**REPUBLIQUE DU BENIN**
**********
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**
**********
**UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI**
**********
**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION**
**********
**Option** : Economie Spécialité : Analyse des politiques de développement
**********
**MEMOIRE DE FIN DE FORMATION POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE LICENCE EN ECONOMIE**
**********
**THEME**

# INVESTISSEMENT EN INFRASTRUCTURE ROUTIERE ET DEVELOPPEMENT HUMAIN AU BENIN


***Réalisé et soutenu par*** :

**Mahouna Dorothée HESSA & Pierrette Amèlé SEDJIDE**

***Sous la supervision de*** :

**Dr. Armel NONVIDE**

Enseignant chercheur à la FASEG-UAC


Président du Jury : **Dr AMINOU Fawaz**

Membres : **Dr ZOUNMENOU Alexandre**

**Dr ASSOUTO Achille**

***Soutenu le 22 Novembre 2019***

**AVERTISSEMENT**

*LA FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION (FASEG) DE L'UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, OU IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS CE MEMOIRE. CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME ETANT PROPRES A LEURS AUTEURS*

**DEDICACE I :**

Je dédie ce mémoire à mes parents :

- Mes parents HESSA K. Nicaise et ADJIDOKPA H. Georgette ;
- Mon tuteur AHOU C. Désiré ;
- Mes frères et sœurs et amis.

**Mahouna Dorothée HESSA**

**DEDICACE II** :

Je dédie ce mémoire à :

- Mon époux GBEFE Kevin ;
- Ma fille GBEFE Anne-Magnificat ;
- Mes parents

**Pierrette Amèlé SEDJIDE**

## Remerciements

L'élaboration de cette analyse économique a été possible grâce aux soutiens de certaines personnes. Nous tenons à leur témoigner ici notre profonde gratitude pour tous les efforts qu'elles ont déployés de loin ou de près dans le cadre de ce travail. Ainsi, nous remercions très sincèrement et particulièrement :

- Le Docteur Armel NONVIDE, notre maître mémoire qui malgré ses nombreuses occupations et sa lourde responsabilité a su nous faire bénéficier de sa disponibilité ; qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude ;
- Tous les enseignants de la FASEG qui ont œuvré à notre formation et pour notre réussite ;
- Tous nos camarades de la FASEG pour l'ambiance et la fraternité qui ont toujours régné entre nous ;
- Tous les membres de nos familles respectives pour leurs soutiens à divers niveaux ;
- Nous ne saurons terminer sans témoigner d'ores et déjà, nos profondes gratitudes aux honorables membres de jury pour leurs patiences au cours de la lecture de ce mémoire, et surtout pour avoir accepté de siéger dans le jury. Nous les remercions d'avance pour les critiques et suggestions qui à coup sûr nous permettrons de rehausser la qualité de cette recherche ;

Que tous ceux qui d'une manière ou d'une autre de près ou de loin ont contribué à l'aboutissement de ce travail et dont nous n'avons pas pu citer les noms reçoivent l'expression de nos sentiments de reconnaissance.

## LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

**ADF :** Augmenté de Dickey-Fuller

**ARDL :** Auto Régressif à Décalage Temporel

**BCEAO :** Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest

**DGI** : Direction Générale des Infrastructures

**ECT :** Terme de Corrélation d'erreur

**FMI :** Fond Monétaire International

**FR :** Fond Routier

**IDH :** Indicateur du Développement Humain

**INV_rout :** Investissement réel en infrastructures routières

**INSAE :** Institut Nationale de la Statistique et de l'Analyse Economique

**ITR :** Infrastructure de Transport Rural

**MEG :** Modèle d'Equilibre Général

**MHT :** Masse Horaire de Travail

**MIT :** Ministère des Infrastructures et des Transports

**OCDE :** Organisation de Coopération et de Développement Economique

**OSD :** Orientations Stratégiques de Développement

**PAS :** Programme d'Ajustement Structurel

**PED :** Pays En Développement

**PIB :** Produit Intérieur Brut

**PIP :** Programme d'Investissement Public

**POP_actv :** Population active

**PP :** Phillips-Perron

**SCRP :** Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté

# LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

## Liste des tableaux

**Tableau 1**: Présentation des variables et signes attendus ..... **Erreur ! Signet non défini.**
**Tableau 2**: Test de normalité des variables. ..... 22
**Tableau 3** : Résultats du test ADF de stationnarité sur les variables du modèle. ..... 22
**Tableau 4**: Sélection du meilleur modèle ARDL (p, q1, q2, q3, q4) ..... 23
**Tableau 5**: Tests de cointégration (F calculés) ..... 24
**Tableau 6**: Résultats d'estimation de court terme. ..... 25
**Tableau 7:** Résultats d'estimation de long terme. ..... 26
**Tableau 8** : Les décisions sur les hypothèses ..... 27

## Liste des figures

**Figure 1** : Evolution de l'IDH de 1990 à 2017 ..... 19
**Figure 2 :** Evolution des dépenses en infrastructure routières aux bénin de 1990 à 2018 ..... 20
**Figure 3**: Nuage de point entre l'IDH et l'investissement réel en infrastructure routière ..... 21

**SOMMAIRE**

INTRODUCTION ..... 1

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE ..... 3

1-1 PROBLEMATIQUE ET INTERET DE L'ETUDE ..... 3
1-2 OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE RECHERCHE ..... 4
1-3 REVUE DE LITTERATURE ..... 4
1-4 METHODOLOGIE DE RECHERCHE ..... 10

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES RESULTATS ..... 19

2-1 ANALYSE DESCRIPTIVE ..... 19
2-2 ANALYSES EXPLICATIVES ..... 20
2-3 SYNTHESE DES RESULTATS ET VERIFICATIONS DES HYPOTHESES ..... 27
2-4 PRECONISATIONS OPERATIONNELLES ..... 27

