

Impact Des Externalités Des Infrastructures Publiques Sur La Productivité Des Entreprises En République Démocratique Du Congo De 1990 A 2024

Claude SUMATA MOTUKULA¹, Stone MATADI KONIKWA²

¹Professeur Ordinaire et doyen honoraire à la Faculté de Sciences Economiques e Gestion (UPN)

²Doctorant, Chef de Travaux - Chercheur en Sciences Économiques et Gestion à la FASEG (UPN)

Corresponding author: Claude SUMATA MO



Résumé: Cet article analyse l'impact des externalités des infrastructures sur la productivité des entreprises en République Démocratique du Congo. Il part de l'approche de facteur de production soutenue par Munell 1990 où l'indice d'infrastructure est régressé sur la productivité des entreprises pris en secteur d'activité par leurs contribution au PIB. Après analyse de notre modèle par les méthodes ARDL les résultats traduisent un effet négatif dans court terme de l'indice des infrastructures (INDEXINFRA) sur la productivité des entreprises mais positif dans le long terme. Ce résultat rencontre le point de vue théorique de la croissance endogène qui valide la contribution des infrastructures publiques au processus de croissance économique de manière générale, de manière particulière il facilite et accompagne la productivité des entreprises dans différents secteurs d'activités depuis les travaux de Barro (1990). En outre, l'analyse du modèle montre qu'une augmentation du stock d'infrastructure de 10% entraîne dans le long terme celle de la productivité des entreprises de 8,4%. Tandis que dans le court terme il ressort une relation négative entre l'indice Infrastructure et la productivité dans les secteurs d'activités du fait certainement de l'état des infrastructures vu l'étendue du pays.

Mots clés : infrastructure, externalité, productivité des entreprises.

Abstract: This article analyzes the impact of infrastructure externalities on firm productivity in the Democratic Republic of Congo. It adopts the factor of production approach advocated by Munell (1990), where the infrastructure index is regressed on firm productivity by sector of activity and their contribution to GDP. After analyzing our model using ARDL methods, the results show a negative short-term effect of the infrastructure index (INDEXINFRA) on firm productivity, but a positive long-term effect. This result aligns with the theoretical perspective of endogenous growth, which validates the contribution of public infrastructure to the economic growth process in general. More specifically, it facilitates and supports firm productivity in different sectors, as demonstrated by Barro (1990). Furthermore, the model analysis shows that a 10% increase in the infrastructure stock leads to an 8.4% increase in firm productivity in the long term. While in the short term a negative relationship emerges between the Infrastructure index and productivity in various sectors, this is certainly due to the state of infrastructure given the country's vast size.

Keywords: infrastructure, externality, business productivity.

INTRODUCTION

Le lien entre les infrastructures publiques et la productivité des entreprises repose sur l'idée selon laquelle les investissements alloués dans la construction route, autoroute, ports, aéroports, chemin de fer (infrastructures physiques), à l'installation des barrages électriques et les télécoms etc. agissent comme de catalyseur dans l'activité productive des entreprises. Ces infrastructures réduisent les coûts de production, améliorent l'efficacité des facteurs de production (travail et capital) et stimulent la croissance

économique via les effets d'entraînement et des externalités qui engendrent.

Par ailleurs, dans tous les pays en développement, l'investissement, tant public que privé, demeure actuellement l'axe prioritaire de la relance économique telle que notre pays qui est la RDC. Ce dernier joue un rôle majeur dans le cycle économique, en favorisant l'augmentation du niveau de productivité des entreprises et en réduisant le taux de chômage. Pour les décideurs des politiques économiques, l'investissement est considéré comme une arme nécessaire pour la croissance économique et le développement d'une nation.

En outre, l'insuffisance qualitative de l'offre d'infrastructures publiques en RDC accentué par le mauvais état des infrastructures routier, ferroviaire, lacustre et maritime (confirmé par le DSRP de juin 2006), constitue le principal programme prioritaire du pays. En effet, elle constitue une entrave à une croissance économique durable et ne facilite pas les échanges commerciaux, ni l'accès des populations aux services sociaux de base.

Au regard de cette situation, la République Démocratique du Congo a mis en place depuis 2007 une politique de réhabilitation, de construction et de modernisation a vécu durant les années antérieures, un éventail des transformations et modernisation soutenues de ces infrastructures publiques sous les programmes et événements dit « cinq chantier », « La Révolution de la modernité », « Plan National Stratégique de Développement », le « fameux 100 jours », « Le PDL 145 : construction des 145 Territoires », « la construction du port en eau profond de banana » etc...

Il s'ensuit dès lors de l'exécution de ces programmes, une augmentation très importante de son investissement public alloué à la construction, reconstruction, réhabilitation et modernisation de ses routes, autoroutes, ponts, ports, aéroports, barrages hydroélectrique, hôpitaux, écoles, et universités etc. ces investissements, a affecté certainement le Produit Intérieur Brut de la République Démocratique Congo par les effets d'externalités qu'ils engendrent dans la productivité des entreprises et peut être analysé en perspective comme facteur de croissance économique en nous basant sur la théorie de croissance endogène développé par Robert BARRO.

Fort de ce qui précède, nous allons donc aborder cette recherche tout en répondant à la préoccupation qui est celle de savoir si les infrastructures publiques construites ces dernières décennies ont un impact sur la productivité des entreprises en République Démocratique du Congo ?

La productivité des entreprises seraient influencé par les infrastructures tels que les routes, les ports, pont etc. la connexion internet, la téléphonie mobile, et la consommation en énergie électrique construites et installés en République Démocratique du Congo. Ces derniers favoriseraient la réduction des coûts de facteurs de production, l'augmentation de la quantité de production par une main d'œuvre accrue ce qui impacterait leurs contribution dans la composition du Produit Intérieur Brut en secteur d'activité.

Eu égard à ce qui précède, cette article analyse les externalités des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises en République démocratiques du Congo durant la période sous examens en se basant sur le modèle de Munnell (1990). Il consistera dans un premier lieu à recourir au modèle de Munnell qui n'est rien d'autre que le modèle de Cobb douglas, augmenté de la variable indice infrastructure lequel sera un indice en composante principale composé des nombres de km en route bitumée et battue (1), le nombre d'abonnés en téléphonie mobile et fixe(2), l'utilisateurs d'internet en pourcentage de la population (3) et la consommation de l'énergie électrique en kwh(4), en suite la variable productivité des entreprises sera la contribution des chaque secteurs d'activités en pourcentage du produit Intérieur Brut, il sera dans son tours obtenues en composante principale de la contributions de trois secteurs d'activités dans la composition du PIB(Primaires, secondaire, et tertiaire). Il est à noter que les données proviendront des rapports de la banque Centrale du Congo et de la data base de la banque mondiale.

Cet article est un duplicat et un prolongement des travaux antérieur tel que des études effectuées par CONRAD ET SEIZT (1992), SHAH (1992) utilisant une fonction de coût, arrivent toute à la conclusion que l'investissement dans l'infrastructure publique contribue à réduire le coût de production dans le secteur privé.

Par ailleurs, En 2007, une étude réalisée par la Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (DPEE) du Sénégal sur «

Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal » a obtenu un impact indirect faible du capital public sur la productivité des facteurs.

Le travail que nous effectuons se démarque de ce qui précède par le fait qu'il fait recours à un modèle de facteur de production. Ce dernier n'est rien d'autre le modèle de Cobb-Douglas augmenté de la variable indice d'infrastructure qui est ensuite régressé sur la variable indice de productivité des entreprises, ce dernier englobe la contribution des trois secteurs d'activités dans la composante du PIB.

