


Réseaux de transport, développement économique et urbanisation du Grand-Nord du Nord-Kivu : Etat de lieu et regard historique

Transportation networks, urbanization and economic development of Grand North Kivu: Current situation and historical perspective

Gerson KAMBALE NGALYAVUYIRA*

Enseignant-chercheur

 [ORCID 0009-0007-9045-4389](https://orcid.org/0009-0007-9045-4389)

Institut Supérieur Pédagogique de Masereka

Département des sciences économiques et gestion,

Province du Nord-Kivu, République démocratique du Congo

Mail : ngalygers@gmail.com

Date de soumission : 02/08/2025 Date d'acceptation : 09/10/2025 Date de publication : 18/12/2025

Résumé

Cet article vise à analyser l'impact des infrastructures de transport sur l'urbanisation et sur le développement économique. Une approche de mesures de réseaux de transport et une approche historique ont été utilisées. Ainsi, 91 % de communes rurales et des villes étudiées se situent le long de la route nationale et sont moins connectées entre elles. La ville de Beni et celle de Butembo ont une bonne accessibilité et sont par conséquent les principaux centres commerciaux et industriels du Grand Nord-Kivu. Le réseau routier et aérien ont joué un rôle important dans l'urbanisation de la région du Grand Nord-Kivu.

Mots-clés : Réseaux de transport, Développement économique, urbanisation

JEL Codes : L98, O18, R58

Abstract

This article aims to analyze the impact of transport infrastructure on the location of urban-rural agglomerations and on economic development. A transportation network measurement approach and a historical approach were used. Then, 91% of the agglomerations studied are located along the national road on a tree-like form. The cities of Beni and Butembo have good accessibility and are therefore the main commercial and industrial centers of Greater North Kivu. The road and air network have played an important role in the urbanization of the Greater North Kivu region.

Keywords: Transportation network, Economic development, urbanization

JEL Codes : L98, O18, R58

* Auteur correspondant.

1. Introduction

Le développement des infrastructures de transport a été accompagné, depuis le XIX^{ème} siècle, de la conception des effets structurants (OFFNER, 1993), c'est-à-dire des effets positifs, sur les régions desservies. OFFNER (1993) fustige le fait que les politiques et les scientifiques voient dans le transport un gage de progrès, du moins un facteur explicatif des modes d'urbanisation et d'aménagement.

A ce propos, BLANQUART et al. (2013) se concentrent sur les effets conditionnels des infrastructures de transport qui dépendent des potentialités économiques, de la dynamique locale, du changement spatiotemporel, ... Ils estiment que l'infrastructure ne suffit pas comme seul facteur de développement régional.

D'autres études sur le transport et l'urbanisation démontrent que les infrastructures de transport créent des villes qui attirent à leur tour des industriels et des services spécialisés, à l'instar des banques et des écoles de formation (BEITONE et al., 2013 ; BAILS et al., 2007 ; GILLIS et al., 1998).

De leur part, ABDILLAHI GUIRREH et NOUR AYEH (2023) ont relevé l'absence d'une méthode qui puisse permettre de vérifier de façon empirique le rôle qu'une infrastructure peut jouer dans la modification de la structure, le fonctionnement et la dynamique du territoire ; « un mythe scientifique » (OFFNER, 1993).

Les chercheurs ont examiné également l'accessibilité des infrastructures de transport aux villes et aux ressources. GILLIS et al. (1998).ont étudié la relation directe entre les villes et les industries ; d'autres les facteurs de localisation et de concentration des hommes (BLANQUART et al. 2013 ; BEITONE et al., 2013).

Pourtant, les classiques de l'urbanisation considèrent les villes comme un grand facteur de progrès économique qui favorise l'extension des marchés, la division du travail, les économies d'échelles, mais il semble que l'on ne puisse plus voir dans l'urbanisation exclusivement un facteur et une résultante du progrès économique ou social (BREMOND et al., 1983). Ces auteurs ajoutent que les liens entre urbanisation et le développement sont devenus de plus en plus complexes.

En République Démocratique du Congo (RDC), NDAYWEL è NZIEM (2008) et MUMBERE MISUGHO (2016) parlent des villes-ports et des villes-carrefour nées de la dynamique du commerce maritime et fluvial voire ferroviaire et des villes issues des villages-marchés dans les zones d'exploitation. D'une manière générale et de par sa situation au cœur de l'Afrique, la RDC se présente comme un pays enclavé par rapport au commerce maritime, excepté la côte Ouest touchant l'Océan Atlantique.

Curieusement, des agglomérations des populations de plus en plus grandes se créent à travers le pays, tout comme dans la région du Grand-Nord du Nord-Kivu qui a attiré notre attention. La littérature est peu abondante sur les infrastructures de cette espace, moins encore celle qui traitent de leur impact sur l'urbanisation et le développement économique. Cette situation nous a conduits à une réflexion : Quels effets les réseaux de transport du Grand-Nord de la province du Nord-Kivu ont-ils produit sur l'urbanisation et le développement économique de la région ?

Nous posons une hypothèse selon laquelle les réseaux de transport du Grand-Nord de la province du Nord-Kivu produisent des effets structurants différenciés sur la création des agglomérations dites communes rurales ou villes et sur le développement économique. Il sied de constater qu'à l'intérieur des continents, « les aéroports représentent des facteurs d'accessibilité qui interagissent très fortement avec le développement des villes » (Jeannesson-Mange et al., 2008) au même titre que l'installation des ports, carrefours et gares.

Notre objectif est d'analyser l'impact des réseaux de transport sur la localisation des agglomérations urbano-rurales (communes rurales et les villes) et sur le développement économique dans le Grand-Nord du Nord-Kivu. Nous analyserons la configuration topologique du réseau routier en considérant les villes et communes rurales comme des sommets et les tronçons les reliant comme des arrêtes conformément à la théorie des graphes. Un logiciel QGIS a ensuite été utilisé pour la représentation spatiale de notre graphe à partir des chapefiles du Référentiel Géographique Commun. Et les résultats des indices ont été calculés au moyen de Microsoft Excel. En plus, nous avons recouru à une observation de la carte de transport et approche historique pour comprendre l'apport de la voie lacustre et aérienne dans la concentration urbano-rurale et des activités économiques.

Hormis l'introduction et la conclusion, le reste de cet article est structuré comme suit : la section 2 présente une revue de la littérature sur les réseaux de transport, le développement économique et l'urbanisation. La section 3 présente la méthodologie, en se concentrant sur la manière dont les indices topologiques ont été utilisés. Nous terminons dans la section 4 avec l'analyse des réseaux de transport.

2.-Revue de la littérature

Que signifie réseaux de transport, développement économique, urbanisation ? Voilà autant de principaux concepts au cœur de cet article qui méritent d'être précisés.

2.1.-Réseaux de transport

Le dictionnaire Larousse définit le concept réseau comme un ensemble de lignes ou d'éléments qui communiquent ou s'entrecroisent. Pour BUKOME ITONGWA et KINGOMA MUNGANGA (2002), le réseau est ensemble de localisations géographiques reliées par des voies de transport. Ainsi, il y a des réseaux sociaux, téléphoniques, hydrographiques, routiers, ferroviaires, De ce fait, les réseaux de transport sont constitués par des voies routières, ferroviaires, navigables, aériennes « rapportées à un territoire » qu'elles soient reliées ou non entre elles. Signalons que les trois voies de transport (la route nationale, les lignes aériennes et lacustre) qui forment le réseau de transport du Grand Nord-Kivu, ont été identifiées et prise en compte dans cette recherche.