CONCLUSION ..... 28

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 29

**Résumé**

Les infrastructures constituent une base pour tout développement économique et durable. Cette étude vise à analyser l'effet des investissements en infrastructures routières sur le développement humain. Pour y parvenir, nous avons élaborée deux objectifs ; il s'agit de déterminer la corrélation entre l'investissement en infrastructure routières et le développement humain et de déterminer l'effet de la masse horaire travaillée sur le développement humain. Pour atteindre ces objectifs, nous avons émises deux hypothèses à savoir :il existe une corrélation positive entre l'investissement en infrastructures routières et le développement humain ; la masse horaire travaillée a un effet positif sur le développement humain. Afin de nous assurer du modèle à utiliser, nous avons recours au test de Dickey-Fuller Augmenté et au test de cointégration de Johansen. Des résultats des estimations, il en ressort que l'investissement réel en infrastructures routières a un effet positif sur l'IDH à court terme alors qu'elle opère un effet inverse sur ce dernier à long terme. Le coefficient de corrélation nous renseigne qu'il existe une liaison très forte entre l'investissement réel en infrastructure routières et l'IDH. Au regard de ces résultats, nous suggérons aux autorités politiques de redynamiser le système de gestion du sous-secteur routier. Par ailleurs, la masse horaire influe positivement le développement humain.

**Mots clés** : Infrastructures routières ; Investissement ; développement humain ; Bénin.

**Abstract**

Infrastructure is a foundation for economic and sustainable development. This study aims to analyze the effect of road infrastructure investments on economic growth to ensure the model to use the increased Dickey-Fuller test and the Johansen cointegration test. From the results of the estimates, it appears that the real investment in road infrastructure has a positive effect on the HDI, thus on short-term economic growth, while it has the opposite effect on the latter in the long term. The correlation coefficient tells us that there is a very strong link between real investment in road infrastructure and the HDI. In view of these results, we suggest that the political authorities reinvigorate the management system of the road sub-sector.

**Keywords :** Road infrastructure ; investment, economic growth ; bénin.

**Introduction**

Dans les années 1980, le Bénin l'un des pays sous-développés a connu une crise économique provoquée par une mauvaise allocation des ressources et caractérisée par la baisse du produit intérieur brut (PIB). Cette crise a amené l'Etat béninois à s'engager dans une série de réforme surtout celle des programmes d'ajustement structurel (PAS). Ces reformes lui ont permis d'avoir une brève croissance économique qui n'était pas efficace face aux besoins du pays. Devant cette situation d'insatisfaction, le gouvernement décide de changer de stratégie. Ainsi, l'Etat Béninois a décidé de prioriser l'accélération de la croissance économique et le développement des infrastructures surtout celles routières afin de renforcer le capital public et l'efficacité des actions pour parvenir à un développement durable.

Par ailleurs, le rapport de 1994 de la banque mondiale portant sur la problématique des infrastructures routières dans le monde montrait clairement que l'insuffisance d'infrastructures routières est l'un des plus grands obstacles du développement d'un pays. Ainsi, à travers son programme d'investissement public (PIP), sa stratégie de croissance pour la réduction de la pauvreté (SCRP) et ses orientations stratégiques de développement (OSD), le pays essaie d'améliorer l'accessibilité et la qualité de ces infrastructures routières. Mais, malgré les efforts fournis, le sous-secteur routier demeure encore fragile à cause de l'insuffisance d'investissement public. Avec les nouvelles réformes dans le but d'améliorer le sous-secteur de transport, les infrastructures routières comme facteur de croissance économique ont fait l'objet de nombreuses réflexions. C'est à ce titre que pour apporter un plus aux travaux déjà réalisés, il urge de trouver les moyens nécessaires pour améliorer la contribution des infrastructures routières à la croissance économique. De plus, les dépenses publiques en infrastructures routières ont en principe pour rôle de mettre en place des capacités de production nécessaire afin d'accroître l'investissement total. A cet effet, il est impérieux de mesurer leurs effets sur l'activité économique. C'est pourquoi il est nécessaire de mesurer l'effet des investissements publics sur la croissance économique. Et donc, pour cette raison, notre étude porte sur le thème « Analyse des effets de l'investissement public en infrastructures routière sur la croissance économique au Bénin »

Le faible investissement en infrastructure routières dans le pays est en grande partie à la base de l'état du réseau routier national et aussi de sa dégradation précoce. Car la construction des routes est nécessaire mais les garder en bon état est très important. Notre

étude permettra de mieux éclairer les décideurs publics sur l'importance des investissements en infrastructures routières afin de stimuler une croissance économique durable. Ce travail s'articule autour de deux grands chapitres. Dans le premier, nous présenterons le cadre théorique et la méthodologie de l'étude. Quant au deuxième chapitre, il sera consacré à l'analyse des effets de l'investissement en infrastructures routière sur la croissance économique.

## CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Dans ce chapitre, nous présenterons le cadre théorique et la méthodologie de notre étude. Nous exposerons la problématique et l'intérêt de l'étude, les hypothèses de recherche, les objectifs de recherche, la revue théorique de l'étude ainsi que la démarche méthodologique à suivre.

### 1-1 Problématique et intérêt de l'étude

La contribution du secteur public à la croissance économique s'effectue par le canal des dépenses publiques en capital notamment en infrastructures de transport (Barro, 1990). Les infrastructures routières représentent donc un levier important pour promouvoir la croissance économique et le développement. L'investissement est un moteur essentiel qui permet d'accroître la capacité productive de l'économie et du progrès technique résultant des innovations selon Schumpeter (1883-1950). Les objectifs de développement durable (ODD) nécessitent une croissance économique satisfaisante et une répartition égale des richesses qui garantissent une justice sociale. Ainsi, depuis son indépendance, le Bénin s'est engagé dans un processus de réformes qui permettront d'accroître la compétitivité et la performance du secteur productif afin de déclencher un processus de croissance économique durable. Cependant, la politique nationale mis en place cherche à relier les parties du territoire à travers la construction d'un réseau de communication et de transport. De plus, la position géographique du pays lui sera d'un grand atout car il est entouré de pays d'interland (le Niger, le Burkina-Faso et le Mali) ce qui a fait que les infrastructures routières sont indispensables pour le Bénin.