Pour analyser l'impact des infrastructures sur la productivité des entreprises nous allons recourir par une analyse en régression après linéarisation du modèle par la méthode auto-régressive à retard échelonné pour le modèle à court terme et s'en suivra, le modèle à correction d'erreur pour les effets de long terme en passant la méthode de cointégration au borne.

Hormis l'introduction et la conclusion, se travail, présente dans le premier point le fondement théorique et la revue de la littérature sur les externalités des infrastructures sur la productivité, ensuite le deuxième point fait un état de lieu des infrastructures en RDC et enfin le troisième point analyse l'impact des infrastructures sur la productivité des entreprises.

I. FONDEMENT THEORIQUE ET REVUE DE LA LITTERATURE

I.1. Fondement théorique

I.1.1. Infrastructures et investissements en infrastructures publiques

Le Lexique d'économie (9ème édition) définit les infrastructures, d'un point de vue général, comme étant l'ensemble des équipements collectifs durables aménageant le territoire : routes, ports, voies ferrées, gares, aéroports, canaux, ponts. Dans la littérature économique, les infrastructures sont le plus souvent définies comme des biens collectifs mixtes à la base de l'activité productive.

Deux notions sous-tendent cette définition : celle de bien collectif ou de bien public, et celle de facteur productif. La notion de bien collectif, définie par Samuelson (1954) et Musgrave (1959), repose sur les critères de non-rivalité et de non-exclusion. Un bien est qualifié de non-rival si son utilisation par un agent ne réduit pas la quantité disponible pour les autres agents.

La non-rivalité s'accompagne, en fait, de l'indivisibilité d'usage, c'est à dire d'une consommation en totalité de ce bien qui ne pourra être partagé entre divers utilisateurs. Les exemples traditionnels sont ceux de la justice, de la sécurité ou de l'éclairage public. La non-exclusion par les mécanismes de marché caractérise, de son côté, des biens dont aucun agent ne peut être exclu des bénéfices. Celle-ci découle également de l'impossibilité de fractionner le service entre divers consommateurs, c'est à dire de l'indivisibilité. Ainsi, les caractéristiques intrinsèques de ces biens, entraînant une impossibilité de reposer sur les mécanismes de marché, justifient l'intervention de l'Etat dans leur production ou leur réglementation.

A l'origine, le concept d'infrastructure a été utilisé dans le domaine du génie civil, puis dans l'urbanisme. Le dictionnaire généraliste définit le terme d'infrastructure par l'ensemble des travaux relatifs à un ouvrage, ou par l'ensemble des installations nécessaires à la vie courante et à l'activité économique. A la suite des travaux de Hirschman (1958) et Hansen (1965), les infrastructures sont définies comme des biens et services qui rendent possible l'activité productive au sein d'une économie donnée.

De ce fait, une distinction est établie entre les infrastructures sociales dont le rôle est de protéger et développer le capital humain (éducation, santé, services sociaux) et les infrastructures économiques qui concernent directement le processus économique productif.

I.1.2. La productivité/ compétitivité des entreprises

La compétitivité d'une entreprise est généralement définie comme sa capacité à faire face à la concurrence, c'est-à-dire à maintenir et à accroître ses parts de marché face à la concurrence des autres entreprises nationales ou étrangères. S'agissant de la compétitivité d'un Etat, celle-ci n'est pas, contrairement à une idée largement répandue, synonyme de performance à l'exportation. L'Union européenne la définit comme la capacité d'un Etat à améliorer durablement le niveau de vie de ses habitants et à leur procurer un

haut niveau d'emploi et de cohésion sociale dans un environnement de qualité.

Autrement dit, il s'agit de l'aptitude d'un territoire à maintenir et à attirer les activités et investisseurs au service de l'amélioration durable du bien-être des populations concernées. Les économistes distinguent souvent deux (2) types de compétitivité, tant pour les États que pour les entreprises :

- la compétitivité-prix, basée sur la capacité à produire des biens et des services à des prix inférieurs à ceux des concurrents avec une qualité identique ;
- la compétitivité structurelle (ou hors-prix), basée sur la capacité à imposer ses produits sur un marché non pas du fait de leur prix mais en raison de leur qualité, de leur innovation, des services attachés, etc.

Tableau n° 1: Indicateurs de productivité/compétitivité

Quelques indicateurs de productivité et de compétitivité	
Pour l'Etat	<ul style="list-style-type: none"> - La part des exportations d'un État dans les exportations mondiales ou dans une région du monde. - Le prix comparé des exportations : rapport entre les prix des produits et services exportés par un pays et ceux des produits et services importés par lui. - Le taux de pénétration : rapport entre les importations et le marché intérieur d'un pays. C'est un indicateur de la dépendance d'un pays à l'extérieur. - Le taux de couverture : rapport entre la valeur des exportations et la valeur des importations entre deux pays ou deux zones.
	<ul style="list-style-type: none"> - Indice des Termes de l'échange : Il correspond au quotient de l'indice Paasche des prix à l'exportation et de l'indice Paasche des prix à l'importation. Il indique la variation des conditions de concurrence entre le marché intérieur et le marché extérieur - Indice du gain à l'échange : il désigne le rapport de l'indice des termes de l'échange à l'indice Paasche des quantités à l'exportation. Il traduit les gains obtenus par le pays en exportant ses produits vers l'étranger. Un indice inférieur à cent (100) signifie un faible gain tiré des exportations
Pour l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Les parts de marché que l'entreprise parvient à conserver ou à gagner par rapport à ses concurrents. - La rentabilité : rapport entre les revenus (gains) procurés par l'activité de l'entreprise et les capitaux investis (fonds propres). - La productivité : rapport entre la quantité de biens et services produits par l'entreprise et les moyens mis en œuvre pour y parvenir (niveau de travail et de capital).

Source : auteurs à partir de la littérature consultée

I.2. Revue de la littérature

Bien que des arguments théoriques et des données historiques aient révélé l'existence d'un lien étroit entre les investissements réalisés dans l'infrastructure et la productivité économique, il a fallu attendre la fin des années 80 pour que des mesures

quantitatives de ce lien soient élaborées par les économistes à travers de modèles macro-économétriques.

En 1989, les travaux d'Aschauer font œuvre de pionnier dans ce domaine et ont suscité de nombreuses études sur ce sujet au cours des vingt dernières années. Aschauer (1989) emploie une fonction de production Cobb-Douglas et des séries chronologiques agrégées de l'Amérique pour examiner la relation entre le capital d'infrastructure publique et la production agrégée du secteur privé. Il observe un lien très fort entre ces deux variables. L'élasticité estimée de la production par rapport au capital public est de 0,39, autrement dit une augmentation de 1 pour cent du stock de capital se traduit par une augmentation de la production du secteur privé de 0,39 pour cent. L'élasticité par rapport à l'infrastructure « de base », qui comprend les routes, le transport en commun, les aéroports, etc., est d'environ 0,24.

En 1990, Munnell utilise également des séries chronologiques agrégées et une fonction de production Cobb-Douglas et suppose aussi des rendements d'échelle constants pour tous les intrants, cependant, elle utilise la productivité du travail (ratio production/travail) comme variable dépendante au lieu du ratio production/capital privé. Elle confirme le résultat d'Aschauer selon lequel le capital public contribue à la production.

