de desserte en eau potable au niveau national est d'environ 70% tandis que le taux net n'est que de 42,92%.

En considérant le rayon de desserte par point d'eau , la moyenne dans la ZIDP est de 0.66 point d'eau à 500m dans les communes de la ZIDP à l'exception de celles de Mumirwa où il n'y a pas de données disponibles alors que selon les normes de l'OMS, il faut un point d'eau potable tous les 500 m afin de permettre à la population d'avoir accès facilement à ce service. Bien plus, le nombre de ménages utilisant l'eau puisée dans les ruisseaux, dépasse 40%.

¹³ Antenne du plan : Bujumbura rural

Beaucoup d'infrastructures hydrauliques ont été détruites, d'autres sont tombées en ruine et ne fonctionnent plus, faute d'entretien et de maintenance.

Concernant l'accessibilité à l'eau potable dans la ZIDP, on peut dire d'après les monographies communales de 2006 que les communes du Mugamba (Mugongomanga, Rusaka, Gisozi, Ndava et Muramvya), du Bututsi (Matana) et du Kirimiro (Nyarusange) sont les plus nanties avec uniquement une moyenne de 26 ménages par points d'eau fonctionnel la norme de l'OMS étant établie à 75 à 100 ménages par point d'eau. , la Commune Matana est la plus nantie avec 1.46 point d'eau par 500 m.

Télécommunications : En général toutes les communes sont joignables au moins par téléphonie cellulaire même si des zones d'ombre subsistent ici et là. Les communes Matana, Muramvya, Mugongomanga, Gisozi et Rusaka sont servis aussi en téléphonie fixe.

IMPORTANCE DES ÉLÉMENTS DE L'ENVIRONNEMENT

L'exercice ayant conduit à la détermination de la valeur des différents éléments de l'environnement a été le sondage auprès des populations au moyen d'un guide questionnaire (voire annexe 5 : Guide questionnaire).

A cet effet, une valeur variant de 1 à 4 est attribuée à chacune des composantes de l'environnement selon l'intérêt qui lui est accordé par lesdites populations. L'intérêt découle des différents usages qui en sont faits (pharmacopée traditionnelle, agriculture, fourrage, chasse, bois de chauffe et/ou d'œuvre, etc.). Le tableau ci-après résume l'importance relative qui est accordée à ces composantes.

Tableau 23: Pondération de l'importance des composantes environnementales

Composantes de l'environnement		Valeur				Total	Poids %
		Faible	Moyenne		Élevée		
		1	2	3	4		
biophysique	Végétation				x	4	13,79
	Faune				x	4	13,79
	Eau				x	4	13,79
	Sol				x	4	13,79
	Paysage	x				1	3,45
Socio économique	Économie régionale		x			2	6,90
	Santé				x	4	13,79
	Habitat		x			2	6,90
	Désenclavement				x	4	13,79
	Total						29

VARIANTE DU PROJET

L'étude technique de base a analysé sur le plan économique, environnemental et social la variante qu'il faut retenir pour la réhabilitation de ces routes et propose l'approche HIMO (haute intensité de main d'œuvre) pour les routes communales 234 et 439 et celles provinciales 109 et 121. Cette approche sera bénéfique dans la mesure où le travail technique sera fait correctement et rapidement avec l'utilisation d'une main d'œuvre locale. A chaque localité, on fera recours à une main d'œuvre locale qui va trouver du travail et qui du coup, va s'approprier le projet et par conséquent contribuera à son entretien futur.

Aussi, sur le plan social et environnemental, cette variante présente plus d'avantages que d'inconvénients par le fait que non seulement la route facilitera des biens et services à la population locale, mais surtout l'approche va limiter de manière significative la transmission des IST, ailleurs connue pour ce genre de travaux par du personnel étranger pouvant modifier les mœurs d'une localité.

L'analyse de la variante « sans projet », c'est à dire ne rien faire met en exergue que le secteur routier continuera d'être le maillon faible de la politique de développement du Gouvernement du Burundi. Par conséquent, il en résulterait la non atteinte des objectifs de croissance économique dans les quatre régions (Mirwa-Mugamba-Kirimiro et Bututsi) ce qui entraînera l'aggravation de la pauvreté. L'alternative «sans projet» n'est pas conforme aux politiques de développement économique et social du Burundi et des bailleurs de fonds, ni avec les principes de relance de la croissance socioéconomique et irait tout droit à rompre les priorités du CSLP.

Impacts potentiels et mesures d'atténuation et de bonification

MÉTHODOLOGIE D'IDENTIFICATION DES IMPACTS

La réhabilitation des routes provinciales et communales en terre RP 101 (Campus Kiriri-Isale-Bugarama de 40.466 km), RP 109 (Nyakararo-Muramvya de 5km), RP 121 (RN1-Isale de 9.466 km), RP124 (Ijenda-Rusaka-Fota de 21.730 km) et RC 234 (Gitaka-Nyarusange-pont Waga de 12.600 Km) et RC 439 (Karago-Rubanga-Matana de 18.467 Km) et dont la longueur totale d'environ 103 Km qui sont répartis sur 9 communes : Mugongomanga, Gisozi, Rusaka, Ndava, Nyarusange, Matana, Kanyosha, Isale et Muramvya qui fait objet de la présente étude, par ses différentes activités générera des impacts environnementaux au niveau local et régional pendant la durée des travaux et aussi pendant l'exploitation.

L'identification des impacts tant positifs que négatifs attribuables à la réalisation d'un projet est basée sur l'analyse des effets résultant des interactions entre le milieu récepteur et les équipements à implanter ou les activités à réaliser. Cette analyse permet de mettre en relation les sources d'impact associées au projet et les éléments sensibles de

l'environnement (composantes environnementales des différents milieux) susceptibles d'être affectés.