En effet, le Bénin ne dispose que de 0,23km de routes bitumées pour 1000 habitants (soit 0,0012km) contre 0,62km pour 1000 habitants au Ghana. Le pays est ainsi face à un manque d'infrastructure routière ; ce qui fait qu'on observe une hausse des coûts ; du transport des biens et des personnes, transaction et facteur de production, la faible productivité du travail ainsi que la faiblesse du marché interne. Malgré le progrès du pays ces trois dernières années qui se traduit par un taux de croissance annuel de 5,2%, l'augmentation des activités de 4% en 2016 contre celle de 2,1 en 2015, tirée par le secteur agricole qui bénéficie de condition Météo favorable et d'un meilleur accès aux intrants(INSAE), et malgré les efforts fournis par l'Etat tant dans la construction que dans l'entretien des routes, l'économie béninoise demeure encore faible. Par ailleurs, Le réseau routier national est donc dans un état déplorable causé par le faible niveau d'investissement public ainsi que la mauvaise orientation des dépenses publiques d'investissement et d'entretien de nos routes ce qui explique la faible contribution

de ce dernier à la croissance économique du pays. Cependant, les dépenses du Ministère des Infrastructures et des Transports qui, en 2017, représentait 9,88% des dépenses totales sont passées à 11,49% des dépenses totales en 2018. Les crédits alloués à ce secteur attestent certes de l'engagement du gouvernement en faveur de l'amélioration des infrastructures de transports nationaux, mais les chiffres réels sont encore en deçà des niveaux souhaitables. Dans l'image actuelle de promotion d'investissement dans les secteurs primordiaux du développement et dans le prolongement des réflexions ayant rapport avec les facteurs de la croissance économique au sein des pays en développement, cette étude vise à répondre à la question fondamentale suivante : l'investissement en infrastructure routière assure-t-il réellement le développement humain?

## 1-2 Objectifs et hypothèses de recherche

### 1-2-1 Objectifs de recherche

L'objectif général de cette étude est d'analyser l'effet des investissements en infrastructures routières sur le développement humain.

- Déterminer la corrélation entre l'investissement en infrastructure routière et le développement humain
- Déterminer l'effet de la masse horaire travaillé sur le développement humain

### 1-2-2 Hypothèses de recherche

Pour atteindre ces objectifs, deux hypothèses sont formulées :

**Hypothèse 1 :** Il existe une corrélation positive entre l'investissement en infrastructure routière et le développement humain

**Hypothèse 2 :** La masse horaire travaillée a un effet positif sur le développement humain

## 1-3 Revue de littérature

Dans ce paragraphe, nous allons présenter la revue conceptuelles, revue théorique et la revue des recherches antérieures effectuées par certains auteurs, nécessaires pour la compréhension de notre étude.

### 1-3-1 Clarification conceptuelle

L'Indice de développement humain est un indicateur composé qui mesure la qualité de vie moyenne de la population d'un pays. Théoriquement, l'indice va de 0 à 1. Il tient compte de trois dimensions du développement humain. D'abord, la possibilité d'avoir une vie longue

et en santé en se fondant sur l'espérance de vie à la naissance. Ensuite, le niveau de scolarisation, évalué à partir du taux d'analphabétisme et de la fréquentation des différents niveaux du système scolaire. Enfin, le standard de vie, calculé à partir du produit intérieur brut (PIB) par capita en tenant compte de la parité du pouvoir d'achat (PPA). Quant à l'investissement public, il peut être appréhendé comme les dépenses en formation brute de capital fixe des Administrations Publiques (APU). Selon Hirschman (1958) les investissements publics sont définis comme « les biens et les services qui rendent possible les activités économique ». L'investissement public s'effectue à long terme et son rendement parait généralement difficile à identifier.. Concernant l'infrastructure routière, elle est un concept qu'on peut définir comme l'ensemble des installations fixes qu'il est nécessaire d'aménager pour permettre la circulation des véhicules et plus généralement le fonctionnement des systèmes de transport routiers.

**1-3-2 Revue théorique**

A la suite des débats autour de la croissance équilibré initié par les théoriciens du développement tels que Rosenstein-Rodan (1943), Kneurse (1952), Hirschman (1958) ; l'analyse du rôle productif des infrastructures a connu un développement précoce dans les années 1940 et 1950. La question du rôle joué par les infrastructures de transports surtout routière dans une économie résulte des analyses des déterminants de la croissance économique. L'analyse reposait jusqu'alors sur le modèle néoclassique de Solow qui était fondé sur l'hypothèse de rendement décroissant du capital. Ce modèle a suggéré que le taux de croissance de long terme d'une économie est déterminé de façon exogène par le rythme du progrès technique et de la dynamique démographique. Dans cette option théorique, les politiques budgétaires et les infrastructures routières avec elles n'ont d'effet sur la croissance économique qu'au cours de sa transition vers l'équilibre de long terme. La stimulation des activités économiques par les politiques expansionnistes n'est qu'alors temporaire et indépendante de l'équilibre à long terme de l'économie.

Ainsi, les premiers modèles néoclassiques ignoraient donc l'interaction non seulement entre la croissance économique et les politiques publiques en matière d'infrastructures, mais aussi entre l'accumulation du capital et le progrès technique. La décroissance des rendements constitue, en effet, une hypothèse fondamentale de la conception néoclassique du marché. Conçue dans un premier temps comme un phénomène exogène, l'analyse du progrès

technique évoluera vers son endogénéisation et sera à la base des nouvelles théories de la croissance dans les années 1980 : les théories de la croissance endogène.

Développées à partir de la fin des années 1970 par Romer (1986 ; 1990), Lucas (1988) et Barro (1990) ; les nouvelles théories cherchent à endogénéiser le progrès technique donc construire des modèles qui expliquent son apparition. Ces modèles se fondent sur l'hypothèse que la croissance économique génère par elle-même le progrès technique et ceci en raison de l'existence de rendement croissant des facteurs de production. Pour les tenants de la théorie de la croissance endogène, le processus de croissance vient des comportements des agents économiques ; la croissance est ainsi assimilée à un phénomène autoentretenu par accumulation de quatre facteurs principaux : le capital physique, la connaissance (Romer ; 1986, 1990), le capital humain (Lucas, 1988) et le capital public (Barro, 1990).