Pour Barro (1990), les dépenses publiques en infrastructures ont un rôle moteur dans le processus de croissance économique à long terme dans la mesure où ces dépenses génèrent des externalités qui induisent des rendements d'échelle croissants. Il montre en outre que les infrastructures publiques concourent à l'accroissement de la productivité total à travers un accroissement de la productivité du secteur privé.

Latreille et Varoudakis (1996) analysant le rôle de la productivité globale des facteurs comme déterminant de la compétitivité des industries manufacturières sénégalaises sur un panel de dix groupes d'industries, de 1974 à 1994, montrent que le manque de compétitivité des industries manufacturières du Sénégal est lié à la faiblesse des gains de productivité, elle-même due notamment à la baisse du rythme des investissements publics. Les résultats de cette étude accordent un rôle au capital public, comme facteur qui peut contribuer à l'émergence d'économies externes qui à leurs tours peuvent constituer un puissant moteur à la productivité.

II. ETAT DE LIEUX DES INFRASTRUCTURES EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

D'une manière générale, les moyens de communication notamment les infrastructures routières sont des facteurs porteurs de croissance et développement économique. Ils jouent un rôle important dans le processus de développement en établissant d'une part des liaisons entre les régions productrices et celles qui ne le sont pas et d'autre part entre le pouvoir central, les pouvoirs provinciaux et les entités décentralisées.

Cependant, le problème de développement économique en tous lieux nécessite l'établissement d'une infrastructure adéquate en termes de transport et moyens de communication. Leurs insuffisances constituent un des éléments principaux qui entravent le développement des pays sous équipés. Ce qui revient à conclure que l'on ne peut pas concevoir un programme de développement économique d'une nation sans mettre un accent sur les infrastructures dont les routes.

II.1. Les Infrastructures routiers en RDC (Infrastructures Physiques)

II.1.1. Type Des Réseaux Routiers

Le réseau routier de la RDC comprend au total 153.209 km de routes répartis comme suit :

- 58.509 : dont $\pm 19,5$ % en bon état km de routes d'intérêt général, à charge du Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction, placés sous la gestion de l'Office des Routes « OR en sigle », dont environ 3.000 km sont revêtus. Voies ferrées : 5.033 Km dont ± 95 % est à moderniser ou à réhabiliter ; Voie Maritime, fluviale et lacustre : 16.238 Km à baliser, draguer et exploiter en majeure partie ; Pistes d'atterrissage : 500, dont 101 ouvertes à la circulation publique et dont 4 au trafic international (Kinshasa, Lubumbashi, Kisangani et Goma), dont la plupart nécessitent la réhabilitation et modernisation ;

a) Réseau prioritaire

Le Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction a défini un réseau prioritaire de 23.140 km, qui présente les caractéristiques principales suivantes :

- il s'articule sur les 3 principaux corridors de transport - Ouest/Nord-Est, Nord/Sud, Ouest/Sud-Est - qui relient les chefs-lieux des Provinces et les principaux centres administratifs ; il draine à lui seul 91% du trafic routier ;
- il fait jonction avec le réseau ferré et fluvial ;
- il dessert toutes les zones à fortes potentialités économiques et densité de population ;
- il comprend les principales voies d'intégration régionale.

De ce réseau prioritaire, il a été extrait un réseau ultra-prioritaire de 15.836 km à rouvrir d'urgence pour contribuer à la réunification et à la relance économique du pays.

Tableau n°3: Evolution de l'état du réseau routier de la RDC

Période	Réseau		Km TOTAL	Réalisation en km			ETAT	
	RT	RR		Construction RR	Réhabilitation RR	Réhabilitation RT	Bon ou Moyen	Mauvais
1960-1985	143295	1705	145000	1300	-	-	95%	5%
1985-1997	55269	2860	58129	1155	1361	3426	45%	55%
1997-2010	55159	2970	58129	110	1322	3013	40%	60%
2010-2018	49150	8979	58129	185	1723	4953	35%	65%
2018 à nos jours	58129	9858	67987					

Source : Rapport de l'Office de Routes, Direction Générale, Kinshasa

b) Répartition du réseau des Routes d'Intérêt Général

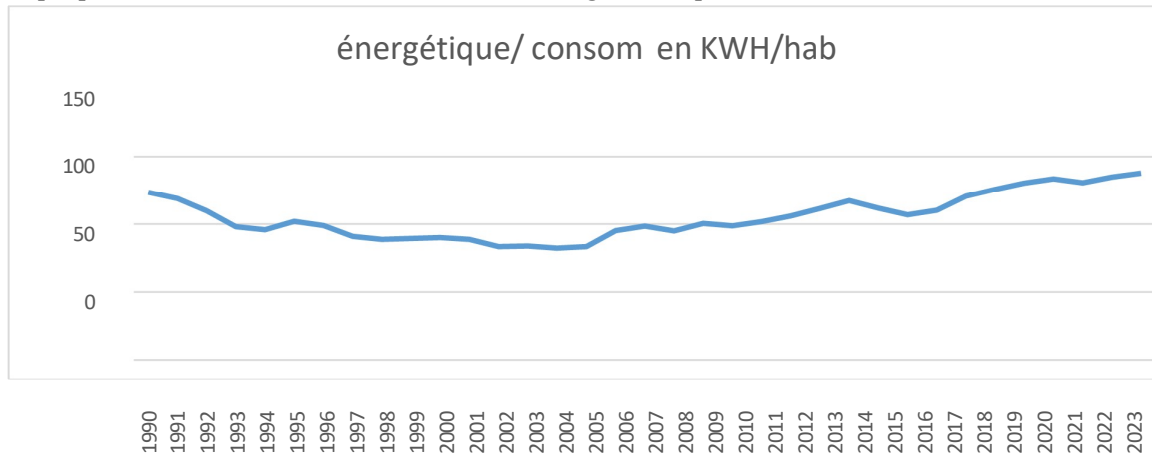
Le réseau des routes d'intérêt général se répartit en 3 catégories selon leur importance :

- 21.140 km des routes nationales (RN),
- 20.124 km des routes provinciales prioritaires (RPP),
- 17.245 km des routes provinciales secondaires (RPS).

II.2. Les Infrastructures énergétiques

Après une contraction de 0,5 % en 2022, la production de l'électricité a progressé de 3,3 % en 2023. Cet accroissement est consécutif à la mise en service du barrage de Busanga, la mise en exploitation de toutes les turbines d'exploitation de Zongo 2 ainsi que des travaux subaquatiques et de dragage au niveau du barrage d'Inga. Par ailleurs, la consommation de l'électricité a fortement baissé passant de 10,9 % à une contraction de 16,3 %, suite principalement à la vétusté du réseau de distribution.