Les sources d'impacts liées au projet se définissent comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de relevés, de construction, d'exploitation, d'entretien et de démantèlement ou de fermeture qui constituent le projet. Ces activités comprennent notamment :

- A. L'aménagement des installations de chantier : atelier, garage et magasin, personnel, installation fixes et mobiles ;
- B. Le transport et la circulation associés aux déplacements de la main d'œuvre, de la machinerie et des matériaux de construction ;
- C. Les travaux de préparation de l'emprise;
- D. L'ouverture des sites d'emprunts;
- E. Les travaux de terrassement (déblais, remblais);
- F. La disposition des déchets;
- G. L'exploitation de la route.

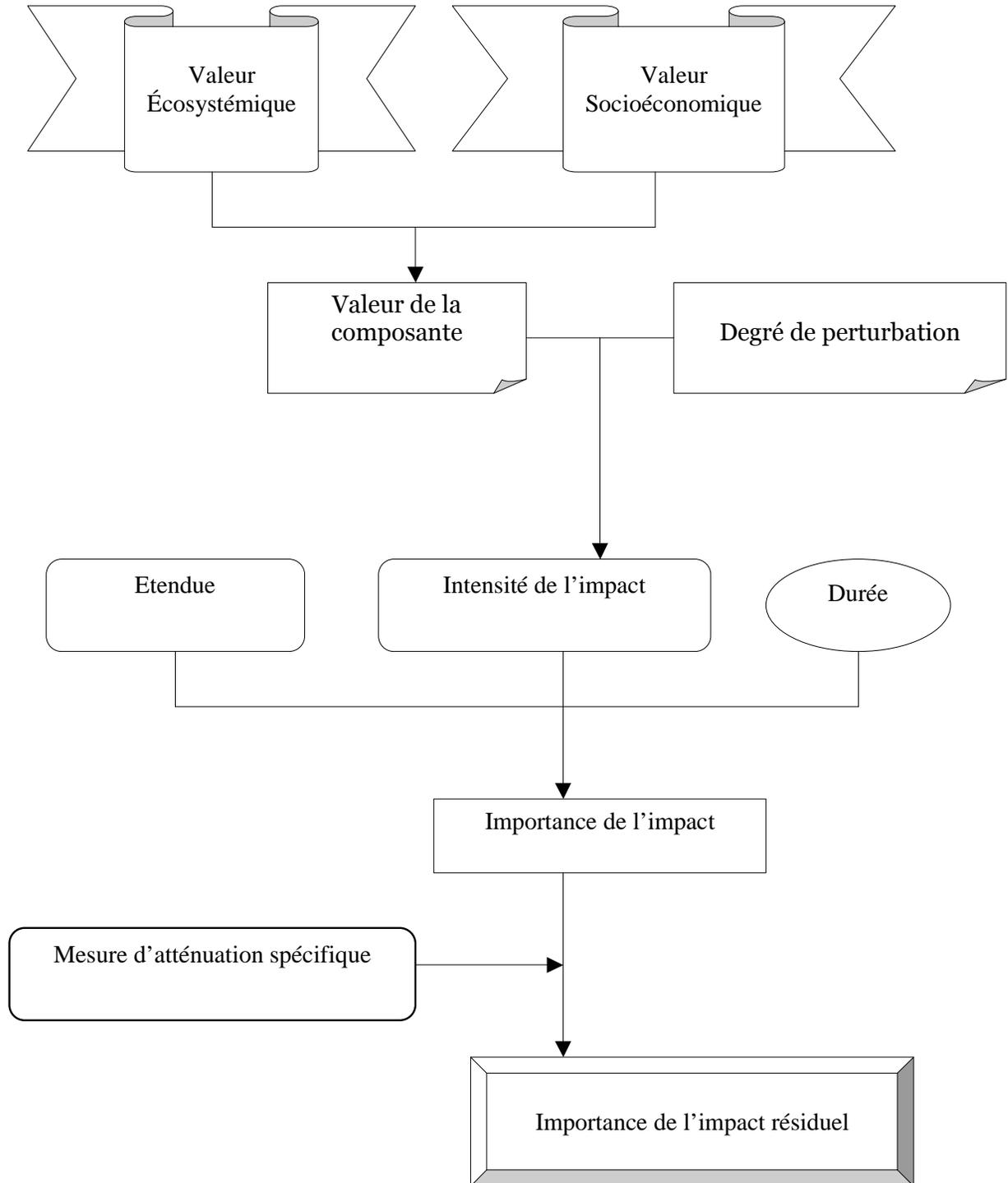
Les éléments de l'environnement qui seront les plus affectés par cette réhabilitation sont :

- 1. les sols ;
- 2. les ressources en eau ;
- 3. la faune ;
- 4. la flore ;
- 5. la qualité de l'air ; l'environnement acoustique ;
- 6. le paysage;
- 7. la circulation locale, régionale;
- 8. l'habitat et population ;
- 9. la santé et bien être des populations ;
- 10. les activités socio-économiques.

ÉVALUATION DES IMPACTS

L'approche méthodologique utilisée pour évaluer les impacts environnementaux du projet de réhabilitation de ces routes est basée essentiellement sur l'appréciation de **l'intensité**, de **l'étendue** et de **la durée** de l'impact appréhendé que celui-ci soit positif ou négatif. Ces trois qualificatifs sont agrégés en un indicateur-synthèse qui est **l'importance de l'impact**. Ce dernier permet de porter un jugement global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu. La figure 1 illustre schématiquement l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'importance de l'impact.

Figure 3 : Processus d'évaluation des impacts



INTENSITÉ DE L'IMPACT

L'**intensité de l'impact** exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Elle intègre **la valeur de la composante** tant pour ce qui est de sa valeur éco systémique que de sa valeur socio-économique. Elle tient également compte de l'ampleur des modifications apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de cette dernière (**degré de perturbation**).

La valeur éco systémique exprime l'importance relative d'une composante en fonction de son intérêt pour l'écosystème où elle se trouve (fonction ou rôle, représentativité, fréquentation, diversité, rareté ou unicité) et de ses qualités (dynamisme et potentialité).