Selon GLEYZE (2001), le concept d'accessibilité est utilisé en géographie des transports, pour désigner sens large la plus ou moins grande facilité avec laquelle on peut atteindre un lieu en empruntant le réseau de transport disponible. Il associe à l'accessibilité correspond généralement à une mesure de l'effort ou la facilité à la franchir les séparations spatiales. Avant de se rendre dans un milieu, l'individu évalue d'abord le degré de pénibilité pour y arriver, c'est-à-dire l'accessibilité de ce milieu. En plus, l'évaluation de l'accessibilité peut dépendre des voies à utiliser, du moyen de transport et du temps de parcours. Disons avec BUKOME ITONGWA et KINGOMA MUNGANGA (2002) qu'une zone est accessible s'il y a une facilité de l'atteindre à partir d'un autre espace bien déterminé. Parlons, dans un autre moment, de l'urbanisation.

2.2.-Urbanisation

L'urbanisation est un phénomène qui correspond à « une augmentation de la proportion de la population vivant dans des agglomérations dépassant une certaine dimension-ce qui implique la concentration de la population dans des régions contiguës de faible étendue » (BREMONT & al., 1983). Le fait qu'une grande population se concentre dans une agglomération caractérisée par des habitations rangées des rues et des avenues et dans laquelle les activités tertiaires, telles le commerce, le transport, les universités, l'administration, ... prédominent correspond à un phénomène d'urbanisation. Aussi, faut-il entendre de ce terme un regroupement d'un grand nombre d'habitats tellement élevé qu'il réponde au critère de commune rurale et qui deviendra plus tard une ville.

Pour le cas de la République Démocratique du Congo, l'Etat confère deux statuts aux zones urbaines : celui de ville et celui de commune. La ville est constituée des plusieurs communes. Dans le cas où une commune n'est pas rattachée à une ville, elle prend le statut de commune rurale.

L'urbanisation provient non seulement de l'industrialisation, mais aussi bien de tout autre facteur tel l'établissement des dimensions optimales et de la localisation des usines. Elle découle aussi du développement des activités hautement spécialisées qui ne peuvent s'exercer que dans les grandes villes.

Il existe des relations réciproques qui s'établissent entre urbanisation et développement économique et d'autres tendances et phénomènes concomitants.

2.3.Développement économique

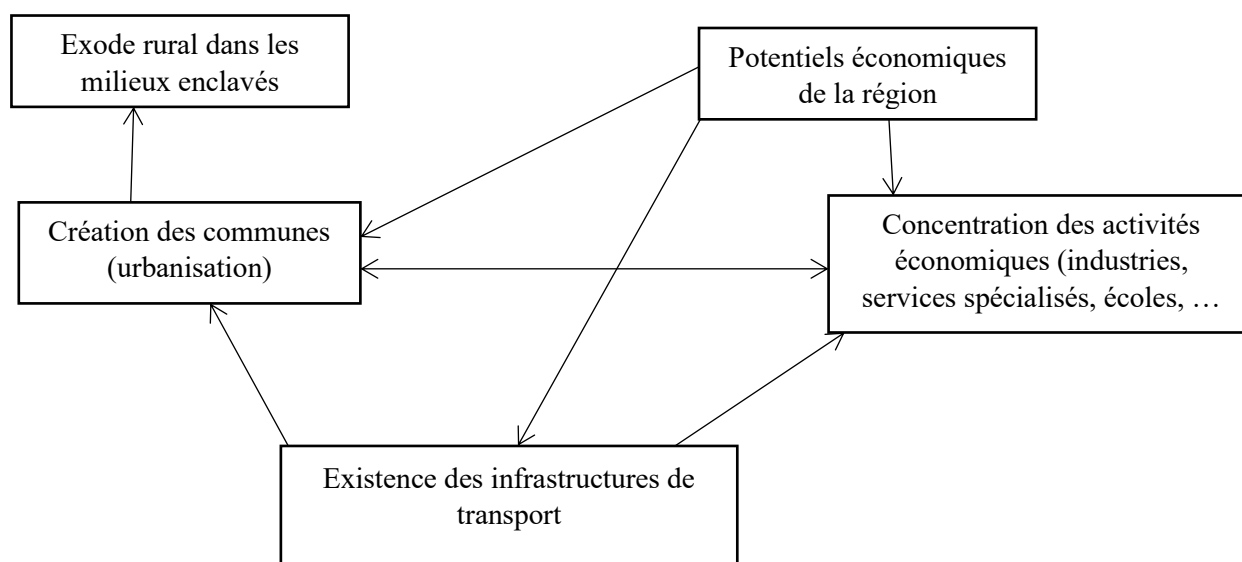
Pour bien décrire le développement économique, nous abordons dans un premier temps le développement et dans un second temps le développement économique.

Disons que le développement implique des transformations des structures économiques et sociales d'une région d'une manière positive en engendrant l'enrichissement de la population et amélioration des conditions de vie de celle-ci¹. Il s'agit là des effets produits dans une région dont les potentiels attirent les acteurs productifs (industriels, agriculteurs, prestataires des services, ouvriers, ...).

¹ www.toupie.org/Dictionnaire/Développement.html

Selon la conception néoclassique, « le développement est le résultat de la combinaison d'un stock de facteurs de production, d'épargne et d'investissement, ajustés à des modifications exogènes, tels les progrès techniques, le capital humain, les variables monétaires, ... » (BLANQUART et al., 2013). Dans ce cas, il s'agit d'une croissance économique car les aspects socio-économiques du développement ne sont pas pris en compte. Bien sûr que les infrastructures entraînent la diminution du coût de transport, c'est un effet positif sur la croissance qui contribue à la réduction de la pauvreté, selon BAILS et al. (2007), dans le cas où le revenu issu de cette croissance est équitablement redistribué. Pour assurer le développement d'une région traversée par une infrastructure de transport, BLANQUART et al., (2013) proposent trois pistes. Tout d'abord, les usines veulent profiter de la présence des ressources locales à moindre coût (matières premières, transport et d'autres avantages induits). Ainsi, l'effet d'agglomération se produit avec la concentration des entreprises et des hommes. Les économies d'agglomérations sont liées à des pratiques d'aménagement des territoires (BEITONE et al., 2013). Dans le réseau de transport se crée une agglomération qui conquiert le marché des autres agglomérations avec lesquelles elle communique directement. Là, les banques accordent des crédits aux industriels qu'elles contrôlent facilement ; et par les capitaux, ladite agglomération se tisse un réseau d'influence urbaine qui stimule l'industrialisation générale de celle-ci et de sa région dominée (BAILS et al., 2007).