En effet, Romer (1990) met en exergue l'importance de l'accumulation du capital physique et la connaissance dans le processus de croissance. Il construit un modèle qui repose sur les phénomènes d'externalités entre les firmes. Il montre qu'en investissant dans de nouveaux équipements, une firme se donne les moyens d'accroître sa propre production mais également celle des autres firmes. Cela s'explique par le fait que cette acquisition de nouvelles technologies va requérir de nouvelles connaissances dont l'entreprise ne pourrait empêcher la diffusion au niveau des autres firmes, qu'elles soient ses concurrentes ou non. Il soutient également que c'est en produisant qu'une économie accumule les expériences et donc les connaissances. Plus la croissance est forte et plus le savoir-faire est grand, ce qui favorise la croissance. Il mène la même analyse en ce qui concerne l'accumulation de capital technologique à travers l'innovation et la recherche-développement. Il conclut que la recherche- développement et la croissance se causent mutuellement.

Par ailleurs, le capital humain comme source endogène de croissance est analysé par Robert Lucas. Il désigne le stock de connaissances appropriées par un individu et qui le rend plus productif. Contrairement à la théorie néoclassique qui considère le capital humain comme un stock de travail, les théoriciens de la croissance endogène notamment Lucas tente d'apporter un fondement économique (déterminants) à celui-ci : Il n'y a pas que la quantité de travail qui va induire une croissance mais sa qualité aussi va participer à la croissance. Il n'est pas nécessaire cependant à ce que le capital humain s'accompagne d'externalités à l'image du capital technologique, car il est propre à chaque individu (à moins qu'il y ait transmission de

ce capital par effet d'apprentissage du savoir-faire propre à chacun et à d'autres). Aussi, la productivité privée du capital humain produit une externalité du fait que l'amélioration du niveau d'éducation et de connaissances d'un individu accroît le stock de capital humain de la nation, contribuant ainsi à la hausse de la productivité nationale. La croissance économique dépend donc fortement des efforts consentis dans le domaine de la formation qui dépendent à leur tour de la capacité de l'économie à constituer de l'épargne pour leur financement.

Enfin pour le capital public, ce sont les travaux de Barro (1990) qui vont permettre de démontrer leur importance dans la croissance économique. Alors que dans le modèle néoclassique, le capital public n'intervient que dans la détermination du niveau de revenu d'équilibre, celui-ci explique maintenant la trajectoire de croissance à long terme des économies. En outre, Barro assimile les infrastructures à la dépense publique en capital, ce qui revient à faire l'hypothèse simplificatrice mais peu gênante de leur dépréciation complète à chaque période. A partir de cette hypothèse, Barro explique l'effet cumulatif des dépenses d'infrastructures par le fait qu'elles assurent l'augmentation de la croissance qui, induit un accroissement des recettes publiques et donc des dépenses publiques, source de croissance. Les infrastructures publiques constituent pour cet économiste, un facteur de croissance qui engendre des rendements d'échelle croissants à long terme en raison des économies internes qu'elles permettent pour les producteurs privés. L'existence de rendements croissants du capital est bien expliquée en ce qui concerne les investissements en infrastructures. Les infrastructures appellent d'abord des politiques d'équipement et de travaux publics susceptibles, en période de contraction de l'activité ou de sous-production par rapport au potentiel de l'économie, d'avoir un impact keynésien en créant des emplois et en exerçant un effet contra-cyclique positif. Elles réduisent les coûts de transaction et facilitent les échanges commerciaux à l'intérieur comme à l'extérieur des pays. Elles permettent aux acteurs économiques de répondre à de nouvelles demandes, dans de nouveaux lieux. Elles abaissent le coût des intrants nécessaires à la production de presque tous les biens et services. Elles rendent profitables des activités non rentables et plus profitables encore les activités déjà existantes. Les théoriciens de la croissance endogène préconisent d'ailleurs que ces dépenses soient maintenues même en situation de conjoncture difficile. L'hypothèse des rendements croissants va permettre enfin de rendre compte d'un phénomène qui ne trouve pas sa place dans l'analyse néoclassique standard, à savoir l'imparfaite mobilité internationale des capitaux. En effet, selon les hypothèses néoclassiques de rendement décroissant, le rendement du capital devrait être plus élevé dans les pays en développement puisque leur stock de capital est

moindre que celui des pays développés. Pourtant, le constat est que l'épargne internationale continue de se concentrer dans les pays les plus riches. La prise en compte des rendements croissants et des effets d'échelle permet d'en comprendre l'une des raisons : le rendement des investissements privés ne diminue pas mais s'accroît avec la densité du capital physique et humain (Barro, 1990).

1-3-3 Revue empirique

Les études empiriques sur le caractère productif des infrastructures occupent depuis le début des années 90 une place importante dans la littérature économique. Au-delà du travail pionnier de Ratner (1983), ce sont les travaux d'Aschauer (1989) qui ont stimulé les recherches sur le caractère productif des infrastructures. Plusieurs études ont analysé la relation entre l'investissement public en infrastructures routières et la croissance économique. Par exemple, Véganzonès (2001) a fait apparaître, sur un panel de 87 pays comprenant 25 pays d'Afrique Subsaharienne, un impact positif de l'investissement public en infrastructures routières sur la croissance et une relation de complémentarité entre l'investissement public et l'investissement privé. Knight et al (1993) ; Nelson et Singh (1994) ; et Easterly et Rebelo (1993) ont mis en évidence un effet significatif de l'investissement public en infrastructures transport et communication sur la croissance économique dans un échantillon de pays en développement, notamment au cours des années 1980.

En Afrique, le faible niveau des indicateurs de base sur la couverture et la performance du secteur des transports résulte selon certains auteurs de l'insuffisance des investissements estimés à moins de 20% du PIB. Mambos et Oshikoya (2001) estiment, à cet égard, que le ratio d'investissement en Afrique est trop faible pour assurer le remplacement et l'accroissement du capital physique et humain. A l'opposé, Devarajean, Easterly et Pack (2001) situent le problème dans l'insuffisance de la productivité de l'investissement. Ces auteurs soulignent plutôt la faible utilisation des capacités et le manque de compétences. En outre, leur analyse sur 29 pays africains montre qu'à l'exception du Lesotho et du Botswana, l'investissement aussi bien public que privé n'est pas corrélé à la croissance économique. Ils concluent en disant qu'il est illusoire de vouloir stimuler la croissance économique africaine à l'aide d'un volume d'investissement

accru sans chercher à identifier les facteurs à l'origine du faible rendement de l'investissement. Dans les pays en développement, en particulier en Afrique toujours, les études relatives aux effets des infrastructures routières sur la croissance économique restent limitées. Toutefois, au Nigeria, Lee et Ana (1992) ont trouvé que le manque d'infrastructures, notamment pour le secteur de l'électricité et des transports, constituait une contrainte majeure pour les entreprises nationales et étrangères. Mobilisant des séries de données chronologiques, Rodrigue (2005) Oulmakki (2017) ont également montré l'impact positif qu'ont les infrastructures de transports sur la croissance économique respectivement du Cameroun et du Maroc. L'élasticité du capital public ainsi trouvé est de l'ordre de 0,19.