Ainsi, **la valeur éco systémique** d'une composante donnée est considérée :

- **Grande**, lorsque la composante présente un intérêt majeur en terme de rôle éco systémique ou biodiversité et des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'une attention particulière dans la communauté scientifique ;
- **Moyenne**, lorsque la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation ou la protection représentent un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'une attention particulière ;
- **Faible**, lorsque cette dernière présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupation.

La valeur socio-économique exprime l'importance relative attribuée par le public, toute autorité législative ou réglementaire à une composante environnementale donnée. La valeur socio-économique indique le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une composante. Cette volonté s'exprime par la protection légale qu'on lui accorde ou par l'intérêt que lui portent les publics locaux ou régionaux. Ainsi, **la valeur socio-économique** d'une composante donnée est considérée :

- **Grande**, lorsque la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, parc de conservation, etc.)
- **Moyenne**, lorsque la composante est valorisée (valeur économique ou autre) ou utilisée par une portion significative de la population concernée sans toutefois faire l'objet d'une protection légale ;
- **Faible**, lorsque la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par la population.

La valeur de la composante intègre à la fois la valeur écosystémique et la valeur socio-économique en retenant la plus forte de ces deux valeurs comme l'indique le tableau 12.

Tableau 24 : Grille de détermination de la valeur écosystémique

Valeur sociale	Valeur écosystémique		
	Grande	Moyenne	Faible
Grande	Grande	Grande	Grande
Moyenne	Grande	Moyenne	Moyenne
Faible	Grande	Moyenne	Faible

Le degré de perturbation d'une composante définit quant à lui l'ampleur des modifications qui affecteront la composante à l'étude compte tenu de sa sensibilité par rapport à l'aménagement proposé. Selon la nature de la composante considérée, ces modifications peuvent être positives ou négatives. L'effet sur la composante environnementale peut être direct ou indirect. Il faut aussi prendre en compte les effets cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier le degré de perturbation d'une composante environnementale lorsque le milieu est particulièrement sensible. Le degré de perturbation est jugé :

- **Elevé**, lorsque l'impact met en cause l'intégrité de la composante environnementale affectée, modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou l'utilisation qui en est faite ;
- **Moyen**, lorsque l'impact entraîne une réduction ou une augmentation de la qualité ou de l'utilisation de la composante environnementale touchée sans pour autant compromettre son intégrité ;
- **Faible**, lorsque l'impact ne modifie que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante environnementale affectée.

Tableau 25 : Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Degré de perturbation	Valeur intensité de l'impact		
	Grande	Moyenne	Faible
Elevé	Très forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

Il faut noter que l'intensité de l'impact correspond à l'intersection d'une valeur environnementale et d'un degré de perturbation.

ÉTENDUE DE L'IMPACT

L'**étendue de l'impact** exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets générés par une intervention sur le milieu. Cette notion réfère soit à une distance ou à une surface sur lesquelles seront ressenties les modifications subies par une composante ou encore à la proportion d'une population qui sera touchée par ces modifications.

Les trois niveaux considérés pour qualifier l'étendue d'un impact sont :

- L'étendue **régionale** : lorsque l'impact affecte un vaste espace ou plusieurs composantes jusqu'à une distance importante par rapport au site du projet, ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de la population de la région réceptrice ;
- L'étendue **locale** : lorsque l'impact affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre de composantes situées à l'intérieur, à proximité ou à une certaine distance du site du projet, ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude ;
- L'étendue **ponctuelle** : lorsque l'impact n'affecte qu'un espace très restreint, peu de composantes à l'intérieur ou à proximité du site du projet, ou qu'il n'est ressenti que par un faible nombre d'individus de la zone d'étude.

DURÉE DE L'IMPACT

La **durée de l'impact** précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Cette notion n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe d'impact et doit prendre en compte la fréquence lorsque l'impact est intermittent. La méthode utilisée distingue les impacts de :

- **Longue** durée : dont les effets sont ressentis de façon continue pour la durée de vie de l'équipement ou des activités et même au-delà ;
- **Moyenne** durée : dont les effets sont ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée mais généralement inférieure à la durée de vie de l'équipement ou des activités ;
- **Courte** durée : dont les effets sont ressentis sur une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de construction des équipements ou la mise en route des activités, une saison par exemple.

IMPORTANCE DE L'IMPACT

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau **d'importance de l'impact** affectant une composante touchée par le projet. Cette analyse doit prendre en

compte le niveau d'incertitude qui affecte l'évaluation et la probabilité que l'impact se produise.

L'importance relative de chacun des impacts est évaluée en tenant compte des mesures systématiquement à la réalisation du projet. Par exemple, si le promoteur définit dans le cadre d'un projet que la forêt demeurera intacte de part et d'autre de la route, cette mesure s'applique partout où des travaux se feront à proximité de la route. Les impacts dont les mesures d'atténuation générales en ont réduit l'importance relative de l'impact établi, celui-ci est ensuite décrit et l'application de mesures d'atténuation spécifiques à un lieu ou à une composante donnée est proposée afin de permettre l'intégration optimale du projet au milieu.

La dernière étape de l'évaluation, consiste à déterminer l'importance résiduelle de l'impact suite à la mise en place des mesures d'atténuation. Il s'agit donc là d'explicitier en quoi la mesure d'atténuation modifie la valorisation ou le degré de perturbation de la composante environnementale ou encore la durée et l'étendue de l'impact.

ÉVALUATION DES IMPACTS

IMPACT SUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE

Impact sur la qualité de l'air

Le principal impact du projet serait surtout l'altération de la qualité de l'air due au rejet de poussière et de gaz.

En effet, pendant les travaux, l'émission des poussières est provoquée par les travaux de préparation, de terrassement, d'épandage des matériaux pour les couches de base et l'utilisation des déviations.

L'importance de ces poussières varie selon le degré d'hygrométrie et de la vitesse du vent au moment de leur émission. Toutefois elle sera très importante en période sèche. Ces impacts seront temporaires et c'est seulement pendant le jour.

L'émission des gaz toxiques comme le dioxyde de soufre, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures etc. peut provenir des machines et autres engins du chantier et par l'incinération des déchets divers mais aussi durant la période d'utilisation de la route. Ces impacts seront d'une intensité faible et limitée dans le temps.