Figure 1. Relation Réseaux de transport-Urbanisation-Développement économique



Ensuite, les acteurs spécifient les ressources en les adaptant à leurs besoins sectoriels ; cela va même jusqu'à l'innovation dans le secteur de transport et de la logistique. Une véritable spécialisation des producteurs. Finalement, à part ma recherche de la minimisation des coûts des facteurs, les acteurs productifs coordonnent entre eux dans la transformation en créant des filières ; ils spécifient leurs productions. Une relation existe entre le réseau de transport, l'urbanisation et le développement économique d'une région. Le schéma 1 illustre mieux.

3.-Méthodes et techniques

Pour mesurer de degré de centralité ou d'accessibilité des communes rurales et les villes, il a été important de représenter l'analyse des réseaux de transport, particulièrement le réseau routier sous forme d'un graphe dans lequel les communes rurales et villes constituent les sommets. L'analyse est basée sur deux villes (Butembo et Beni) et neuf communes rurales (Kanyabayonga, Kirumba, Kayna, Lubero, Kyongo, Bulongo, Oicha, Mangina et Lume), la route nationale (RN2, RN4 et RN44), l'aéroport national de Mavivi en ville de Beni, la piste d'atterrissage de Rughenda à Butembo ainsi que le lac Edouard (Fig. 1).

Pour calculer la densité du réseau physique du réseau routier (d), nous nous sommes servis du rapport entre la longueur totale du réseau (L) et la superficie du territoire (s). La densité sociale ou démographique, quant à elle, est le rapport entre le nombre d'habitants et la superficie (Tab. 1).

En plus, le degré de connexion d'une commune (son accessibilité) au reste du réseau a été obtenu par l'utilisation de l'indicateur de Shimbel, donné par $A(G)_i = \sum_{j=1}^N dij$ où $A(G)_i$ est l'accessibilité géographique d'une commune

rurale ou d'une ville i ; dij la distance entre la commune rurale ou la ville i et la commune rurale ou la ville j en passant par le chemin le plus court ; n est le nombre de communes (Jeannesson-Mange, 2008). En plus de l'indice d'accessibilité, d'autres indices ont été utilisés, notamment béta, gamma, alpha et mu.

L'indice de connectivité Béta (β) correspond au rapport entre le nombre d'arrêts existants (L) et le nombre des sommets (N). Si l'indice est supérieur à 1, il y a lieu de conclure que le réseau en question est complexe avec beaucoup d'arrêts et de circuits ; le circuit étant « *un chemin fermé se terminant au même sommet* ». (BUKOME ITONGWA et KINGOMA MUNGANGA, 2002).

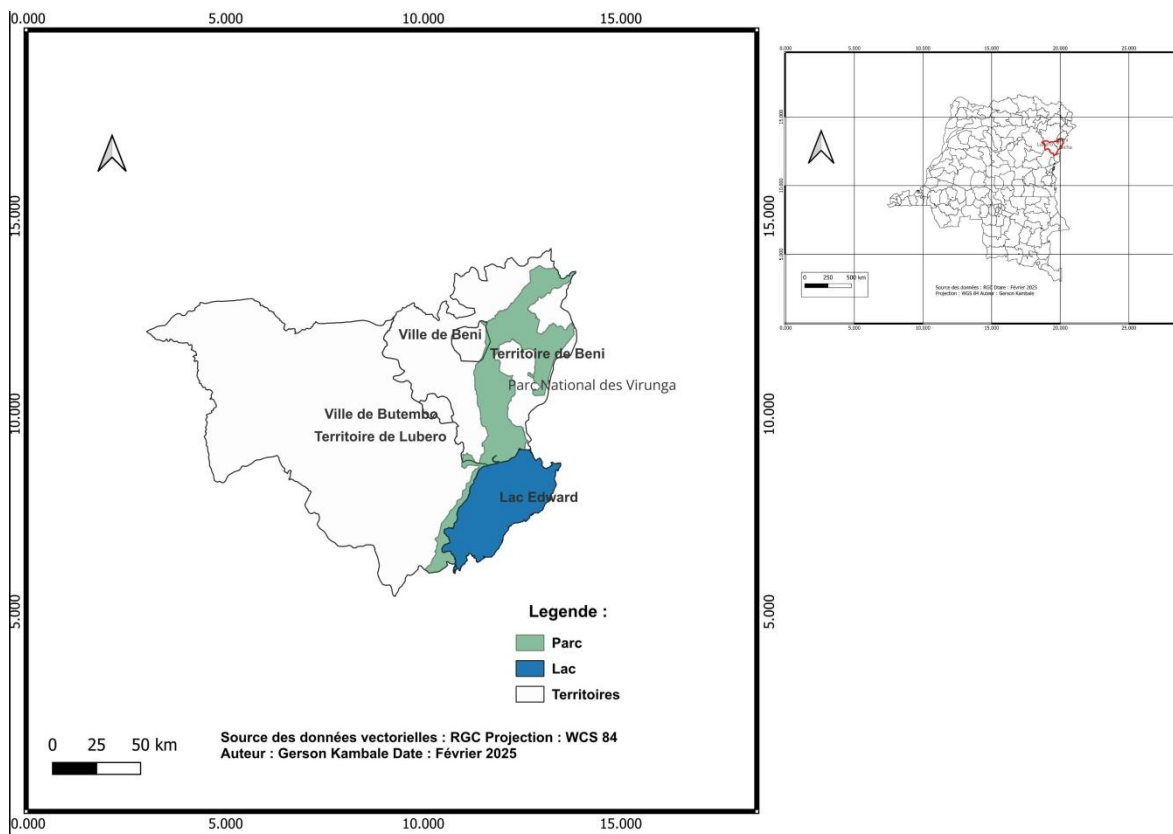
Quant à l'indice de connectivité gamma (γ) il s'agit du rapport entre nombre d'arrêts existants (L) et le nombre maximal d'arrêts possibles ($L*N-N$). Cet indice indique la proportion d'arrêts effectivement construits par rapport à la capacité maximale du réseau. Tout comme la densité physique, l'indice gamma permet d'apprécier le désenclavement du territoire.

Enfin, l'indice alpha (α) indique le rapport entre le nombre de circuits existants ou boucles sans répétition ni emboîtement et le nombre maximale de circuits possibles. Il est compris entre 0 et 1. Si sa valeur est égale à 0, cela signifie que la connectivité est minimale, sinon elle est maximale.

Cette recherche a été complétée par l'approche historique et la technique documentaire. C'est ainsi que des documents consultés ont servi à la compréhension de la naissance de certaines agglomérations du Grand Nord-Kivu.

4.-Milieu d'étude

La présente étude a été menée dans les territoires de Beni et Lubero, situés à l'extrême Nord de la province du Nord-Kivu. Désignés souvent par Grand-Nord, cette région couvre environ 25.580 km², soit 42,9% de la superficie de la province - dont 18.096 km² pour le territoire de Lubero et 7.484 km² pour celui de Beni.



L'absence de lignes de chemin de fer et de voies maritimes voire fluviale (PNUD, 2009) fait de la région du Grand-Nord du Nord-Kivu, une zone desservie uniquement, jusqu'à ces jours, par des voies routières, lacustres

et aériennes. Dans cette même région, les transactions commerciales ont constitué la richesse initiale et se sont effondrées avec le délabrement des infrastructures routières qui ne permettent plus la viabilité du marché (KAMBALE MIREMBE, 2005). Comme activité principale, l'agriculture représente 80% de la population active, excepté les villages de lacustres où la pêche est prépondérante (MUMBERE MISUGHO, 2016).