En outre, la Banque Mondiale, dans son rapport d'étude portant sur les infrastructures publiques dans 24 pays (Midrand, 2009), montre que l'état déplorable des infrastructures dans l'Afrique subsaharienne (...) freine la croissance économique des pays de deux points, chaque année, et limite jusqu'à 40% la productivité des entreprises. De même, celui antérieur à 2009, publié en 1994, avait déjà abordé largement le lien entre les infrastructures et le développement économique, notamment le rôle moteur des infrastructures dans la croissance économique et la nécessité de concilier l'accroissement indispensable de la quantité de capital d'infrastructure avec l'amélioration de la qualité des services.

Cependant, certaines études tendent à démontrer que les infrastructures de transport n'ont pas d'effet sur la croissance économique. C'est le cas de l'étude de Yaya (2008) qui, en étudiant la causalité entre dépenses publiques et croissance économique parvient au résultat selon lequel c'est la croissance économique qui influence le niveau des dépenses en infrastructures de transport et non le contraire. Mais, il explique que le fait que les dépenses en infrastructures de transport n'influencent pas le niveau de la croissance comme les modèles de croissance endogène le prédisent, peut-être dû à leur mauvais état. De même, Ojo et Oshokoya (1994) démontrent qu'une hausse des dépenses publiques avait tendance à réduire la croissance du PIB/tête dans les pays d'Afrique subsaharienne. Batana (1997) analysant l'impact des infrastructures routières sur la production nationale au Togo trouve qu'une augmentation des infrastructures routières de 1% entraînerait une augmentation de la production nationale de 0,12%. Diagne et al. (1998) trouvent, dans le cas du Sénégal sur la période 1970-1996, un effet positif significatif du taux de croissance des investissements publics sur le taux de croissance du PIB. Ils en concluent que la croissance économique peut être stimulée par des politiques qui encouragent les investissements publics

De plus, OKPEIFA (2010) en analysant l'investissement en infrastructure routière sur la croissance économique au Bénin a démontré que les dépenses d'infrastructures routières jouent donc un rôle décisif dans le processus de croissance économique au Bénin. CODJA et LEGBA (2019) trouvent le même résultat en faisant l'analyse des effets de l'investissement public en infrastructure routières sur la croissance économique au bénin**.**

## 1-4 Méthodologie de recherche

### 1-4-1 Source de données

Les données utilisées dans la présente étude sont annuelles et couvrent respectivement les périodes allant de 1990 à 2017. Elles proviennent des centres de recherche et de documentation (BCEAO, INSAE, DGI, Perspective mondiale). Les variables retenues dans le cadre de notre analyse se présentent comme suit :

L'indicateur du développement humain qui est un indicateur qui est utilisé pour mieux expliquer la croissance économique.

- Les investissements réels en infrastructures routières; ils sont représentés par les dépenses publiques en infrastructures routières. Ces dépenses sont constituées des dépenses investies dans les travaux neufs et dans l'entretien des routes.
- Le niveau emploi : il équivaut à la population active occupée. Cette variable est très importante dans l'explication de la croissance de PIB en ce sens que l'emploi fait générer des revenus entrainant une augmentation de la production. Elle sera approchée par la population active faute de données sur la population active occupée et par la masse horaire annuelle travaillée dans le pays.
- **L'investissement privé (encore appelé formation brute de capital fixe du secteur privé).**

Le tableau ci-dessous est le récapitulatif des variables utilisées dans le cadre de notre étude.

Tableau 1 : Présentation des variables et signes attendus

| Variable | Source | Nature | Signe attendu |
|---|---|---|---|
| Indice de développement humain (LIDH) | Perspective mondiale | Quantitative continue | Variable expliquée |
| Investissements réels en infrastructures routières (LINV_ROUT) | ***MIT*** | Quantitative continue | + |
| **Investissement privé (LFBCF)** | BCEAO | Quantitative continue | + |
| Population active (LPOP_ACT) | ***INSAE*** | Quantitative continue | - |
| Masse Horaire annuelle travaillée (LMHT) | ***INSAE*** | Quantitative continue | + |

**Source** : Auteurs, 2019

### 1-4-2 Outils et modèle d'analyse

Dans le cadre de notre étude, les méthodes employées sont aussi bien descriptives qu'explicatives. Les méthodes descriptives ont pour but d'appréhender l'évolution des variables dans le temps tandis que les méthodes explicatives permettent de valider ou de réfuter les hypothèses de recherche.

#### 1-4-2-1 Analyse descriptive

Etant donné que nos séries de données sont temporelles, nous procéderons à une analyse de l'évolution des différentes variables. Nous analyserons séparément l'évolution de l'indicateur du développement humain, et des Investissements réels en infrastructures routières. Nous réaliserons ces analyses sous Microsoft Office Excel 2013.

### 1-4-2-2 Analyse économétrique

- **Analyse de la corrélation entre l'IDH et l'investissement réel en infrastructure routière**

L'analyse de la corrélation a pour objet de présenter les mesures statistiques destinées à rendre compte du sens et de la force de la liaison mathématique qui peut exister entre deux variables quantitatives X et Y. Il faut, d'ores et déjà, noter que dans ce cadre, la position des variables est symétrique. L'analyse ne permet pas de distinguer variable endogène de la variable exogène.