Impacts sur le sol

Signalons que pendant la période d'installation du chantier et durant la réalisation des travaux, les sols subiront des impacts suite aux déchets inertes et organiques générés par les ateliers d'entretien des engins, les magasins, «les bases vie», les dépôts d'hydrocarbures et lubrifiants. Ces déchets peuvent contaminer de manière directe les sols.

Cependant, l'étendue de ce phénomène sera très limitée, car bien contrôlé l'intensité de la pollution sera faible et pourra être atténuée.

Les travaux de préparation et de terrassement pourront modifier la topographie du sol. Cet impact sera direct et d'intensité faible compte tenu de l'existence déjà du tracé de l'ancienne route et des déviations qui sont dans un état acceptable. C'est seulement au niveau de quelques villages qu'il faut prévoir l'ouverture de déviations lors des travaux. L'étendue de l'impact sera limitée dans l'espace et dans le temps, ce qui rend son intensité relativement faible.

Au niveau des zones d'emprunt de matériaux et carrières, la topographie du sol sera modifiée ce qui peut l'exposer au phénomène de l'érosion. L'intensité de l'impact est faible et peut être atténuée dès lors que dans la plupart des cas les zones d'emprunt de matériaux ne sont pas favorables au développement de l'agriculture et de l'élevage.

La construction des ouvrages d'assainissement (buse et dalots) perturbera localement et temporairement les sols. Ceci est valable tant pendant leur construction que pendant leur fonctionnement en saison pluvieuse.

La réhabilitation des routes entraînera inévitablement une augmentation de l'érosion hydrique résultant principalement du changement du drainage des eaux du fait de l'érection de remblais. La mise en place de fossés et d'exutoires divergents permettra d'atténuer l'effet hydrique.

D'autre part, l'accès aux carrières et autres zones d'emprunt entraînera des défrichements importants ; ce qui exposera les sols à la dégradation et à l'érosion. L'intensité de l'érosion sera faible et peut être limitée moyennant des mesures appropriées.

L'importance globale de l'impact du projet sur le sol sera négative mais faible.

Impact sur les ressources en eau

Il a été remarqué qu'il existe beaucoup de rivières et ruisseaux sur l'axe des différents tronçons. Les eaux qui seront utilisées au cours des travaux proviendront de ces rivières. Ceci n'engendrera aucune compétition entre le chantier et les populations locales en termes d'usage des ressources en eau. Non plus, Il ne pourra pas en résulter de perturbation de la disponibilité de ces ressources pour les autres usages du fait que les volumes qui pourront être prélevés pour le chantier ne sont pas importants d'autant plus que le linéaire est discontinu. Le volume de prélèvement sera très minime par rapport au débit de ces rivières.

En effet l'augmentation des matières en suspension dans les eaux de surface sera de courte durée, ce qui rend son intensité faible. La probabilité de l'utilisation des eaux de

surface est faible donc l'intensité de l'impact négatif sur sa disponibilité sera faible pour les autres usagers.

Au niveau des prélèvements des sols et des carrières, le charriage des particules pourra accélérer le phénomène d'ensablement des points d'eau avoisinants suite à leur décantation. Toutefois, les superficies impliquées seront limitées, l'intensité de l'impact sera donc faible.

Le prélèvement pourrait avoir des conséquences sur la qualité des eaux de surface du fait non seulement des rejets accidentels des huiles des moteurs, ce qui diminuerait l'effet de dilution mais aussi une accentuation du phénomène de sédimentation provoquée par la machinerie. Les travaux créeront des risques de pollution des eaux superficielles et souterraines liés aux manipulations et pertes accidentelles des huiles des engins de chantier. Mais cette forme de pollution peut être atténuée par l'exposition à la chaleur ambiante.

D'une manière générale l'impact du projet sur les ressources en eau sera négatif et à la fois direct et indirect. L'importance de l'impact sera faible du fait de l'application des mesures qui seront envisagées.

Impacts sur la végétation

Les travaux d'installation de chantier, le débroussaillage aux abords de la route, des déviations et de l'ouverture des pistes d'accès aux carrières et emprunts peuvent entraîner une destruction de la végétation. L'importance de l'impact variera en fonction de la densité et du type d'écosystème traversé. Il y a lieu de signaler que l'axe du tronçon traverse trois types d'écosystèmes à savoir: les champs de cultures et jachère et les aires de pâturage.

Aussi, à l'exploitation des gîtes d'emprunts, on assistera à une légère destruction des espèces ligneuses situées aux alentours de ces dernières. Cependant, la végétation qui caractérise ces endroits (pieds de collines) est parfois rabougrie caractérisant une savane arborée. Par conséquent, l'impact négatif sera très faible. En revanche, avec la végétalisation et les plantations d'alignement qui seront conduites sur tout le tracé, on assistera à une forte amélioration de la couverture végétale (plus de 120 000 plants).

Globalement, l'impact du projet sur la végétation sera très positif.

Impacts sur la faune

Les travaux de réhabilitation des différents tronçons de routes n'auront pas un impact négatif significatif sur la faune sauvage. En effet, la présence de la faune le long des différents tronçons n'est pas très fréquente.

L'importance globale de l'impact sur la faune sauvage sera très négligeable.

IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Impacts sur la santé et le bien-être des populations

Les travaux de réhabilitation des différents tronçons de routes englobent toute une gamme d'activités qui occasionneront des impacts aussi bien négatifs que positifs sur les conditions de vie des populations.