En vue de comprendre les réseaux de transport, nous analysons leur configuration grâce aux indices de la connectivité et d'accessibilité.

5.-Analyse des réseaux de transport

Trois réseaux de transport (routier, lacustre et aérien) qui desservent la région du Grand-Nord du Nord-Kivu ont été pris en compte dans cette analyse.

5.1.-Le transport routier

L'analyse du réseau routier que traite ce point concerne la densité physique et sociale des routes, les indices de connectivité et de position.

5.1.1.-Densité physique et sociale du réseau routier

Le réseau routier national au Grand-Nord du Nord-Kivu est long d'environ 370 kilomètres sur une superficie de 25580 kilomètres au carré, ce qui représente un kilomètre (km) de route nationale par 69 Km au carré et (Tab. 1), ce qui est une densité du réseau routier très faible.

Tableau. 1. Densité sociale et physique du réseau routier du Grand Nord-Kivu

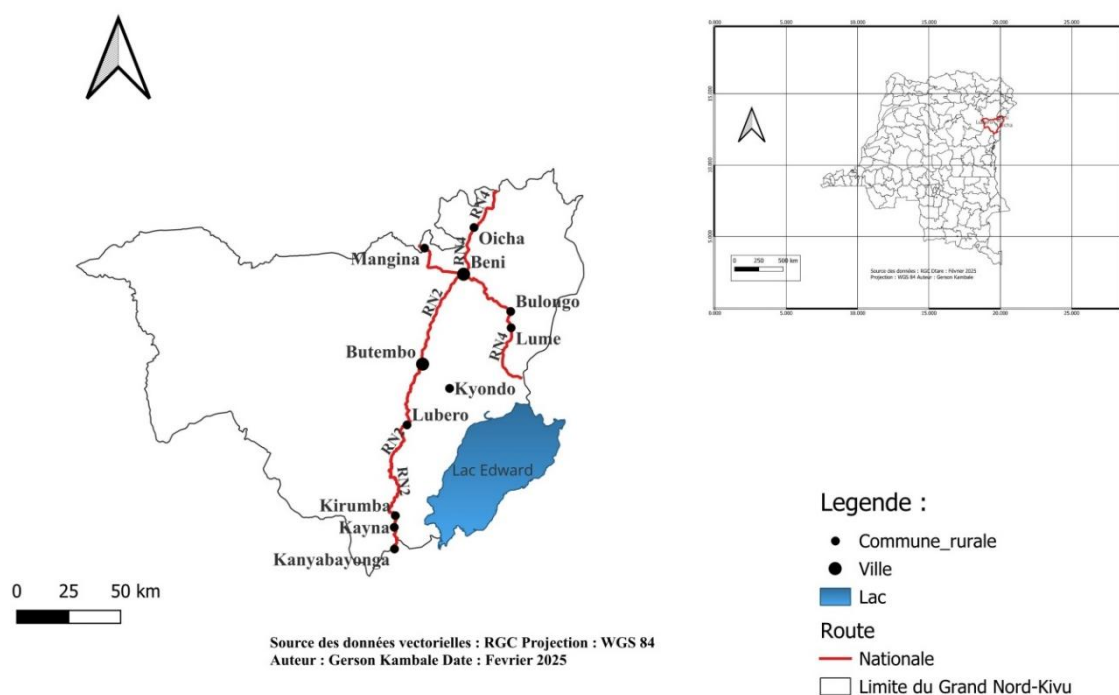
Population (1)	4497117 habitants
Superficie (2)	25580 km au carré
Longueur RN2, 4 et 44 (3)	370 km
Densité population (1) / (2)	176hab/km au carré
Densité physique (2) / (3)	1 km/69 km au carré

Source : Nos calculs et (DPS, 2021)

5.1.2.-Analyse des indices globaux de connectivité

Les résultats présentés dans cette section ont été calculés à partir des indices de connectivité Beta, gamma, Mu et alpha sur base de la fig. 2.

Figure 2. Tracé du réseau routier national dans le Grand Nord-Kivu



L'indice de connectivité Béta (β) correspond au rapport entre le nombre d'arrêtes existants (L) et le nombre des sommets (N). Comme l'indice de connectivité β est de 9/11 soit 0,82 et inférieur à 1, cela signifie que le réseau routier de la région du Grand-Nord du Nord-Kivu ne possède pas beaucoup d'arrêtes. Par conséquent, il importe de qualifier ce réseau de simple, sans circuits.

L'indice de connectivité gamma (γ) est le rapport entre nombre d'arrêtes existants (L) et le nombre maximal d'arrêtes possibles ($L*N-N$). Cet indice indique la proportion d'arrêtes effectivement construits par rapport à la capacité maximale du réseau. Ainsi, Indice gamma = $L/(3*(S-2)) = 33\%$. Ce résultat indique que le réseau routier contient 33 % d'arrêtes qui sont effectivement connectées par rapport à sa capacité maximale. Aussi, révèle-t-il que cette configuration montre une moindre possibilité de construire plus de liens, c'est-à-dire des routes, entre les différentes communes rurales et les villes. Il ressort aussi que 67 % des routes potentielles ne sont pas construites, une configuration qui laisse beaucoup d'espaces enclavées. Nous constatons que cette faible desserte routière est tributaire à la forme arborescente du réseau routier. Cette situation s'explique par une réalité de marginalisation des zones rurales au profit des zones urbaines dans les interventions des pouvoirs publics en infrastructures de transport. Ce phénomène dit « biais urbain » (MIEN & NIEDBALEC, 2021) désigne cette tendance supposée des décideurs politiques des pays en développement à privilégier les villes ; alors qu'un système de transport suffisant permet aux campagnes de participer aux échanges : plus la production s'intensifie, plus le rôle de la circulation s'affirme. Il constitue également un facteur essentiel de la localisation des activités industrielles, agricoles et commerciales (BUKOME ITONGWA et KINGOMA MUNGANGA, 2002).

En cas de construction d'une infrastructure de transport, les avantages majeurs qui en résultent prennent la forme de rendements accrus sur les sols proches de celle-ci ou d'un accès plus facile au marché pour les produits cultivés sur ces terres. Par conséquent, les terres ou les habitants éloignés en tirent un profit moindre ou totalement nul (GILLIS & al., 1998). Pour BOUDOUX (2014), Les routes dégagent à ce niveau deux types d'effets : le désenclavement d'implantations humaines préexistantes d'un côté, et la mise en valeur du foncier traversé, de l'autre.

L'indice de connectivité mu (μ) est de zéro, ce qui signifie que le nombre de circuits indépendants que l'on peut construire simultanément à l'intérieur du graphe est nul.

L'indice alpha (α) indique le rapport entre le nombre de circuits existants ou boucles sans répétition ni emboîtement et le nombre maximale de circuits possibles. Il est compris entre 0 et 1. Si sa valeur est égale à 0, cela signifie que la connectivité est minimale, sinon elle est maximale. Comme l'indice alpha est égal à zéro, le réseau routier possède très peu de circuits fondamentaux. Le tableau 2 donne la synthèse de calcul des indices de connectivité, où il y a le nombre d'arrêtes existants (L), le nombre des sommets (N) et le nombre de composante du graphe (C).