Graphique n°1 : Evolution de la consommation de l'énergie électrique en Kwh/habitant



Source : Rapport data base de la banque mondiale

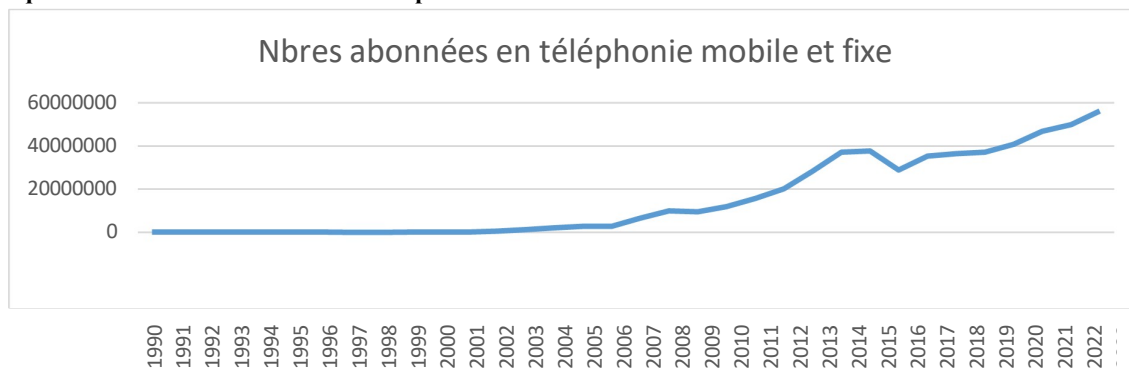
Le graphique ci-haut présente de manière succincte l'évolution de la consommation électrique en République Démocratique du Congo, il se constate que, la consommation en kwh de l'énergie électrique dans ce pays est aux alentours de 120kwh vers 1990 pour connaitre une baisse de 80 kwh vers les années 2000 à 2006 ou cette consommation a connu un début d'augmentation pour atteindre d'abords 120 kwh vers 2014 et 140kwh en 2024.

II.3. La télécommunication

Le secteur de télécoms en RDC englobe les abonnés en téléphonie mobile et téléphone fixe en suite vient les utilisateurs internet en pourcentage de la population.

II.3.1. Abonnées en téléphonie fixe et mobile

Graphique n°2 : Nombres d'abonnées en téléphone fixe et mobile

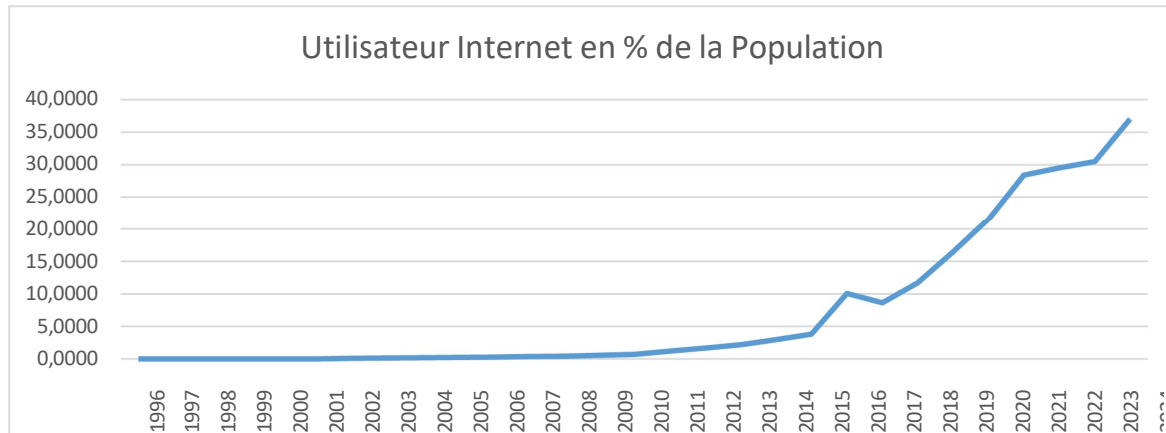


Source : par l'auteur sur base des données de la data base de la Banque Mondiale

Le graphique ci-haut, traduit l'évolution croissante des abonnées en téléphonie mobile et fixe en République Démocratique du Congo.

II.3.2. Utilisateurs Internet

Graphique n° 3: Evolution de l'utilisateur Internet en % de la population



Source : par l'auteur sur base des données de la data base de la Banque Mondiale

II.3. tableau n° 4 : Contributions de chaque secteur à la composition du pib en %

Branche d'activités	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Productivité/ secteurs 2013 à 2024
Secteur primaire	3,2	5,5	2,1	2,9	3,2	5,5	2	3,09	3,41	7,18	6,61	5,4	4,2
Agriculture, forêt, élevage, chaisse et pêche	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,39	0,37	0,36	0,31	0,6	0,6
Extraction	2,4	4,7	1,3	2,2	2,4	4,7	1,2	2,7	3,04	6,82	6,3	4,8	3,5
Secteur secondaire	1,8	1,2	1,2	0,9	1,6	1,2	1,5	0,4	0,5	0,42	0,85	0,5	1,0
Industries manufacturières	1,1	1,1	1,5	0,6	1,1	1,1	1,5	1	0,43	0,25	0,25		
Industries alimentaires, boissons et tabac												0,2	0,8
Bâtiment et travaux publics	0,6	0	-0,3	-0,3	-0,1	-0,1	0,3	0,1	0,02	0,02	0,57	0,2	0,1
Electricité, gaz, vapeur et eau	0,1	0,1	0	0,6	0,6	0,2	-0,3	-0,7	0,05	0,15	0,03	0,1	0,1
Secteur tertiaire	3,2	2,7	3,5	2,8	3,2	2,7	3,4	1,7	2,11	1,24	1,06	1,2	2,4
Commerce	1,2	0,7	1,5	1,6	1,2	0,7	1,5	0,9	0,54	0,37	0,25	0,3	0,9
Transports et télécommunications	1,2	0,8	1,2	0,7	1,2	0,8	1,2	0,4	1,22	0,59	0,61	0,8	0,9
Autres services hors adm. Publique	0,6	1	0,7	0,4	0,6	1	0,7	0,3	0,3	0,25	0,22	0,1	0,5
Services d'administration Pub	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,07	0,06	0,03	0	0,1

SIFIM	0	-0,1	0	0	0	-0,1	-0,1	0	-0,02	-0,04	-0,05	0	0,0
PIB au coût des facteurs	8,1	9,4	6,8	6,6	8	9,4	6,9	5,19	6,02	8,84	8,52	7,1	7,6
Taxes sur les produits	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	-0,1	0,18	0,09	0,03	-0,1	0,2
PIB aux prix constant	8,5	9,5	7	6,9	8,4	9,6	7,1	5,09	6,2	8,93	8,55	7	7,7

Source : Rapport de la Banque Centrale du Congo 2013 à 2024

Le tableau ci-haut montre l'évolution des secteurs d'activité dans la composition du produit Intérieur brut en RDC, il ressort de ces trois secteurs d'activité que le secteur qui contribue le plus dans la composition du PIB serait le secteur primaire avec une contribution de 4,2 en point de % soutenu par 3,5 point du secteur d'extraction. Ensuite, le secteur tertiaire vient en deuxième plan avec une contribution moyenne de 2,4 point de % atteint par une contribution de secteur de commerce, transport et télécommunication. En fin, le secteur secondaire est le secteur qui contribue en moins à 1 point de % par rapport aux secteurs s

III. ANALYSE DE L'IMPACT DES INFRASTRUCTURES PUBLIQUES SUR LA PRODUCTIVITE DES ENTREPRISES

III.1. Présentation du modèle théorique et Analyse de la Composante Principale

Bien que des arguments théoriques et des données historiques aient révélé l'existence d'un lien étroit entre les investissements réalisés dans l'infrastructure et la productivité économique, il a fallu attendre la fin des années 80 pour que des mesures quantitatives de ce lien soient élaborées par les économistes à travers de modèles macro-économétriques.

En 1989, les travaux d'Aschauer font œuvre de pionnier dans ce domaine et ont suscité de nombreuses études sur ce sujet au cours des vingt dernières années. Aschauer (1989) emploie une fonction de production Cobb-Douglas et des séries chronologiques agrégées de l'Amérique pour examiner la relation entre le capital d'infrastructure publique et la production agrégée du secteur privé. Il observe un lien très fort entre ces deux variables. L'élasticité estimée de la production par rapport au capital public est de 0,39, autrement dit une augmentation de 1 pour cent du stock de capital se traduit par une augmentation de la production du secteur privé de 0,39 pour cent. L'élasticité par rapport à l'infrastructure « de base », qui comprend les routes, le transport en commun, les aéroports, etc., est d'environ 0,24.