Ainsi, les impacts négatifs attendus seront :

- Les risques d'accidents de chantiers, de circulation pendant les travaux, ou de circulation pour les usagers de la route favorisés par un meilleur état de la chaussée. L'importance de cet impact sera faible et pourra être minimisé et contrôlé par le respect strict des mesures adéquates.
- L'apparition et la recrudescence des affections ORL et ophtalmologiques liée à la production continue des poussières et des bruits pendant les travaux. L'application des mesures de sécurité appropriées rend l'impact faible et négligeable.
- Le risque de propagation des maladies sexuellement transmissibles (MST) et SIDA par la présence des travailleurs exogènes (ici considérés comme exceptionnels) sur les chantiers. L'impact sera faible et peut être atténué par l'application des mesures adéquates.
- Le risque de conflit entre les populations résidentes et ouvriers de chantiers en cas de non recrutement de la main d'œuvre locale. Cependant, cet impact sera faible en privilégiant l'emploi de la main d'œuvre locale.
- Le risque de perturbation des coutumes et mœurs suite à la présence des travailleurs exogènes. L'importance de cet impact sera faible du fait de la rapidité avec laquelle les travaux vont progresser le long du tronçon mais aussi par l'emploi important de la main d'œuvre locale.
- Le risque de déversement des produits dangereux (essence, acide, huiles...) qui pourrait avoir des conséquences dramatiques sur l'environnement (pollution des sols et des eaux, risque d'incendie, etc.).
- L'insalubrité de l'environnement immédiat des populations par la présence des déchets générés par les chantiers. L'impact négatif pourra être direct ou indirect mais faible compte tenu des mesures qui seront envisagées.

Impacts sur l'économie

On peut estimer à priori que ce type de projet induit toujours une amélioration des revenus pour la population résidente. Dans le cadre du présent projet, les travaux seront réalisés pour la plupart dans un milieu rural où les populations sont démunies et dont le taux de désœuvrement pendant les saisons mortes est très élevé. L'option du projet qui consiste à privilégier l'emploi de la main d'œuvre locale créera alors d'emplois temporaires au profit

des jeunes des villages avoisinants. De même la présence de nombre important d'ouvriers embauchés dans le cadre des travaux contribuera de manière significative au développement du petit commerce dû à un accroissement de la demande de la consommation locale : vente des produits de terroir, restauration et autres services pour leur satisfaction. La réhabilitation des différents tronçons de routes facilitera à court, moyen et long terme, l'accès aux infrastructures économiques comme les marchés locaux, régionaux (Bujumbura, Bugarama, Mwaro, Nyangwa et Matana).

Par contre, si les travaux seront conduits en période pluvieuse, on peut s'attendre à une possible occupation de terres agricoles dans la zone. Cependant, cet impact sera très limité car les travaux se passeront dans l'emprise de l'actuelle route avec une forte limitation d'extension sur les propriétés privées.

Les perturbations constatées au niveau des traversés des villages peuvent occasionner un manque à gagner pour les concernés. Ce phénomène sera temporaire et rend son impact faible.

L'importance des retombées économiques du projet est globalement positive.

Impacts sur la circulation

L'objectif visé dans le cadre de ce projet étant l'amélioration des conditions de circulation et de transport. En période des travaux, les populations connaîtront de perturbations liées à l'encombrement des voies par les déchets de chantiers et à la circulation des engins et véhicules lourds. En revanche, l'utilisation des déviations atténuera de manière significative ces impacts. Ces impacts négatifs seront directs, temporaires et d'intensité faible.

Pendant son utilisation, le meilleur état de la route offrira aux populations confort et gain de temps dans leur déplacement.

Enfin, ces travaux de réhabilitation des routes peuvent conduire à un accroissement de trafic et de ce fait améliorer les conditions d'accès aux moyens de transport. A cet effet, l'aménagement de la route facilitera à court, moyen et long termes :

- - l'augmentation du trafic ;
- - la réduction des durées de déplacement ;
- - la réduction du coût de transport ;
- - l'accessibilité au transport en commun ;
- - l'amélioration du confort ;
- - le transport des biens et des personnes.

L'impact global du projet concernant la circulation restera moyennement positif.

MESURES D'ATTENUATION

Les travaux de réhabilitation de ces tronçons font partis de ceux qui génèrent le plus d'impacts directs sur le milieu récepteur. De ce fait, l'exécution des travaux de ce genre mérite une attention toute particulière relativement à la protection de l'environnement.

C'est pour cela que des mesures d'atténuation et des recommandations sont proposées pour pallier les impacts négatifs du projet, et maximiser les impacts positifs. Elles sont en priorité préventives, réductrices ou compensatoires des impacts négatifs du projet.

MESURES GÉNÉRALES D'ATTÉNUATION LORS DES TRAVAUX

Les mesures générales d'atténuation s'appliquent à l'ensemble des interventions pour la réalisation du projet. Elles visent à atténuer les nuisances environnementales liées au chantier et sont à intégrer dans le cahier de charges des entreprises candidates à la réalisation des travaux. L'objectif de ces mesures est de garantir la sécurité des travailleurs, des populations et de leurs biens ainsi que la gestion des matières dangereuses. A cet effet, les activités suivantes seront principalement conduites. Il s'agit de :

- Disposer dans l'équipe d'un coordonnateur de sécurité qui veillera à assurer une sécurité maximale sur le chantier et dans la base-vie, tant pour les travailleurs que pour la population et d'autres personnes en contact avec le chantier et leurs biens ;
- instaurer un plan d'urgence pour le cas d'un déversement accidentel de contaminant ;
- interdire la circulation des engins lourds à l'extérieur de l'emprise et dans les aires qui doivent demeurer boisées. Dans les situations où cela s'avère impossible, tout empiètement hors de l'emprise doit être autorisé par l'expert de l'environnement ;
- Localiser les aires réservées à des activités susceptibles d'altérer la qualité de l'environnement (entreposage, manipulation d'hydrocarbures ou de produits dangereux, nettoyage et entretien des équipements, récupération de matières résiduelles dangereuses, etc.) Ces précautions doivent inclure les mesures concrètes telles que :
 - La construction de merlons en terre d'une capacité de rétention suffisante autour des bacs de stockage de carburant, de lubrifiants et de bitumes pour contenir les fuites ;
 - Des séparateurs d'hydrocarbures dans les réseaux de drainage associés aux installations de lavage, d'entretien et de remplissage en carburant des véhicules et des engins, et aux installations d'évacuation des eaux usées des cuisines.