Tableau. 2. Les indices de connectivité du Grand Nord-Kivu.

L	S	C	β	γ	μ	α
11	9	2	0,82	0,33	0	0

Il ressort de l'analyse des indices de connectivité que le réseau du Grand-Nord du Nord-Kivu a une mauvaise connectivité c'est-à-dire minimale des communes rurales et des villes entre elles.

Etant donné que la densité du réseau routier n'a pas évolué, nos résultats sont confirmés par ceux de BUKOME ITONGWA et KINGOMA MUNGANGA (2002) qui observaient un cas inquiétant du Nord-Kivu où l'indice de connectivité (α) est égal à 0,04 seulement ; ce qui apparaît comme une entité exceptionnellement enclavée.

Par ailleurs, en Afrique, en général, et en RDC, en particulier, la rareté des voies de communications est due non seulement aux obstacles naturels et au retard économique (X, 1983), mais aussi à l'absence d'une volonté des politiques à investir dans les infrastructures de transport. Les zones à potentiel minier et les bases électorales sont privilégiées. C'est par le chemin de fer que les Américains ont maîtrisé leurs immenses espaces et peuplé le pays (FROMENT et al., 1980). Et durant les grandes explorations de l'Afrique, Stanley, s'inspirant du modèle américain, conclut que « sans chemin de fer, le Congo ne vaut pas un penny » (Van Reybrouck, 2012), pour montrer combien de fois voie ferroviaire pouvait désenclaver ce pays en interconnexion avec la route et la voie fluviale.

Concernant toujours le rôle des transports, BUKOME ITONGWA et KINGOMA MUNGANGA (2002) stipulent qu'ils représentent pour l'Afrique un élément fondamental du développement.

En plus, il convient de noter qu'une création de nouvelles routes et d'autres infrastructures économiques et sociales de base permet un drainage d'une partie de la population vers les zones moins peuplées tout en minimisant le risque de santé et le risque d'ajustement social (MATHIEU et WILLAME, 1999).

Par manque d'infrastructures de transport, les économies africaines demeurent peu articulées ; elles sont constituées en sous-systèmes peu communicants au niveau des flux, des prix et des informations (HUGON, 2013). Rappelons qu'en Afrique, les investissements publics d'infrastructure économique et sociale ont eu des effets d'entraînement sur les investissements privés, parmi lesquels une généralisation des opérations de développement rural et un début d'industries de substitution aux importations et de valorisation des produits primaires ; un déverrouillage de l'expansion démographique, des migrations vers les villes, et une explosion scolaire; enfin, une intensification de la prospection et de l'exploitation minières (HUGON, 2013), une situation qui a été vécu en ville de Butembo au début du XXème siècle avec la Mine des Grands Lacs et l'installation des industries à Beni.

Les analyses menées dans la province du Sud-Kivu, en République Démocratique du Congo, concluent que la présence de la route nationale en bon état, asphaltée entre Bukavu à Kavumu favorise le développement du commerce et une forte concentration de la population le long de cette route (FURAHA et al., 2013). En poursuivant l'analyse, nous cherchons l'agglomération qui se situe au carrefour du réseau routier par l'indice de position de Shimbél.

5.1.3.-Analyse des indicateurs de la position

L'utilité de l'indice de Shimbél (Shi) consiste à mesurer le degré de centralité ou d'accessibilité des différents sommets à l'intérieur d'un graphe. Sur le tableau suivant, le chiffre zéro signifie qu'il n'y a pas de liaison directe entre les communes, le chiffre un signifie que les deux communes sont directement liées, le chiffre deux signifie qu'il faut traverser une autre commune pour atteindre celle-ci, ainsi de suite.

Tableau. 3. Calcul intermédiaire des principaux indices d'accessibilité

	Kanyabayonga	Kayna	Kirumba	Lubero	Butembo	Beni ville	Oicha	Mangina	Bulongo	Lume	Kyndo	Somme des écarts (Se)	Indice d'accessibilité (Shi)	Centralité de degré (Cd)
Kanyabayonga	0	1	2	3	4	5	6	6	6	7	0	40	7,1	1
Kayna	1	0	1	2	3	4	5	5	5	6	0	32	8,9	2
Kirumba	2	1	0	1	2	3	4	4	4	5	0	26	11,0	2
Lubero	3	2	1	0	1	2	3	3	3	4	0	22	13,0	2
Butembo	4	3	2	1	0	1	2	2	2	3	0	20	14,3	2
Beni ville	5	4	3	2	1	0	1	1	1	2	0	20	14,3	4
Oicha	6	5	4	3	2	1	0	2	2	3	0	28	10,2	1
Mangina	6	5	4	3	2	1	2	0	2	3	0	28	10,2	1
Bulongo	6	5	4	3	2	1	2	2	0	1	0	26	11,0	2
Lume	8	7	6	5	4	3	4	4	2	0	0	43	6,6	1
Kyondo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0
Total des sommes des écarts												285		

L'Indicateur de modalité, c'est-à-dire la centralité de degré, montre que le carrefour se situe au niveau de la ville de Beni (Cd=4), avec quatre routes en provenance de quatre communes qui s'y croisent (Butembo, Mangina, Oïcha et Bulongo) (Fig. 2).

Les villes de Beni et de Butembo présentent l'indice de Shimmel le plus élevée (Shi=14,3) et ont une très bonne accessibilité, suivi de la commune rurale de Lubero avec Shi de 13. De leur côté, les communes rurales de Kirumba et Bulongo ont chacune un indice de Shimmel de 11 ; celle d'Oïcha et celle de Mangina 10,2. Par contre, les communes rurales de Kayna, Lume et Kanyabayonga ont respectivement un Shi de 8,9 ; 7,1 et 6,6. Les communes ayant une accessibilité médiocre (Kanyabayonga) ou isolée (Kyondo) méritent une attention particulière des acteurs de développement des infrastructures de transport pour qu'elles puissent se connecter facilement à d'autres communes rurales et villes. A l'intérieur du réseau routier du Grand-Nord, le passage de la route par une commune rurale ou par une ville dites « Villes-forteresses » (X, 1983), c'est-à-dire le point de passage obligé vers vers une autre commune rurale ou ville ne suffit pas pour favoriser l'essor du développement si la commune n'est pas un terminal (destination des véhicules), un avantage qui revient aux communes-Marchés comme celle de Butembo, Beni, Kirumba, et Oïcha. Bien que son degré de centralité soit de deux à l'instar des communes rurales de Kayna, Kirumba, Lubero et Bulongo, la ville de Butembo, reste jusqu'à ces jours le principal centre commercial, sanitaire et universitaire de la région.