En 1990, Munnell utilise également des séries chronologiques agrégées et une fonction de production Cobb-Douglas et suppose aussi des rendements d'échelle constants pour tous les intrants, cependant, elle utilise la productivité du travail (ratio production/travail) comme variable dépendante au lieu du ratio production/capital privé. Elle confirme le résultat d'Aschauer selon lequel le capital public contribue à la production.

III.1.1. Présentation du Modèle

A ce niveau du travail, une fonction de Cobb Douglas agrégée et augmentée sera utilisée pour appréhender les effets des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises tel que préconisé par Munnell(1990).

De ce fait, le modèle que nous allons utiliser se présente comme suit :

$$INDEXPROD_t = AK^\alpha L^\beta (INDEXINFRA)^\gamma$$

Avec

$INDEXPROD$ = Index de La productivité de l'entreprise privées qui sera déterminé par l'Analyse de la Composante Principale;

K = investissement Privé ; L = niveau de l'emploi ;

$INDEXINFRA$ = Indice des infrastructures publiques qui sera déterminé par l'Analyse de la Composante Principale;

α , β , et γ = Paramètres. Linéarisation du modèle à estimer

$$\text{LogINDEXPROD} = \text{Log}AK^{\alpha}L^{\beta}(\text{INDEXINFRA})^{\gamma}$$

$$\text{Log INDEXPROD} = \text{Log}A + \text{Log}K^{\alpha} + \text{Log}L^{\beta} + (\text{INDEXINFRA})^{\gamma}$$

$$\text{LogINDEXPROD} = \text{Log}A + \alpha\text{Log}K + \beta\text{Log}L + \gamma\text{LogINDEXINFRA}$$

III.1.2. Analyse en Composantes Principales

L'analyse en composantes principales (Hotelling, 1933) est une méthode descriptive qui a pour but d'analyser des tableaux de données qui ne présentent pas de structure particulière, c'est-à-dire, des observations ne composent aprioris aucune distinction, ni entre variables, ni entre individus.

L'objectif de l'ACP est de résumer l'information contenue dans un tableau, constitue souvent d'un nombre élevé des lignes et des colonnes en quelques représentations graphiques à deux dimensions, plus un certain nombre de caractéristiques numériques destinées à faciliter.

L'ACP est utilisé dans le cas où plusieurs individus (n individus) sont mesurés par rapport à un grand nombre de variables métriques X_1, X_2, \dots, X_P . Ces variables sont la plupart du temps corrélées entre elles et détiennent des parts à peu près égales d'explication des variables observées dans les données.

De point de vue géométrique, le nuage de points représentant les données s'inscrit dans un espace à P dimensions puisque chaque point représente un individu mesuré par rapport à X_1, X_2, \dots, X_P ce qui est pratiquement impossible à représenter. En plus la dispersion du nuage de points sur les différentes dimensions est à peu près égale. Pour résoudre le problème, l'ACP effectue une simple rotation des axes appelés composantes qui sont corrélés et sont à variable ordonnée.

- **Construction de l'Index des infrastructures publiques**

Par ailleurs, Le concept des infrastructures publiques reste multidimensionnel comprenant de nombreux services allant de la communication aux services de la santé. Mais la plupart des études empiriques qui examinent l'impact des infrastructures publiques sur la croissance utilisent diverses définitions des infrastructures, telles que les dépenses publiques ou certains indicateurs d'infrastructures physiques.

Cependant, il est important de mentionner ici que le fait d'omettre d'importants indicateurs d'infrastructures est susceptible d'entraîner des interférences non valides en raison de biais de variable omise. Pour surmonter ce problème, un indice composite des indicateurs d'infrastructures a été développé afin d'examiner l'impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, l'analyse en composante principale (ACP) est utilisée pour construire l'index des infrastructures en prenant en compte les principaux indicateurs tels que : les nombres d'abonnés à la téléphonie fixe et mobile (1), les routes bitumées et en terre battues en km (2), l'utilisateur d'internet en % de la population (3) et la consommation d'énergie par tête en kWh (4). Ainsi, cet index prend en compte aussi bien l'aspect qualitatif que quantitatif.

- **Construction de l'Index productivité des entreprises (INDEXPROD)**

En outre, pour apprécier l'effet des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises dans les secteurs d'activité qui sont choisis d'une part selon les critères représentatifs des trois secteurs de l'économie (primaire, secondaire et tertiaire) et d'autre part, il est opéré sous la contrainte de la disponibilité des données.

Par ailleurs, l'analyse en composante principale construite pour l'index de la productivité des entreprises prendra en compte la contribution de trois secteurs d'activité (Primaire, secondaire et tertiaire) dans le Produit Intérieur Brut de la République Démocratique du Congo.

III.2. Estimation Du Modèle

III.2.1. Présentation des données

- La variable Indice de la productivité des entreprises (INDEXPROD)

La variable ci-haut provient de l'indice en composante principale de la productivité des entreprises émanant de la contribution de trois secteurs d'activité en République Démocratique du Congo. Les données sont obtenues dans le rapport annuel de la Banque Centrale du Congo, et de la politique monétaire de 1990 à 2024.

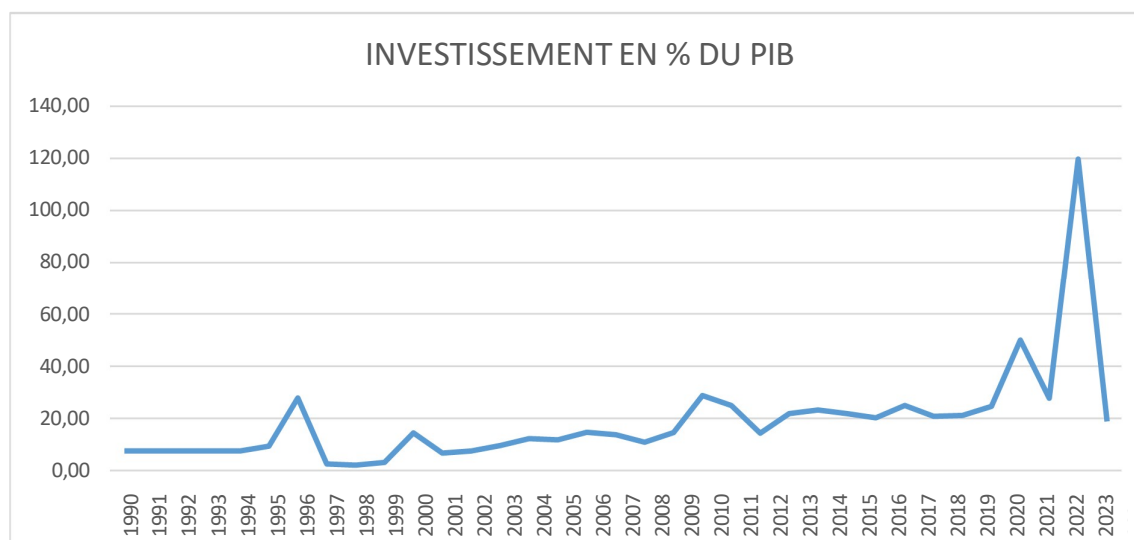
- Construction de l'Indice Infrastructures (INDEXINFRA)

La construction en composante principale de l'indice infrastructure de notre modèle est tributaire des infrastructures physiques en km de route bitumée et battue (ministère d'infrastructure), les abonnés en téléphonie mobile et fixe (nombres abonnés), utilisateurs internet (en % de la population), et la consommation en électricité (en kwh). Toutes ces données trouvent leurs sources dans le rapport annuel du ministère de l'infrastructure, dans le rapport annuel data base de la banque mondiale.