- Élaborer un plan de protection de l'environnement du site détaillé pour la base-vie. Ce plan prévoira toutes les dispositions adéquates pour l'élimination des eaux usées et des ordures, afin qu'il n'en résulte aucune pollution ou aucun danger pour la santé humaine ou animale ;
- Garder sur place une provision de matière absorbante ainsi que des récipients bien identifiés, destinés à recevoir des résidus pétroliers et les déchets en cas de déversement ;
- Lorsqu'une intervention nécessite le retrait ou la récupération de polluants ou de substances contaminées, solides ou liquides, il faut choisir un site et une méthode de disposition qui respecteront les normes nationales (ou internationales) en vigueur ;
- Collecter et évacuer vers une décharge adéquate l'intégralité des déchets solides et liquides générés par le chantier, y compris emballages, déchets alimentaires. En particulier, les huiles de vidange seront soigneusement recueillies dans des récipients étanches, déposées dans les lieux où elles ne menaceront pas l'environnement ;
- Éviter l'accumulation de déchets solides sur les lieux des travaux en les récupérant au fur et à mesure dans des conteneurs appropriés et en évacuant régulièrement ces derniers vers un lieu d'élimination autorisé à cet effet.
- Recruter la main d'œuvre occasionnelle parmi les populations des localités traversées pour les besoins du chantier;
- Ne jamais risquer de compromettre l'alimentation en eau des populations riveraines par les prélèvements d'eau pour les besoins du chantier. Ceci concerne en particulier les fontaines publiques le long de la route ou dans les villages traversés par la route;
- Signaler les travaux de manière à ce qu'ils soient visibles pour les conducteurs de jour comme de nuit particulièrement dans les sections habitées;
- Arroser le sol à la traversée des villages le long du tronçon pour éviter des émissions de poussières trop importantes ;
- Éviter la manipulation des huiles ou des hydrocarbures à moins de 100 m d'un point d'eau et éviter de jeter les déchets dans le cours d'eau ou tout autre habitat propice à la faune aquatique ou terrestre ;
- Les engins et véhicules de chantier doivent utiliser les pistes existantes pour accéder au chantier, ne doivent pas traverser les terres avoisinantes pour préserver la végétation et ne doivent pas s'approcher trop près des habitations pour éviter les nuisances ;

- Réaménager les zones d'emprunt après exploitation pour en restituer le plus possible la morphologie d'un milieu naturel en comblant les excavations et en restituant la terre végétale mise en réserve. Certaines seront aménagées en bassins de stockage de rétention d'eau pluviale pour l'abreuvement du bétail ;
- Ne prélever en aucun cas, du matériel granulaire sur le lit et les berges des cuvettes pour servir de remblai ;
- Assainir par l'enlèvement à la fin des travaux, tous les objets et déchet laissés par le chantier.

MESURES VISANT LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

Le tableau ci-dessous (numéro 21:) présente les mesures d'atténuation et les recommandations spécifiques visant à minimiser voir éliminer les impacts négatifs sur les composantes du milieu humain. Une évaluation qualitative de l'impact résiduel attendu après la mise en œuvre des mesures d'atténuation est également fournie.

MESURES SPÉCIFIQUES VISANT LES IMPACTS SUR LE MILIEU BIOPHYSIQUE

Le tableau numéro 22 présente les mesures d'atténuation et les recommandations spécifiques visant à minimiser voir éliminer les impacts négatifs sur les composantes du milieu biophysique. A noter qu'ici les plantations d'ombrage permettront de créer un cadre agréable pour les populations riveraines. En outre, il sera procédé au traitement des talus afin de protéger les routes.

Tableau 26: Mesures d'atténuation spécifiques au milieu humain

Élément récepteur	Nature de l'impact	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
Santé et bien-être des populations	<ul style="list-style-type: none"> - Transmission des maladies d'origine hydrique et des IST/VIH/SIDA - Nuisances dues au déversement de produits dangereux 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure 1 : Sensibiliser les populations sur les risques de transmission des MST et les techniques de prévention - Mesure 2 : Sensibiliser les populations riveraines sur les risques associés au déversement de produits dangereux (ex : essence ou gasoil), assurer la bonne maintenance des engins, utilisation de matériel de protection 	<p>Faible</p> <p>Faible</p>

	- Accidents de la route	<p>- Mesure 3 : Sensibiliser les populations sur la sécurité routière</p> <p>- Mesure 4 : Poser des panneaux de limitation de vitesse à la traversée des principaux villages et villes, aux points de passage des animaux (couloirs de passage)</p> <p>- Mesure 5: Aménager deux aires de stationnement et des cassis à l'entrée et à la sortie des villages situés le long de la route</p>	<p>Faible</p> <p>Faible</p> <p>Faible</p>
Économiques	-Frictions entre allochtones et autochtones	- Mesure 6 : Fixer une quote-part des autochtones lors du recrutement	Négligeable

Végétation flore et paysage	<p>Destruction de la végétation</p> <p>Modification du paysage</p>	<p>-Mesure 7 : Création de plantation d'alignements d'arbres sur 110 km , en 2 rangées de 2 lignes soit un total de 220 km</p> <p>-Mesure 8 : Remise en état des zones d'emprunt</p>	<p>Positif</p> <p>négligeable</p>
Sols	<p>Érosions</p> <p>Pollutions</p>	<p>Mesure 9 : Concevoir les ouvrages et les talus avec une protection contre l'érosion</p> <p>Mesure 10 : Choix d'équipements ou de produits chimiques moins polluants.</p> <p>Mesure 11 : Maintenance des véhicules de transport et de la machinerie en bon état de fonctionnement</p>	<p>Faible</p> <p>Faible</p> <p>Faible</p>
Ressources en eau	<p>Augmentation du transport des sédiments vers les points d'eau</p> <p>Limitation des ressources en eau pour les utilisateurs</p>	Mesure 12 : Rationaliser le prélèvement d'eau	Faible
Air	<p>Altération de la qualité de l'air due aux poussières, fumées, nuisances sonores</p>	<p>Mesure 13 : Adopter des techniques qui minimisent les rejets atmosphériques.</p> <p>Mesure 14 : conseiller l'utilisation de masque anti-poussière et anti-bruits.</p> <p>Mesure 15 : Maintenir les engins et la machinerie en bon état de fonctionnement afin de minimiser les émissions gazeuses et les bruits.</p>	<p>Faible</p> <p>Positif</p>