Sans doute, la configuration du réseau de transport n'influence pas seulement le coût global des déplacements de la communauté mais également les décisions individuelles de vivre à tel endroit, de bénéficier de tel service, etc. (GLEYZE, 2001). Le choix de la localisation d'un individu (un ménage) ou d'une entreprise dépend des coûts de transport. MATHIEU et WILLAME (1999) souligne que la formation des villes dépend des facteurs centripètes et centrifuges. Dans un cas, la proximité des activités économiques permet d'économiser sur les coûts de production. Au niveau des ménages, la proximité du lieu de travail permet de réduire les coûts des déplacements domicile-travail. Dans un autre cas, la proximité des lieux des résidences et des lieux de travail conduit à une grande concurrence sur le prix du mètre carré, une congestion élevée sur les routes et un niveau de pollution extrême. Cela montre que la disposition d'un espace d'habitation plus grand pousse certains ménages à s'éloigner du centre-ville ou à habiter dans des agglomérations plus petites. Par conséquent, l'évolution du système de transport a un impact sur la forme des villes que l'on observe aujourd'hui (KILANI, 2020).

A ce sujet, GILLIS et al. (1998) montrent que les entreprises et les industriels préfèrent s'installer près des villes. Selon cet auteur, si les coûts d'expédition des produits pèsent lourdement sur les coûts d'une entreprise et, en particulier s'ils dépassent les coûts de transport des facteurs de production, elle sera poussée vers les villes. Cet attrait est particulièrement fort dans les pays en développement, où les réseaux de transport interurbains et entre zone rurale et les villes sont clairsemés ou coûteux. Dans les pays avancés, qui possèdent des réseaux de transport denses et efficaces, l'industrie manufacturière tend à avoir les coudées plus franches et recherche des avantages comme une main d'œuvre à bon marché, en s'intéressant moins aux coûts de transport. Il poursuit en concluant que dans les villes, les pouvoirs publics fournissent à des prix qui traduisent d'importantes économies d'échelles les infrastructures, et notamment les sites industriels, l'électricité, l'eau, le tout-à-l'égout, les routes, les chemins de fer et, dans de nombreux cas, les ports. Les infrastructures sanitaires et éducatives sont également plus perfectionnées en ville, un autre facteur de concentration humaine.

A part la sécurité de leurs biens due à la présence d'un grand nombre d'agents de l'ordre et de sécurité, les entreprises trouvent à proximité des villes des banques avec lesquelles elles accèdent facilement aux crédits pour financer les transactions.

Dans le cas où la présence des matières premières n'attire pas les industriels, ils seront poussés aux alentours des grandes agglomérations urbaines. Bien que non encore opérationnelle, la zone économique spéciale à Musienene, près de la ville commerciale de Butembo, en est une illustration.

D'une manière générale, le réseau routier du Grand-Nord du Nord-Kivu est déficitaire tel que révélés par les indices de connectivité et de position que nous avons calculés ci-haut. Au regard de leur situation au centre du réseau routier, seules deux villes (Butembo et Beni) justifient d'un développement de activités économiques. A côté de la route, la voie lacustre sur le lac Edouard nous a intéressée.

5.2.-Le transport lacustre

Avant d'aborder la contribution du réseau lacustre sur l'urbanisation et le développement du Grand Nord-Kivu, nous parlons de ses potentialités. En effet, le lac Edouard fait partie du rift albertin et du bassin du fleuve Nil. Sa superficie est de 2.240 km² avec 1 .630 km² en RDC (73 %) et 600 km² en Ouganda (27 %). Il a une longueur

maximale de 90 km et une largeur maximale de 40 km. Sa profondeur maximum est d'environ 117 m avec une profondeur moyenne estimée à 33 m (17 m dans les eaux ougandaises et 40 m dans les eaux congolaises) (BALOLE-BWAMI LUBALA et al., 2018). Ces caractéristiques physiques du lac Edouard montrent que la navigation sur ledit lac est accessible aux pirogues dont la capacité de transport est de quelques deux tonnes. La vallée qui loge le lac Edouard, fut jusqu'au IX^{ème}, le « Terminus des migrations du peuple Yira en provenance Kitara dans la région de Toro, à l'Est de Rwenzori en Uganda, comme le souligne l'historien (MUMBERE MISUGHO, 2016). En dehors du fait que le lac Edouard est situé dans le Croissant fertile, espace comprenant la vallée mésopotamienne, toute la bande du Moyen-Orient et le bassin du Nil, ces premiers occupants de la zone étaient attirés aussi par la pêche, la présence des animaux et des métaux. C'est ainsi qu'ils pratiquèrent le commerce interlacustre de sel gemme contre des produits de la forge et de la pêche avec la région de Katwe, localité ougandaise. Dans le littoral du lac, des véritables marchés se développent, « ils sont à l'origine des toponymes : Katala (lieu d'échange du fer), Kisokero (le gué ou lieu d'accostage), Kauntura (lieu d'échange du sel) » (MUMBERE MISUGHO, 2016). Selon cet auteur, entre XVII^{ème} et XIX^{ème} siècle, les envahisseurs poussent les habitants à quitter la vallée littorale et se diriger vers un peu vers l'Est dans les montagnes surplombant le lac Edouard et la vallée de la rivière Semliki.

Pendant ces temps, la vallée se vidait de ses habitants avec comme conséquence le ralentissement des activités économiques dans les villages littoraux qui formaient jadis les principaux centres commerciaux. Le village d'Ishango, un site archéologique, se situe dans cette zone.

En dépit de quelques petits villages-ports, jusqu'au début du XX^{ème} siècle, la région communément appelée « Graben », constitué de la vallée du lac Edouard et de celle de la Semliki étaient moins habitée. Cela pousse les autorités coloniales à créer une gigantesque zone protégée transfrontalière en ce milieu dont fait partie le Parc national des Virunga en 1925 ; une raison de plus qui explique l'absence de routes dans un patrimoine mondial.

Rappelons en passant que l'Afrique ne connaissait pas, jusqu'au XIX^{ème} siècle, la roue, l'écriture ou la culture attelée, sauf exceptions notables (Éthiopie), L'absence de réseaux d'infrastructures rendait difficile la circulation des biens (HUGON, 2013).

A partir ces résultats, force est de constater que le réseau lacustre a produit un effet d'agglomération non durable et a été un facteur de développement de la région. Les villages qui se sont installés au bord et non loin du lac Edouard bénéficiaient des produits halieutiques, l'agriculture, de la chasse et d'un commerce avec les peuples vivant sur la côte Est. Toutefois, subsidiairement à l'aménagement du territoire et à l'assainissement non maîtrisés ainsi que l'insécurité, les hommes ont dû abandonner leur village au bord du lac. Il ressort du plan d'aménagement sur la partie littorale dudit lac que les mesures de la conservation de la nature ont laissée exister les villages des pêcheurs qui restent soumis à la non-expansion. Par conséquent, au bord lac Edouard, il n'existe aucune commune.

Un autre frein au développement des communes-ports tient au fait que la vallée littorale est enclavée par rapport aux routes. Les flux des marchandises et des personnes concernent uniquement les riverains entre eux et n'offre pas la possibilité du transport des marchandises en grande échelle en provenance des pays voisins en destination de grands centres commerciaux de la région situé le long de la Route Nationale N°2 (Fig.2). La route nationale 44, qui ouvre la région du Grand-Nord du Nord-Kivu au port maritime de Mombasa sur l'océan indien, concurrence cette voie lacustre. En utilisant cette voie bimodale (route-lac), le commerce international est buté au transbordement de gros véhicules-pirogues-camions.