- La variable investissement privé

La variable investissement privé provient du rapport annuel data base de la banque mondiale ou les données sont exprimées en pourcentage du PIB durant la période sous étude

Graphique n°2 : Evolution du niveau des investissements privés en % du PIB

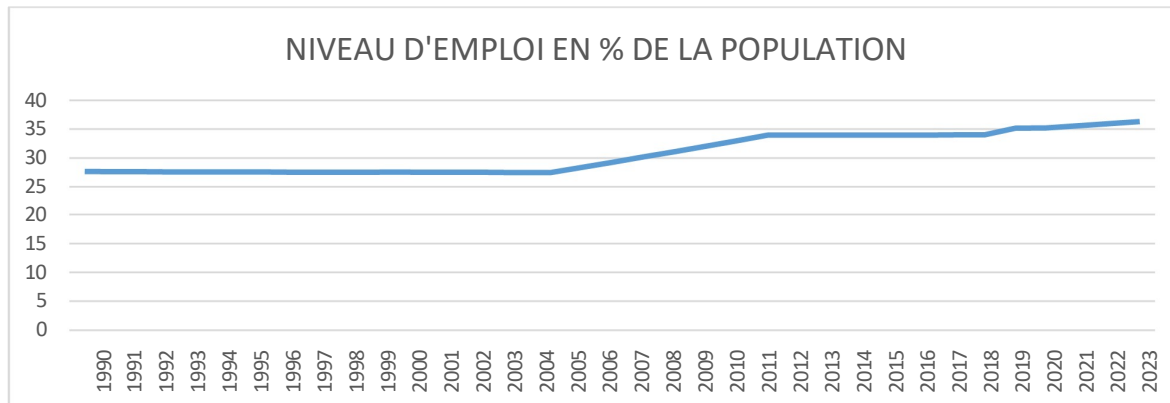


Source : auteur sur base des données de la DATABASE de la Banque Mondiale

- La variable niveau de l'emploi de la population(NEMP)

La variable niveau d'emploi est une variable dont sa source est tirée des rapports data base de la banque mondiale et de l'institut nationale de statistique de 1990 à 2024. Elle représente niveau de l'emploi en % de la population de la RDC.

Graphique n°3: Evolution du niveau de l'emploi en % de la population



Source : auteur sur base des données database de banque mondiale

III.2.2. Stationnarisation des variables par la méthode de Dickey Fuller Augmenté

Avant de tester le modèle ci-dessus, il faudra d'abord effectuer des tests de racine unitaire sur chacune des variables pour vérifier la stationnarité. Ensuite l'on tentera de vérifier la relation à long terme et à court terme entre l'indice de la productivité des entreprises et l'index des infrastructures publiques.

Pour ce faire, l'on adoptera un modèle autogressive à décalage temporelle (Bound Testing) développé par Pesaran (2001). L'approche de test lié à la cointégration est pratique car elle peut gérer à la fois les variables I (0) et I (1). Pour tenir compte de la stationnarisation, il est judicieux à ce stade de se référer au tableau ;

En général, les méthodes statistiques de l'économétrie ont été conçues pour des séries stationnaires dont les propriétés statistiques ne changent pas au cours de temps. Si les séries sont stationnaires, on peut s'assurer sur la fiabilité des régressions. En effet, si cette question de stationnarité n'est pas traitée, elle peut conduire à des régressions « fallacieuses ». Plusieurs tests peuvent être utilisés pour vérifier le caractère stationnaire ou non d'une série. Dans le cadre de cette étude le test de Dickey-Fuller Augmenter(ADF) et le test de PhillipsPerron (PP) ont été appliqués à l'ensemble des variables du modèle pour déterminer leur stationnarité. En fait, le test ADF est efficace en cas d'autocorrélation des erreurs, le test PP est adapté en présence d'hétéroscédasticité.

Tableau n°7 : synthèses de la stationnarisation des variables ci-haut

Variables	Test à Niveau Prob ADF				Filtre de différence		Conclusions
	Constance	Trend	None	ADF 5%	1ere Diff	2eme Diff	
INDEXPROD	0.0338	0.0139	0.0075	0.05	-	-	I(0) = Le logarithme de l'indice de la productivité (INDEXPROD) est stationnaire en niveau
INVEST	0.9988	0.9814	0.9864	0.05	0.0069	-	I(1) = Le logarithme de l'investissement privé est stationnaire en différence première
NEMP	0.8866	0.1459	0.9738	0.05			I(1) = le logarithme du niveau de l'emploi est stationnaire en

							différence première
INDEXINFRA	0.0001	0.0005	0.0002	0.05	-	-	I(0)= le logarithme de l'indice infrastructure u taux de croissance de la population est stationnaire en niveau

Source : nous-même sur base de Eviews 10

A la lumière du tableau de l'analyse de la stationnarisation, on note que les séries INPEXPORD et INDEXINFRA sont intégrés d'ordre (0) c'est-à-dire stationnaire à niveau (sans différenciation). Par ailleurs, l'investissement privé et le niveau de l'emploi de la population sont intégrés d'ordre 1(stationnaire en différence première). A l'issue des tests de stationnarité effectués, il en ressort que les variables étudiées sont intégrées à des ordres différents (certains d'ordre 0 et d'autres d'ordre 1), ce qui rend inefficace l'application du test usuel de cointégration de Engle et Granger (cas multivarié) et celui de Johansen. A titre de palliatif, pour s'assurer d'une éventuelle relation de cointégration, il convient de recourir au test de cointégration aux bornes de Pesaran et al (2001), lequel tient compte de ces difficultés.

III.2.3. Estimation du modèle à court terme par la méthode ARDL Tableau n°8: Estimation du modèle ARDL : le modèle à court terme

Dependent Variable: INPEXPORD				
Method: ARDL				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
INPEXPORD(-1)	0.174457	0.224109	0.778447	0.4659
INPEXPORD(-2)	0.787870	0.252459	3.120783	0.0206
INPEXPORD(-3)	-0.685336	0.381825	-1.794896	0.1228
DINVEST	0.024914	0.012685	-1.964020	0.0972
DINVEST(-1)	-0.071123	0.025575	-2.780943	0.0320
DINVEST(-2)	-0.098445	0.024472	-4.022826	0.0069
DINVEST(-3)	-0.045209	0.022532	-2.006439	0.0916
DNEMP	0.516718	0.395741	1.305698	0.2395
DNEMP(-1)	0.589639	0.283244	2.081733	0.0825
DNEMP(-2)	-0.758509	0.345814	-2.193401	0.0707
DNEMP(-3)	-0.559017	0.405846	-1.377412	0.2176