En résumé, l'estimation d'un coefficient de corrélation suivra toujours [sauf indication contraire], dans l'ordre, les cinq étapes suivantes :

(i) Test de linéarité [utiliser un diagramme de dispersion]

L'outil graphique *« diagramme de dispersion ou graphique nuage de points »* est le plus adapté et indiqué pour débuter l'étude de la corrélation. Après l'avoir réalisé, la forme du nuage des points renseigne – à partir d'un simple coup d'œil – sur le type d'une éventuelle liaison entre X et Y.

(ii) Test de normalité [choisir le plus approprié connaissant n]

Le test de Shapiro – Wilk, proposé en 1965 par Samuel Shapiro et Martin Wilk, est considéré dans la littérature comme l'un des tests de conformité à la loi normale les plus fiables et les plus efficaces, particulièrement pour petits échantillons [n ≤ 50]. Ce test est basé sur la statistique W, calculée comme suit :

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} a_i [X_{(n-i+1)} - X_I]]^2}{\sum [X_i - \bar{X}]^2}$$

Où

*n* : est la taille de l'échantillon

$\frac{n}{2}$ : est la partie entière du rapport $\frac{n}{2}$

*X(i)* : correspond à la série des données triées en ordre croissant

*ai* : sont des valeurs lues dans la table des coefficients de Shapiro et Wilk, connaissant *n* et l'indice *i*.

Les hypothèses du test sont :

H0 : la variable *X* est gaussienne

H1 : la variable *X* est non gaussienne

La statistique *W* est confrontée à une valeur lue dans la table des valeurs limites de W proposée par Shapiro et Wilk, avec n le nombre d'observations et au seuil α [5% en général].

Critère de décision : Si $W < W_{Table(n)}$ au seuil $\alpha$, alors RH0 [la variable est non gaussienne]

(iii) Choix et estimation d'un coefficient de corrélation

| Informations fournies par les données | | Coefficient de corrélation approprié [en termes de robustesse] |
|---|---|---|
| Type de liaison | Normalité | |
| linéaire | Variables normales | - Coefficient $r_{xy}$de Bravais – Pearson<br>- Coefficient $\rho_{xy}$ de Spearman |
| linéaire | L'une au moins de deux variables est non normale | - Coefficient $\rho_{xy}$de Spearman |
| Non linéaire monotone | Variables normales ou non | |
| Présence des points atypiques | | |

(iv) Test de significativité statistique sur le coefficient calculé

Les hypothèses du test sont :

H0 : $\rho_{xy} = 0$ [hypothèse d'absence de corrélation]

H1 : $\rho_{xy} \neq 0$n [hypothèse d'absence de corrélation]

$\rho_{xy}$ est la corrélation théorique, inconnue au niveau de la population, $r_{xy}$est la corrélation empirique estimée à partir d'informations fournies par l'échantillon.

Sous H0, on démontre que la statistique du test suit une distribution de Student au seuil α [5% sauf indication contraire] et à $(n-2)$ degrés de liberté.

Le test est de la forme :

$$\text{Rejet } H_o \text{ si } \frac{|\rho_{xy}|}{\sqrt{\frac{1-r_{xy}^2}{n-2}}} > t_{\frac{\alpha}{2}(n-2)}$$

(v) Interprétation ou signification clinique du coefficient estimé [valable seulement si H0 est rejetée]

La signification clinique ou l'interprétation du coefficient n'est valable que si, après test, on rejette l'hypothèse de non corrélation. Le travail d'interprétation d'un coefficient de corrélation linéaire se fait toujours en deux temps : une interprétation par rapport au signe/sens de la liaison et une interprétation par rapport au degré de dépendance.

### 1-4-2-3 Le modèle d'analyse

La spécification économétrique adoptée dans cette étude met en relation l'indicateur du développement humain et quelques déterminants dont l'investissement réels en infrastructure routières, le capital privé, population active, la masse horaire à travers une fonction de type Cobb-Douglas (OKPEIFA 2010). Ce choix se justifie par deux faits : d'abord la fonction logarithme appliquée aux variables ainsi spécifiées, permet d'établir entre elles une relation linéaire, appropriée à l'utilisation de la méthode des moindres carrées ordinaires ; ensuite, elle permet d'obtenir directement les élasticités c'est-à-dire l'effet qu'induit la variation d'une variable explicative sur la variable expliquée.

$$IDH_t = A.(INV_ROUT_t)^{\alpha 1}.(MHT_t)^{\alpha 2}.(POP_ACT_t)^{\alpha 3}.(FBCF_t)^{\alpha 4}$$

Après linéarisation par transformation logarithmique, le modèle prend la forme suivante :

$$Ln(IDH_t) = C + \alpha 1.ln(INV_ROUT_t) + \alpha 2.ln(MHT_t) + \alpha 3.ln(POP_ACT_t) + \alpha 4.ln(FBCF_t) + U_t \quad (2)$$

Avec,

- $U_t$: Erreur de spécification (différence entre le modèle vrai et le modèle spécifié) constatée pour l'année t
- $Ln(IDH_t), ln(INV_ROUT_t), ln(MHT_t), ln(POPACT_t)\ et\ ln(FBCF_t)$ les logarithmes respectives de l'indicateur du développement humain, de l'Investissement réel en infrastructure Routières, du capital privé ; de la Population Active et de la Masse Horaire de Travail.

- **Les tests de stationnarité**

Dans la première étape de l'analyse nous procéderons à une vérification de la stationnarité des séries, ainsi que de leur ordre d'intégration à l'aide des tests de racine unitaire et de stationnarité. Il y a deux types de tests différents : les tests de stationnarité, comme le test Kwiatkowski, Phillips, Schmidt et Shin (KPSS), pour lesquels l'hypothèse

nulle H0 est que la série est stationnaire, et les tests de racine unitaire comme le test de Dickey-Fuller, le test augmenté de Dickey-Fuller(ADF), ou encore le test de Phillips Perron(PP) pour lesquels l'hypothèse nulle H0 est que la série a été généré par un processus présentant une racine unitaire, et donc, qu'elle n'est pas stationnaire. Celui qui sera utilisés dans le cadre de notre étude est le test ADF.