GESTION DU RISQUE ENVIRONNEMENTAL

Pendant la phase de réhabilitation des différents tronçons, le risque environnemental sera lié pour l'essentiel: aux déversements accidentels d'hydrocarbures, et à la pollution atmosphérique. Aussi, des risques d'accidents pourraient avoir lieu, tant sur les lieux de travail, ainsi que des cas d'incendies pour lesquels des mesures sécuritaires et de formation sont prévues avec les services compétents, notamment, la protection civile, les ONGs environnementales locales, etc.

Ces mesures concernent : la sensibilisation et la formation des agents de chantiers et d'équipes ponctuelles dans les techniques d'interventions rapides en cas de sinistres, les mesures sécuritaires à respecter dans les zones dangereuses ou à risques, la mise en place et le ravitaillement de pharmacies de proximité, la sensibilisation des populations riveraines en ce qui concerne la prévention contre les risques sanitaires et la sécurité routière ; l'organisation d'enquêtes épidémiologique en vue d'évaluer les impacts du projet sur l'environnement et sur la santé humaine.

Des dispositions sécuritaires et de prévention seront mises en place et entretenues, en ce qui concerne la prévention des risques spécifiques liés au trafic routier, aux accidents de circulation, au secourisme, à la communication et à l'évacuation.

PLAN de Gestion environnementale et sociale

OBJECTIF DU PLAN

Le Plan de Gestion et de Surveillance Environnementale (PGSE) a pour objectif de s'assurer que toutes les précautions sont prises en compte afin d'éliminer ou de réduire jusqu'à des niveaux acceptables les impacts clefs du Projet dans les domaines biophysique, socio-économique et de la santé, qui ont été identifiés lors de l'évaluation environnementale.

De façon spécifique, le plan doit assurer :

- La protection de la santé et sécurité et, prévenir les risques environnementaux ;
- Le respect des normes, de la réglementation, du savoir-faire et des bonnes pratiques ;
- La réalisation d'activités selon les principes de saine gestion et l'utilisation d'équipements en bonne condition de fonctionnement ;
- La prise en compte des mesures de surveillance et de contrôle des risques environnementaux et la mise en place des moyens de prévention et de correction des impacts nouveaux qui n'auraient pas été prévus.

- La nature et la portée des actions ou exigences environnementales qui sont inscrits au PGSE et les moyens requis pour leur mise en œuvre reflètent la faible importance des impacts appréhendés.

ESTIMATION DES COÛTS

Mesures compensatoires	Coût
Remise en état des sites d'installation de chantier, d'ouverture des carrières, etc. à la fin des travaux par plantations	50 000 US\$
Reforestation des gîtes d'emprunts et de carrières et des arbres d'alignement	150.000 US\$
Indemnisation des propriétaires de cultures ou de boisements et des infrastructures sociales détruites	50.000 US\$
Suivi, contrôle et surveillance environnementale	30.000 US\$
Repli des chantiers	50.000 US\$
Total	330. 000 US\$

PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

- Ce programme doit veiller à la mise en œuvre effective des mesures d'atténuation proposées et les exigences inscrites dans les dossiers d'Appel d'offres (DAO) ; les cahiers de charges et de prescriptions générales ou particulières.
- La prise en compte de telles exigences lors des travaux requiert la responsabilité de la Direction Générale de l'Office des Routes (OdR)

- Notons que certaines activités sont des travaux à introduire dans les cahiers de charge de l'entrepreneur d'autres constituent des prestations de service à confier au bureau de contrôle et à l'OdR.

PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Le suivi environnemental et social est un prolongement de l'étude d'impact. Il permet de déterminer les changements environnementaux résultant de la mise en œuvre du projet.

Ces objectifs visent entre autres de :

- S'assurer que l'exécution du projet satisfait à toutes les exigences environnementales réglementaires et que les engagements pris dans le document d'EIE et les conditions d'approbation et de financement sont effectivement remplis.
- Vérifier les évaluations des impacts environnementaux afin de raffiner les futures EIE.
- Evaluer l'efficacité des mesures d'atténuations en comparant les changements environnementaux réels et prévus de façon à prendre immédiatement des mesures pour atténuer les impacts imprévus.

En ce sens le suivi environnemental et social couvrira des paramètres environnementaux et socio-économiques caractéristiques des impacts directs de l'exploitation de la route bitumée.

Le responsable du suivi environnemental aura pour mission d'évaluer l'ensemble des tâches dévolues au maître d'œuvre et à l'entrepreneur en matière d'environnement. Il organisera sur une période de trois (3) ans des visites périodiques des lieux où, les travaux ont été exécutés, mesurer l'efficacité à long terme des moyens mis en œuvre et, recueillir les données qui contribuent à faire avancer la connaissance en matière de la protection de l'environnement.

La responsabilité du suivi incombe à l'OdR et au cas échéant à une cellule ad hoc représentant l'administration en plus de la mission de contrôle. La collecte des données sera effectuée par cette cellule, la DGAE (Direction Générale de l'Aménagement et de l'Environnement) et l'OdR à travers la Mission de contrôle.

La DGEA est chargée de faire un bilan de suivi à la fin de chaque année et d'effectuer une analyse des données afin d'apporter des ajustements si nécessaire.