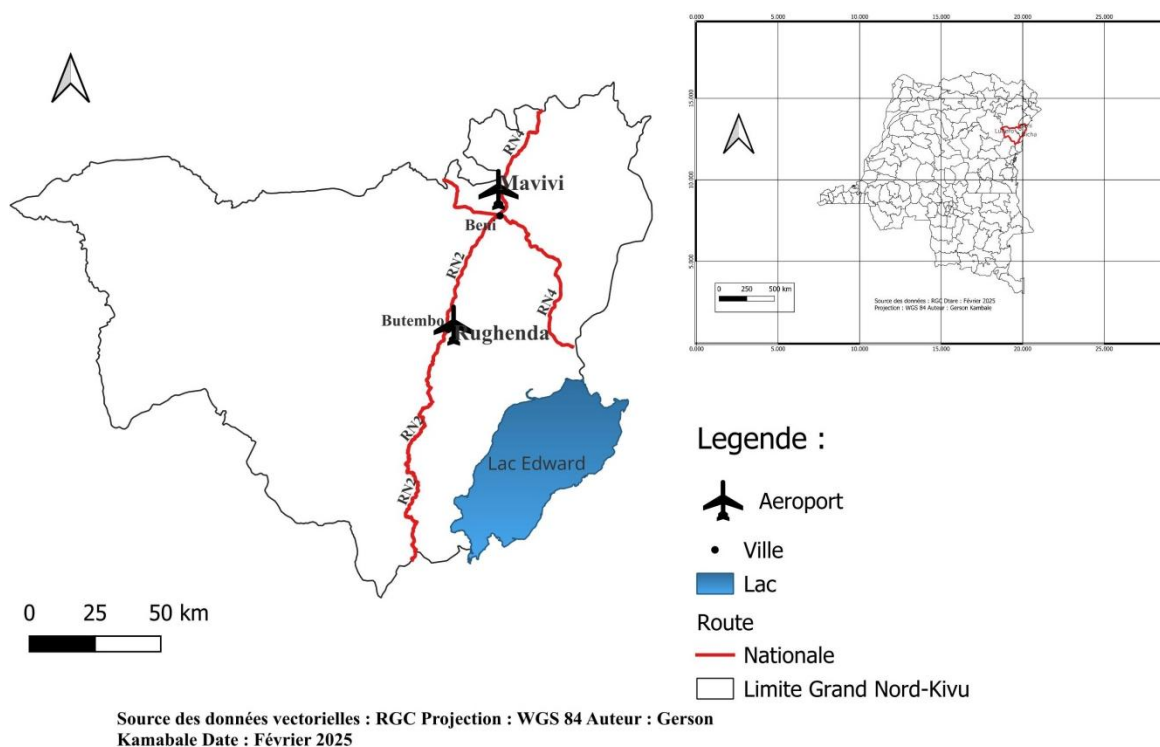
De la vallée de la Semliki aux hautes terres, il y a un fort nivellement atteignant 4000 m. ce qui rend encore difficile la construction des routes. Disons que « *la rareté des voies communications en Afrique est due tant aux obstacles naturels qu'au retard économique* » (XX, 1983). L'écoulement du poisson se fait par motos sur des pistes, c'est-à-dire des routes de desserte agricoles très dangereuses et en état critique en destination des communes rurales et d'autres petits villages. La même situation que BALOLE-BWAMI LUBALA et al. (2018) avaient constaté perdure, il existe des transporteurs qui gravissent les montagnes en portant le poisson sur le dos.

Après la route et le lac Edouard, les aéroports constituent le troisième volet de cette recherche.

5.3.-Le transport aérien.

Nous avons observé qu'il y a une piste d'atterrissage de Rughenda en ville de Butembo et un aéroport national de Mavivi proche de la ville de Beni, sur l'axe routier Beni-Oicha. Cette localisation fait de ces villes des « *villes-carrefours* » (XX, 1983) en ce sens qu'elles se situent aux croisements de la route nationale et l'aéroport. Aucune commune rurale ne possède un aéroport.

Figure 3. Localisation des aéroports dans les villes



C'est pourquoi, n'ayant ni aéroport ni accès direct au Lac Edouard, les communes rurales situées au Sud de notre zone d'étude signent leur enclavement et sont condamnées à n'utiliser que la route nationale pour communiquer avec les autres communes rurales et villes dans une configuration arborescente. Aussi, le temps de parcours est-il long pour atteindre les autres agglomérations éloignées.

Conclusion

L'objectif de ce travail était d'analyser les effets des réseaux de transport (route nationale, aéroport et voie lacustre) sur la localisation des communes et le développement économique dans la région du Grand-Nord du Nord-Kivu en République Démocratique du Congo. Les résultats ont montré que les infrastructures de transport du Grand-Nord du Nord-Kivu ont bel et bien produit des effets d'agglomérations, c'est-à-dire la concentration des hommes et des entreprises, à l'exception de la voie lacustre. En effet, 91 % des zones étudiées se situent sur les routes nationales (RN2, RN4 et RN44). Le long de ces mêmes routes, du Sud au Nord, MUMBERE MISUGHO (2016) avait observé une concentration de la majorité de la population ; ce qui rejoint l'hypothèse déterministe des rapports entre les réseaux de transport et les structures urbaines (OFFNER, 1993).

Par contre, l'étude a montré qu'il n'existe pas de commune rurale/ville-port sur le lac Edouard contrairement aux zones littorales des mers et des océans dans lesquelles les villes-ports se sont développées, une situation consécutive à la concurrence de la route nationale vers le pays voisin, l'Uganda, les formalités ennuyantes du transbordement sur une courte distance de navigation sur le lac et, à plus forte raison, aux restrictions légales de l'aménagement dans le parc national de Virunga qui loge toute la partie Ouest de ce lac.

Une urbanisation et un développement différencié ont été observés sur la traversée de la route nationale. Les résultats ont montré qu'avec une configuration arborescente du réseau routier, les communes rurales/villes sont moins connectées entre elles ($\alpha=0$). La ville de Beni et celle de Butembo ont une bonne accessibilité ; elles sont les principaux centres commerciaux, industriels, sanitaires et universitaires du Grand-Nord de la province du Nord-Kivu.

A part un réseau routier cruciforme dans la partie Nord du Grand-Nord, l'existence de l'aéroport national de Mavivi à quelques kilomètres du carrefour de degré 4, la ville de Beni, a été relevé. Ce qui montre que les communes rurales situées au Nord accèdent directement à cette infrastructure aéroportuaire. Mais, au Sud du Grand-Nord, le réseau routier est un véritable chemin ; les communes rurales ont une faible connectivité entre elles, leur accessibilité est également moindre aux installations aéroportuaires. Concernant la commune rurale de Kanyabayonga, située à l'extrême Sud du réseau routier, il faut 152 km de route pour atteindre l'aérodrome de

Rughenda en ville Butembo et 218 km de l'aéroport de Mavivi à Beni. Pour les facteurs de sécurité, d'accès aux crédits et à d'autres services, les hommes et les activités économiques se concentrent plus dans les agglomérations proches des infrastructures de transport qu'ailleurs, notamment la route et l'aéroport. Le développement de la région est alors différencié selon que la centralité de degré la commune.