- **Le modèle Auto Régressif à Décalage Temporel (ARDL) de Pesaran et al. (2001)**

Pour mettre en évidence les effets des investissements en infrastructure routière sur l'économie, plusieurs études privilégient la modélisation VECM, VAR etc. Cependant, la mise
en œuvre de cette méthode exige que les séries soient intégrées de même ordre, ce qui n'est pas
vérifié dans la plupart des séries macroéconomiques (Nelson et Plosser, 1982). En 2001 Perasan
et al ont défini l'approche Auto Régressif à Décalage Temporel (ARDL) en prenant en compte les insuffisances du modèle VAR. Cette approche a été utilisée dans de nombreuses études
(Rufael, 2006; Squalli, 2007; Akinlo, 2008; Odhiambo, 2009; Ouedrago, 2010). Nous utiliserons ce modèle dans le cadre de notre étude compte tenu de nos données et de nos hypothèses de travail.

Un ARDL est une régression de moindres carrés contenant des retards des variables dépendante et explicatives. Les modelés ARDL sont habituellement spécifiés avec la notation ARDL $(p, q1, \dots, qk)$, ou $p$ est le nombre de retards de la variable dépendante, *q1* est le nombre
de retards de la première variable explicative, et *qk* est le nombre de retards de la *k*-ième variable explicative. Notre modèle ARDL se présente comme suit :

$$Ln(IDH_t) = \ln(A) + \sum_{i=1}^{p} \rho_i ln(IDH_{t-i}) + \sum_{i=1}^{q1} \alpha_i ln(INV_ROUT_{t-i}) + \sum_{i=1}^{q2} \beta_i ln(MHT_{t-i}) + \sum_{i=1}^{q3} \delta_i ln(POP_ACT_{t-i}) + \sum_{i=1}^{q4} \gamma_i ln(FBCF_{t-i}) + U_t \quad (3)$$

Où l'IDH (resp. son retard) désigne l'indicateur du développement humain (resp. son retard) ; INV_ROUT (resp son retard) désigne l'investissement routier venant de l'Etat; FBCF (resp.

son retard) désigne l'investissement privé ; POP_ACTIV (resp. son retard) désigne la population active ; et MHT (resp. son retard) désigne la masse horaire de travail.

De plus, Perasan et al. ont développé une nouvelle approche pour tester l'existence d'une relation de long terme entre des variables caractérisées par un ordre d'intégration différent. Il s'agit du test des limites « bounds tests » pour une relation de longue terme dans un modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL). A cause de la flexibilité qu'elle offre, cette technique est de plus en plus utilisée comme alternative aux tests de Cointégration usuels (test de cointegration d'Engle et Granger(1987) et de Johansen (1988, 1991)) en raison de son caractère peu contraignant. En effet, le test développé par Perasan et al. (2001) ne nécessite pas que les variables du modèle soient purement I (0) ou I (1). Cette technique est mieux adaptée aux petits échantillons et offre la possibilité de traiter conjointement la dynamique de long terme et les ajustements de court terme. On utilise la statistique de Wald ou la statistique de Fisher pour tester la significativité de retards des variables en prenant en considération la contrainte d'un Modèle de Correction d'Erreur (MCE). L'approche de Pesaran et al. se fait en plusieurs étapes. Dans un premier temps, on estime un modèle à correction d'erreur (MCE).

$$Ln\,(IDH_t) = X_0 + X_1 \ln\,(IDH_{t-1}) + X_2 \ln\,(INVESTrout_{t-1}) + X_3 \ln\,(FBCF_{t-1}) + X_4 \ln\,(POPactiv_{t-1}) + X_5 \ln(MHT_{t-1}) + \sum a_i \ln(IDH_{t-i}) + \sum b_j \ln(IVESTrout_{t-j}) + \sum c_k \ln(FBCF_{t-k}) + \sum d_l \ln(POPactiv_{t-l}) + \sum e_m \ln(MHT_{t-m}) + U_t \quad (4)$$

où *x1, x2, x3, x4 et x5* sont les multiplicateurs de long terme, les paramètres *ai, bj, ck, dl* et *em* sont les coefficients de la dynamique de court terme, *p, q1 , q2 , q3* et *q4* sont les ordres du modèle ARDL et $U_t$ est un bruit blanc non auto corrélé.

Une fois l'absence d'autocorrélation des résidus vérifiés, on procède au test de significativité jointe des multiplicateurs de long terme *xi* en utilisant le test de Fisher :

$H_0 : x1 = x2 = x3 = x4 = x5 = 0$ (Absence de Co intégration)

$H_1 : x1 \neq 0\ ou\ x2 \neq 0\ ou\ x3 \neq 0\ ou\ x4 \neq 0\ ou\ x5 \neq 0$ (Présence de cointégration)

Pesaran et al. (2001) montrent que la statistique calculée ne suit pas une loi standard. Ils ont simulé deux ensembles de valeurs critiques pour cette statistique, avec plusieurs cas (selon qu'on introduit une constante et/ou une tendance) et différents seuils. Le premier ensemble correspond au cas où toutes les variables du modèle sont stationnaires c'est-à-dire *I(0)* et représente la bonne inferieure ; le second ensemble correspond au cas où toutes les variables du modèle sont intégrés d'ordre un *I(1)* et représente la bonne supérieure. Pour conclure le

test,

on compare la statistique du test de Fisher aux deux bornes. Si les *F*-statistiques calculées (5)
trouvent au-dessus de la valeur critique supérieure, l'hypothèse nulle d'absence de cointegration est rejetée. Si les *F*-statistiques calculées se trouvent en dessous de la valeur critique inferieure, le test échoue donc à rejeter l'hypothèse nulle traduisant une absence de cointegration. Si les F-statistiques font partie de la bande, alors le test est non conclusif. Ici nous utiliserons la table des valeurs critiques proposée par Narayan (2005) pour des tailles d'échantillons réduits pour plus de précision. Lorsqu'on est en présence de cointegration, les relations de long terme sont obtenues par l'annulation des variables en différences (Morley 2006 ; Antonis, Katrakilidis et Persefoni 2013).

$$Ln(IDH_t) = -\frac{X_0}{X_1} - \frac{X_2}{X_1}\ln(INVESTrout_t) - \frac{X_3}{X_1}\ln(FBCF_t) - \frac{X_4}{X_1}\ln(POPactiv_t) - \frac{X_5}{X_2}\ln(MHT_t)$$