DNEMP(-4)	1.043679	0.414497	2.517942	0.0454
INDEXINFRA	-2.357642	0.710055	-3.320364	0.0160
INDEXINFRA(-1)	0.840628	0.864609	0.972264	0.3685
INDEXINFRA(-2)	1.983344	0.812883	2.439889	0.0505
INDEXINFRA(-3)	4.279359	0.995235	4.299847	0.0051
INDEXINFRA(-4)	-4.586614	1.538539	-2.981148	0.0246
C	0.645667	0.526519	1.226294	0.2660
R-squared	0.944700	Mean dependent var		0.553961
Adjusted R-squared	0.788019	S.D. dependent var		0.649987
S.E. of regression	0.299263	Akaike info criterion		0.538719
Sum squared resid	0.537351	Schwarz criterion		1.422260
Log likelihood	11.53537	Hannan-Quinn criter.		0.773123
F-statistic	6.029414	Durbin-Watson stat		2.224172
Prob(F-statistic)	0.017447			
*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model				

Source : élaboré par l'auteur sur eviews 10

III.2.3.1. Interprétation des résultats de l'estimation du modèle ARDL

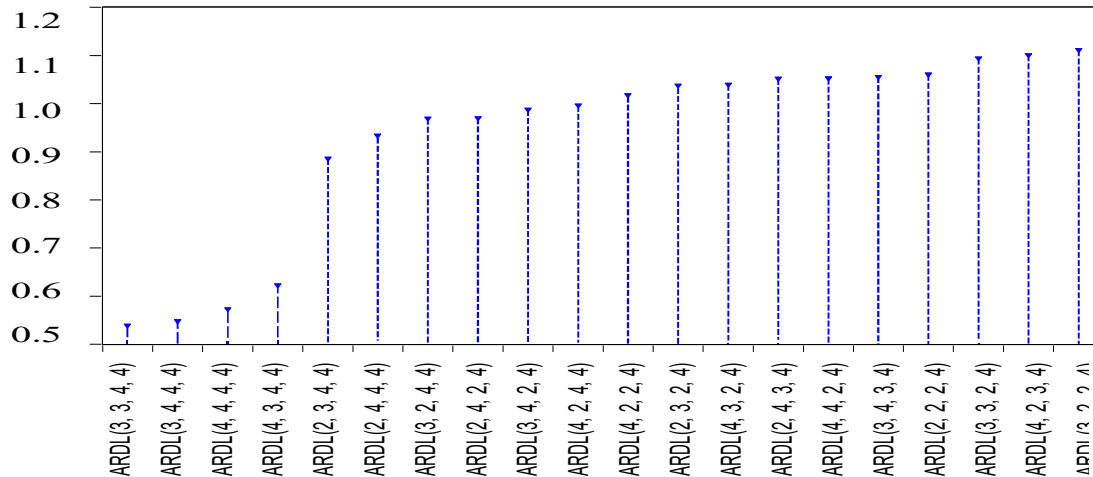
- **Impact de l'index des infrastructures sur la productivité des entreprises**

L'index des infrastructures (INDEXINFRA) a un effet négatif dans court terme sur la productivité des entreprises mais positif dans le long terme. Ce résultat rencontre le point de vue théorique de la croissance endogène qui valide la contribution des infrastructures publiques au processus de croissance économique de manière générale, de manière particulière il facilite et accompagne la productivité des entreprises dans différents secteurs d'activités depuis les travaux de Barro (1990). En outre, l'analyse du modèle montre qu'une augmentation du stock d'infrastructure de 10% entraîne dans le long terme celle de la productivité des entreprises de 8,4%. Tandis que dans le court terme il ressort une relation négative entre l'indice Infrastructure et la productivité dans les secteurs d'activités du fait certainement état des infrastructures vu l'étendu du pays.

Par ailleurs, la variable investissement privé a un effet positif sur la productivité des entreprises en République Démocratique du Congo mais demeure significatif dans l'ensemble aussi bien à court terme qu'à long terme. De par le résultat de l'estimation du modèle ARDL, il s'avère indispensable d'analyser le modèle de long terme. D'où, le recours du test de cointégration au borne de peaseran serait approprié du fait que les variables du modèle sont intégrées d'ordre (0,1)

1.1 Graphique : Valeur graphique AIC

Akaike Information Criteria (top 20 models)



Le graphique ci-haut présente les du critère d'information Akaike de vingt meilleurs modèles simulés par le logiciel Eviews. Le meilleur modèle qui correspond à celui qui minimise la valeur du critère est le modèle ARDL (3, 2, 2, 4). De ce résultat, le modèle ARDL (3, 2, 2, 4) est le plus optimal parmi les 19 autres présentés, car il offre la plus petite valeur du AKAIKE.

III.2.3.2. Vérifications des hypothèses de base :

Tableau n°9 : résultats des tests de validité du modèle ARDL estimé

Hypothèse nulle du test	Test	Valeur(Probabilité)
Autocorrélation	Breusch-Godfrey	1,55(Prob =0,22) > 5%
	Breusch-Pagan-Godfrey	0,91(Prob= 0,54) > 5%
Hétéroscédasticité	Arch-Tes	0,007(Prob = 0,1047) > 5%
Normalité	Jarque-Bera	0,442(Pro= 0,801) > 5%
Spécification	Ramsey	0,35(Prob = 0,72) > 5%

Source : Calculs des auteurs (sous Eviews 9)

Par ailleurs, au regard des tests de validation du modèle ARDL estimé, l'on note l'absence d'autocorrélation des erreurs et il n'y a pas d'hétéroscédasticité. En outre, les erreurs suivent une loi normale (d'après le test de normalité de Jarque-Bera), et le modèle a été bien spécifié (d'après le test de spécification de Ramsey).

III.2.4. Estimation du modèle de long terme

1. Test de cointégration aux bornes du modèle ARDL

Suivant la procédure automatique sur Eviews 10, le test de cointégration de Pesaran et al. (2001) exige que le modèle ARDL soit estimé au préalable ; ce qui fut fait plus haut (confère tableau 14). La statistique du test (la valeur de FFisher calculée), sera comparée aux valeurs critiques (qui forment des bornes). La règle de décision est la suivante :

- Si Fisher > Borne supérieure : la cointégration existe ;
- Si Fisher < Borne inférieure : la cointégration n'existe pas ;
- Si Borne inférieure < Fisher < Borne supérieure : il n'y a pas de conclusion.

Les résultats du test de cointégration aux bornes sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°10 : Résultats du test de cointégration aux bornes

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
Asymptotic: n=1000				
F-statistic	5.824893	10%	2.37	3.2
K	3	5%	2.79	3.67
		2.5%	3.15	4.08
		1%	3.65	4.66

Les résultats du test de cointégration aux bornes confirment l'existence d'une relation de cointégration entre les séries de variables étudiées (la valeur de Fstat étant supérieure à celle de la borne supérieure), ce qui donne la possibilité d'estimer les effets de long terme de l'INDEX d'infrastructure(INDEXINFRA), du niveau de l'emploi de la population (NEMP), et des investissements privés (INVPRIV) sur l'INDEX de la productivité des entreprises (INDEXPROD).