Tableau 27 : Plan de mise en œuvre des mesures d'atténuation

Mesures	Responsabilités	
---------	-----------------	--

d'atténuation	Planification	Mise en œuvre	Phase du projet
Mesures générales	DGAE et DGOdR	Entrepreneur	Pendant les travaux
Mesures 2, 3, 4	DGOdR, Mission/Bureau de contrôle	ONG	Pendant les travaux
Mesures 1	DGOdR	Entrepreneur	Pendant les travaux
Mesure 8	DGOdR, Bureau de contrôle, DGAE	Entrepreneur	Pendant les travaux
Mesures 9, 10, 11,	Bureau de contrôle, DGOdR, DGAE	Entrepreneur	Conception, travaux

Tableau 27: Programme de suivi environnemental et social

Domaine de suivi	Indicateurs pertinents	Responsables	Périodicité	Natures des activités de suivi
Terres agricoles	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de conflits avec les populations - Nombres de réclamations ou de plaintes 	DGODR/DGAE et autorités locales et élus locaux	<p>Avant les travaux</p> <p>Pendant les travaux</p>	<p><u>Recensement de conflits</u></p> <p><u>Type de conflits</u></p> <p><u>Niveau de règlement</u></p>
Sols	<p>Érosion hydrique, pertes en terres arables le long de la route, pollution</p> <p>Apparition de rigoles</p>	DGODR/DGAE et populations locales	<p>Après les travaux</p> <p>Après chaque saison des pluies</p>	<p><u>Observation de départ:</u></p> <p><u>Observations de suivi :</u></p>
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> - Composition strate arborée et herbacée - Évolution du recouvrement végétal - Présence ou non de végétation sur les zones déboisées ou exploitées 	DGODR/DGAE	<p>En fin de travaux</p> <p>2 fois /3ans</p>	<p><u>observation de départ</u></p> <p>Installation de parcelles d'observation en fin de travaux</p> <p>Observations de suivi</p> <p>Inventaire dans les parcelles d'observation</p>
Faune	Négligeable	DGODR/DGAE	-	
Santé et bien être des populations	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'accidents - Cause d'accidents - Nombre de personnes accidentées - Nombre de populations couvertes par le projet 	DGODR/DGAE Structures locales chargées de santé et population	Identification des accidentés	<p><u>Observation de départ :</u></p> <p><u>Observations de suivi</u></p>

CONSULTATIONS PUBLIQUES

L'étude d'impacts environnemental et social (EIES) a été réalisée sur la base d'une approche méthodologique participative qui s'est appuyée, d'une part, sur des visites de terrain, et d'autre part, sur les entretiens avec les populations riveraines, les autorités et les collectivités locales, les chefs de villages et les leaders d'opinion. Pendant chacune des rencontres organisées, le contenu du projet, en termes d'enjeux économique, social, culturel, environnemental ainsi que les mesures d'atténuation et de bonification ont été présentées aux groupes consultés.

Pendant la mise en œuvre du projet, tous ces partenaires seront régulièrement consultés. L'EIES sera mise à la disposition du public, par l'entremise du Ministère chargé de l'environnement du Burundi. Celui-ci organisera un atelier de validation du rapport de l'EIES en collaboration avec le Ministère des Travaux Publics et de l'Équipement ainsi que celui en charge des transports en vue de recueillir des éventuelles observations et commentaires des participants à cet atelier (partenaires techniques et non techniques, la société civile notamment les ONGs et Associations œuvrant dans le cadre de la sauvegarde de l'environnement).

Conclusion ET RECOMMANDATIONS

Les travaux de réhabilitation des différents tronçons de par les activités qui seront menées occasionneront des impacts aussi bien négatifs que positifs sur son milieu récepteur. D'une manière générale, le projet contribuera à améliorer durablement les conditions de vie des populations avec comme souci majeur, la sauvegarde de l'environnement. C'est pourquoi il a été retenu des mesures d'atténuation et celles de renforcement selon que les impacts soient négatifs ou positifs.

En effet, ces deux types de mesures garantissent une meilleure prise en charge des questions de l'environnement. Pour le cas précis de cette étude, les impacts négatifs ont leur importance qui varie de moyen à négligeable et sont à caractère réversible. Ainsi, l'application de ces mesures permettra d'enrayer ces derniers.

En outre, le mécanisme de suivi et de contrôle créera les conditions de bonne exécution du projet ; car avec un mécanisme de ce genre, les différents acteurs et partenaires du projet arrivent à identifier en temps opportun les failles subsidiaires afin d'y remédier. Par conséquent, l'étude qualifie ce projet de respectueux de l'environnement, socialement acceptable et de promoteur d'un développement durable.

Par ailleurs, pour une meilleure mise en œuvre de ce projet, l'étude recommande : i) la prise en compte de la viabilité écologique dans la conduite de l'ensemble des travaux surtout en ce qui concerne les carrières et zones d'emprunt.

BIBLIOGRAPHIE

Atlas du Burundi, 1979

Banque Mondiale, 1999, *Manuel d'évaluation environnementale*, Edition française, volume 1, Politiques, procédures et question intersectorielles, La Banque Mondiale, Département de l'Environnement, Washington, D.C. Etats Unis d'Amérique, Secrétariat Francophone de l'Association internationale pour l'évaluation d'impacts.

Banque mondiale. 1991. *Environmental Assessment Sourcebook. Volume II. Sectoral Guidelines*. World Bank Technical Paper Number 140. Banque mondiale, Environment Department. Washington, D.C., E.-U. 282 pages.

Banque mondiale. 1991. *Environmental Assessment Sourcebook. Volume III. Guidelines for Environmental Assessment of Energy and Industry projects*. World Bank technical Paper Number 154. Banque mondiale, Environment Departement. Washington, D.C, E.-U.237 pages.

Hocker L.Joyce & W.W.Wilmot, 1995. *Interpersonal Conflict*. Fourth Edition. WCB Brown Benchmark, USA.

Monographies du Burundi, 2006

ISTEEBU. Indicateurs du DHD. 2007

République du BURUNDI :

- *Code de l'environnement, 2000*
- *Code foncier, 1986, 2009*
- *Code des personnes et de la Famille*
- *Schéma provincial d'aménagement du territoire, Bubanza SPAT 2008*
- *Monographies des provinces et communes du Burundi*
- *Antenne du plan Bujumbura-rural*