Les résultats issus de cette recherche sont conformes à ceux déjà observés dans d'autres contrées. Au Djibouti, sur la route Galadi, les territoires avec une potentialité économique, une situation géographique exceptionnelle et des acteurs impliqués dans le développement socio-économique bénéficient grandement de l'infrastructure (ABDILLAH GUIRREH & NOUR AYEH, 2023). La partie Nord avec 58 % des communes rurales connaît une urbanisation liée non seulement à l'accessibilité à la route nationale mais aussi historiquement aux mines. La concentration humaine dépend ainsi plus de l'attractivité de la région que de la simple présence de l'infrastructure, comme l'ont constaté (BEITONE & AL, 2013) (BLANQUART, JOIGNAUX, & VAILLANT, 2013). Pour une meilleure articulation de l'économie locale, il faut des mesures d'accompagnement qui permettront que des effets d'agglomération, plus visibles au Nord, se manifestent aussi au Sud. Les acteurs productifs doivent assurer une meilleure coordination entre eux, se spécialiser et spécifier la production à partir des ressources locales.

Pour mieux analyser la problématique de l'accessibilité des communes aux infrastructures de transport du Grand Nord-Kivu, il convient d'analyser dans les recherches ultérieures, la connectivité des réseaux de transport les communes du Grand-Nord du Nord-Kivu avec celles des provinces voisines, notamment Maniema, Tshopo, Ituri, Uganda dont l'objectif principal est d'identifier des réseaux de transport qui permettrait de désenclaver la région et de l'ouvrir aux autres provinces et avec les pays voisins.

Bibliographie

- Abdillahi Guirreh, I., & Nour Aye, M.** (2023). Les renforcements des dynamiques territoriales existantes par un corridor routier en pleine expansion : Le cas du corridor de Djibouti. *Géotransports*, (20), 25-40.
- Bails, J.** (2007). *Sciences économiques et sociales*. Paris : Hatier.
- Balole-Bwami Lubala, E., Mumbere, J.-C., Matunguru Masirika, J., & Kujirakinja, D.** (2018). Production et impact de la pêche dans la partie congolaise du Lac Edouard. *Tropicultura*, 539-552.
- Beitone, A., Cazorla, A., Dallo, C., & Draï, A.-M.** (2013). *Dictionnaire de science économique* (4ème). Paris : Armand Colin.
- Blanquart, C., Joignaux, G., & Vaillant, L.** (2013). Infrastructures de transport et développement économique : Quelles dynamiques d'appropriation par les acteurs productifs ? L'exemple de la filière céréale autour du canal Seine-Nord Europe d. *Revue d'Economie Régionale Et Urbaine*, 119-138. <https://doi.org/10.3917/reru.131.0119>
- Boudoux, D. M.** (2014). La route, facteur de développement socio-économique ? Une analyse des enjeux portés par les projets routiers en Guyane française. *Espaces Et sociétés*, 117-195. <https://doi.org/10.3917/esp.156.0177>
- Brémond, J. ., Salort, M.-M., & Merle, V.** (1983). *Sciences économiques et sociales : Classe terminale*. Paris : Hatier.
- Bukome Itongwa, D., & Kingoma Munganga, J.-P.** (2002). Connectivité et accessibilité du réseau routier de la République Démocratique du Congo. *Bulletin De La société géographique De Liège*, (42), 61-75.
- Direction provinciale de la santé du Nord-Kivu, X.** (2021). Rapport d'activités. Direction Provinciale de la Santé du Nord-Kivu website : https://www.santé.gouv.cd/content/uploads/Rapport_annuel_2020_DPS_Nord_Kivu_mars_2021_049c967342.pdf
- Froment, R., Vincent, M., Gracia, M., Grosset, P., Guerin, O., & Haurez, R.** (1980). *Histoire-Géographie*. Paris : Bordas.
- Furaha, G., Mastaki, J. L., & Lebailly, P.** (2013). L'impact des activités non agricoles sur la pauvreté et l'inégalité rurales dans les groupements Bugorhe et Irhambi-Katana (Territoire de Kabare, Province du Sud-Kivu). من في استرجع 7èmes Journées de Recherches en Sciences Sociales, Angers. <hdl.handle.net/2268/161485>
- Gillis, M., Perkins, D. H. ., Roemer, M., & Snodgrass, D.** (1998). *Économie du développement*. Bruxelles: De boeck.

- Gleyze, J. F.** (2001). Réseaux, Territoires et Accessibilité. Vincennes, France : Institut Géographique National. Laboratoire COGIT.
- Hugon, P.** (2013). Les dynamiques reproductives. L'économie de l'Afrique. La Découverte, 69-76. <https://doi.org/Shs.cain.info/1-economie-de-l-afrique--9782707176387-page-69?lang=fr>
- Jeannesson-Mange, E., Chevereau, L. ., Meriaux, A., Buttignol, V., Troullioud, O., & Gambet, E.** (2008). Accessibilité des territoires et des services : Notion et présentation. من في استرجع Services d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) website: <https://www.Setra.developpement-durable.gouv.fr>
- Kambale Mirembe, O.** (2005). Échanges transnationaux, réseaux informels et développement local : une étude au Nord-Est de la République Démocratique du Congo (Thèse de Doctorat, Université Catholique de Louvain). من في استرجع hdl.handle.net/2078/4851
- Kilani, M.** Économie des transports. من في استرجع 1 أبريل، 2024، <https://m.youtube.com/watch?v=CMEKt61PyRs>
- Mathieu, P., & Willame, J.-C.** (1999). Conflits et guerre au Kivu et dans la région des grands lacs. Paris : L'Harmattan.
- Mien, E., & Niedbaec, A.** (2021). Les "Biais urbain" de Michel Lipton : théories et critiques. Regards croisés Sur l'économie, (28), 137-142.
- Mumbere Misugho, P.** (2016). De la prédation des ressources naturelles du Grand Nord-Kivu (1996-2006) (Thèse de maîtrise). Institut Supérieur Pédagogique de Muhangi, Butembo.
- Ndaywel è Nziem, I.** (2008). Nouvelle histoire du Congo. Des origines à la République Démocratique. Kinshasa : Le cri Afrique.
- OFFNER, J.-M.** (1993). Les effets structurants du transport : mythe politique, mystification scientifique. L'Espace géographique, (3), 233-242. Disponible sur https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://www.persee.fr/doc/spgeo_0046-2497_1993_num_22_3_3209&ved=2ahUKEwiWgKD1s8yQAxV_9gIHHdN7DOgQFnoECAgQAg&usg=AOvVaw3lZ2Kig5nHJUZIPx92pvBm
- Programme des Unis pour le Développement (PNUD), X.** (2009). Profil de la province du Nord-Kivu. Pnud website: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/cd/UNDP-CD-Profil-PROVINCE-Nord-Kivu.pdf> consulté le 01/04/2024 à 18h10
- Van Reybrouck, D.** (2012). Congo, une histoire. Actes Sud.
- X, X.** (1983). Grand Atlas géographique et encyclopédique. Paris : Atlas.
- XX, X.** Développement économique. من في استرجع 1 يوليو، 2025، <https://www.toupie.org/Dictionnaire/Développement.html>