2. Estimation du modèle à long terme Tableau n°11 : le Modèle à Correction d'Erreur

Included observations: 24

ECM Regression

Case 2: Restricted Constant and No Trend

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(INDEXPROD(-1))	-0.102534	0.129426	-0.792221	0.4584
D(INDEXPROD(-2))	0.685336	0.161903	4.233012	0.0055
D(DINVEST)	-0.024914	0.006636	-3.754321	0.0095

D(DINVEST(-1))	0.143654	0.020909	6.870412	0.0005
D(DINVEST(-2))	0.045209	0.010229	4.419751	0.0045
D(DNEMP)	0.516718	0.207201	2.493799	0.0469
D(DNEMP(-1))	0.273847	0.159745	1.714276	0.1373
D(DNEMP(-2))	-0.484661	0.172970	-2.801990	0.0311
D(DNEMP(-3))	-1.043679	0.228654	-4.564452	0.0038
D(INDEXINFRAS)	2.357642	0.433531	-5.438229	0.0016
D(INDEXINFRAS(-1))	1.676090	0.334542	-5.010106	0.0024
D(INDEXINFRAS(-2))	0.307255	0.366354	0.838683	0.4338
D(INDEXINFRAS(-3))	4.586614	0.599029	7.656743	0.0003
CointEq(-1)*	-0.723009	0.103774	-6.967121	0.0004
<hr/>				
R-squared	0.935223	Mean dependent var		0.005393
Adjusted R-squared	0.851013	S.D. dependent var		0.600558
S.E. of regression	0.231808	Akaike info criterion		0.205386
Sum squared resid	0.537351	Schwarz criterion		0.892584
Log likelihood	11.53537	Hannan-Quinn criter.		0.387700
Durbin-Watson stat	2.224172			

Source : auteur sur base d'evIEWS 10

L'analyse des résultats issus des tableaux ci-haut, suggèrent que la variation des différentes variables exogènes explique celle de la productivité des entreprises. Cette valeur de R^2 de 0,93 soit 93% montre à quel point les fluctuations de la productivité des secteurs d'activité sont représentées dans ce modèle. En plus le coefficient d'ajustement dit CointEq (-1) qui correspond à la force de rappel issue de l'équation d'équilibre de long terme est négatif (-0,72) et significatif au seuil de 1%. Ceci confirme donc l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur, ce coefficient montre le degré avec lequel la variable expliquée sera rappelée vers la cible de long terme. La valeur estimée de (-0,723) pour le coefficient ECM suggère qu'environ 72,3% des effets d'un choc intervenu sur l'index de la productivité des entreprises pour une année donnée est résorbé dans l'année qui suit.

CONCLUSION ET DISCUSSION

Cet article a consacré une analyse des externalités des infrastructures sur la productivité des entreprises en RDC. Il a permis de ressortir l'impact de ces infrastructures dans leurs faculté à influencé la production des entreprises en contribuant de manière directe dans la composition du PIB. La question de cette recherche était celle de savoir si les infrastructures construites ce dernier décennies impacteraient la productivité des entreprises tel que préconise la théorie de croissance endogène.

Pour ce faire, nous avons recourus à l'approche de facteur de production qui met en exergue utilisation du modèle de cobb douglas augmenter de l'indice infrastructure pour étudier l'incidence de ce dernier sur la capacité de ces entreprises augmenter leurs productivité.

Outre l'introduction et la conclusion, ce travail présente dans le premier point le fondement théorique et revue de la littérature, en suite vient le point sur l'état de lieu des infrastructures publiques en RDC, enfin le troisième point fait une analyse de notre

modèle par la méthode ARDL et par le modèle a correction d'erreur.

Après analyse de notre modèle par les méthodes approprié ci-haut nous avons obtenus les résultats selon laquelle L'index des infrastructures (INDEXINFRA) a un effet négatif dans court terme sur la productivité des entreprises mais positif dans le long terme. Ce résultat rencontre le point de vue théorique de la croissance endogène qui valide la contribution des infrastructures publiques au processus de croissance économique de manière générale, de manière particulière il facilite et accompagne la productivité des entreprises dans différent secteurs d'activités depuis les travaux de Barro (1990). En outre, l'analyse du modèle montre qu'une augmentation du stock d'infrastructure de 10% entraîne dans le long terme celle de la productivité des entreprises de 8,4%. Tandis que dans le court terme il ressort une relation négative entre l'indice Infrastructure et la productivité dans les secteurs d'activités du fait certainement état des infrastructures vu l'étendu du pays.

Par ailleurs, les résultats du modèle de long terme, suggèrent que la variation des différentes variables exogènes explique celle de la productivité des entreprises. Cette valeur de R^2 de 0,93 soit 93% montre à quel point les fluctuations de la productivité des secteurs d'activité sont représentées dans ce modèle. En plus le coefficient d'ajustement dit CointEq (-1) qui correspond à la force de rappel issue de l'équation d'équilibre de long terme est négatif (-0,72) et significatif au seuil de 1%. Ceci confirme donc l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur, ce coefficient montre le degré avec lequel la variable expliquée sera rappelée vers la cible de long terme. La valeur estimée de (-0,723) pour le coefficient ECM suggère qu'environ 72,3% des effets d'un choc intervenu sur l'index de la productivité des entreprises pour une année donnée est résorbé dans l'année qui suit.

Cette analyse a permis de mesurer la contribution des infrastructures publiques à la productivité des entreprises des secteurs des productions en RDC. Les importants travaux récents et en cours de construction et de rénovation d'infrastructures, renforcent la pertinence de ce sous-thème. Tel que les travaux effectuer au niger, au sénégal, sans oublier les travaux.

En effet, les estimations révèlent que l'apport en infrastructures publiques se manifeste avant tout par une réduction des coûts pour l'ensemble des branches en l'occurrence de 0,1% en moyenne pour un accroissement de l'intrant public de 1%

REFERENCE

- [1]. ASCHAUER, DA. (1989b). « Does Public Crowd capital ? » journal of Monetary Economics, Vol. 24, n°2
- [2]. ASCHAUER DA. (1990). « Highway capacity and Economic Growth » Economic Perspectives, Federal Bank of Chicago
- [3]. ASCHAUER DA, LACHLER U. (1998). « Public investment and economic growth in Mexico » Policy Research working paper, N°1964, august 1998
- [4]. BARRO R.J(1990) Gouvernement spending in a simple model of endogenous growth, Journal of political economy, vol 98, n°5
- [5]. DIAGNE, Y.S. ET FALL, A. (2007). « Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal ». Direction de la Prévision et des Etudes Economiques, août 2007.
- [6]. BAYOUDH, M.(2012). « Investissement en Infrastructure publique et croissance en tunisie: une analyse en équilibre général calculable», Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Laval, Québec,
- [7]. BENABDALLAH, Y. (2008). « Le développement des infrastructures en Algérie : quels effets sur la croissance économique et l'environnement de l'investissement ? », in "ouverture et émergence en Méditerranée", colloque international, Rabat -Maroc 17-18
- [8]. BOM, PEDRO R., AND JENNY E. LIGTHART. (2014). « What Have We Learned
a. from Three Decades of Research on the Productivity of Public Capital? » Journal of Economic Surveys 28
- [9]. BCEAO. (2014). « Efficacité des investissements publics dans les pays membres de l'UEMOA », Documents d'études et de recherches numéro DER /14/02 par Issoufou Soumaila, Décembre 2014

- [10]. HARCHAOUI, T.M., F. TARKHANI et al(2003). « l'infrastructure publique au canada : où en sommes-nous ? aperçu sur l'économie canadienne »
- [11]. HERRERA, R. (1995). « Dépenses publiques et croissance de long terme : approches théoriques et empiriques appliquées à l'économie du développement » thèse de doctorat Université de Paris I panthéon-sorbonne, Paris
- [12]. FIGUIRES, C, Garderes, Pet Rychen, F (2002), Infrastructures publiques et politiques de développement décentralisées, Revue d'analyse économique, vol 78, N° 4
- [13]. FORD, R. Poret, P (1991), Infrastructures et productivité du secteur privé, Révue économique, N°17, PP 70-95
- [14]. BANGQIAO, J (2001), Revue des études sur la relation entre les investissements dans l'infrastructure des transports et la croissance économique, Document de travail