A partir de cette relation de longue période, le terme de correction d'erreur (ECT) peut être calculé. Pour l'équation (5), elle est égale à : (6)

$$ECT_t = \ln(IDH)_t - \left[\frac{X_0}{X_1} - \frac{X_2}{X_1}\ln(INVESTrout_t) - \frac{X_3}{X_1}\ln(FBCF_t) - \frac{X_4}{X_1}\ln(POPactiv_t) - \frac{X_4}{X_2}\ln(MHT_t\right]$$

L'inclusion de l'ECT retardé d'une période dans l'équation des effets de court terme permet d'obtenir des estimations non biaisées et de rendre compte de la vitesse d'ajustement de la variable dépendante vers sa valeur d'équilibre (Engle et Granger, 1987). En présence d'une relation de cointegration, les effets de court terme seront par conséquent examinés sur la

base de l'équation suivante :

$$Ln\,(IDH_t) = \sum a_i ln(IDH_{t-i}) + \sum b_j ln\left(INVESTrout_{t-j}\right) + \sum c_k \ln(FBCF_{t-k} + \sum d_l \ln(POPactiv_{t-l}) + \sum e_m \ln(MHT_{t-m}) + U_t \quad (7)$$

Lorsque l'hypothèse de cointégration est rejetée, les effets ne seront tester que dans le court terme et les estimations seront basées sur la modélisation VAR de l'équation suivante ou

*p* sera le retards optimal, déterminé par de différents critères.

(8)

$$Ln(IDH_t) = \sum a_i \ln(IDH_{t-i}) + \sum b_j \ln(INVESTrout_{t-j}) + \sum c_k \ln(FBCF_{t-k}) + \sum d_i \ln(POPactiv_{t-l}) + \sum e_m \ln(MHT_{t-m}) + \mu ECT_{t-1} + U_t$$

Où µ est un coefficient associé au terme ECT qui représente en effet la vitesse d'ajustement du modèle vers son équilibre de long terme.

Après avoir mis en évidence le test de cointégration de Pesaran et al. utilisé pour déterminer les relations de long terme entre la croissance économique à travers l'IDH et les productions nationale et sectorielles, il convient d'examiner les relations de causalité entre ces variables. Le test de causalité que nous adoptons dans notre travail est celui de Granger.

### 1-4-3 Limite de l'étude

La principale limite de notre étude est le fait que nous n'ayons pas utilisé tous les agrégats macroéconomiques du secteur des infrastructures routières susceptibles d'impacter la croissance économique au bénin. Il s'agit entre autre du nombre d'infrastructure routière réalisée…

## CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES RESULTATS

Le présent chapitre expose les résultats obtenus après le traitement des données et leurs interprétations. Il est sectionné en trois (3) parties : l'analyse descriptive, l'analyse explicative, la synthèse des résultats et vérifications des hypothèses, et les recommandations.

### 2-1 Analyse descriptive

#### 2-1-1 Evolution de l'indice de développement humain (IDH) de 1990 à 2017

L'indice du développement humain (IDH) a connu une évolution globalement croissante de 1990 à 2017. Pour l'ensemble de la période 1990-2017, on enregistre une moyenne annuelle de 0,43. Le changement enregistré entre la première et la dernière année est de 48 %. C'est en 2017 qu'on enregistre la valeur la plus élevée (0,52) et c'est en 1990 qu'on enregistre la valeur la plus basse (0,35). Notons aussi que cette tendance linéaire est une fonction polynomiale du temps *t* avec un $R^2$ assez élevé soit 99,36%, ce qui traduit un meilleur ajustement de l'IDH (équation, voir Figure 1).

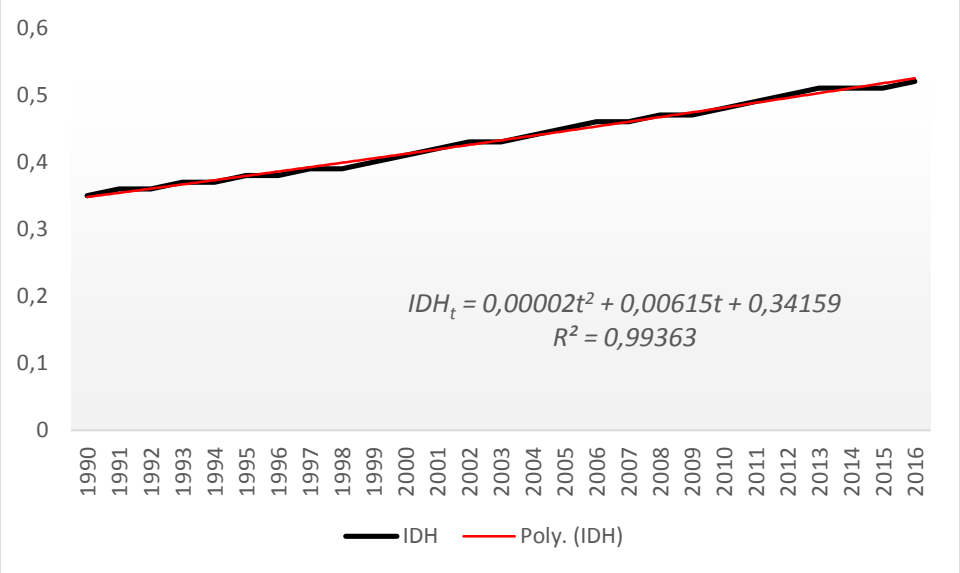



**Figure 1** : Evolution de l'IDH de 1990 à 2017

**Source :** Les auteurs, 2019.

#### 2-1-2 Evolution des dépenses en infrastructure routières aux bénin de 1990 à 2017

Le graphe ci-dessous nous présente l'évolution des investissements publics en infrastructures routières de 1990 à 2017. En effet, on constate que la courbe a une tendance croissante même si on observe des chutes de 2003-2005, de 2011-2014 et une chute en 2016. Cette tendance est une fonction polynomiale avec $R^2$ élevé soit 87,93%, ce qui traduit un meilleur ajustement de

l'investissement public en infrastructures routières (équation, voir Figure 2).

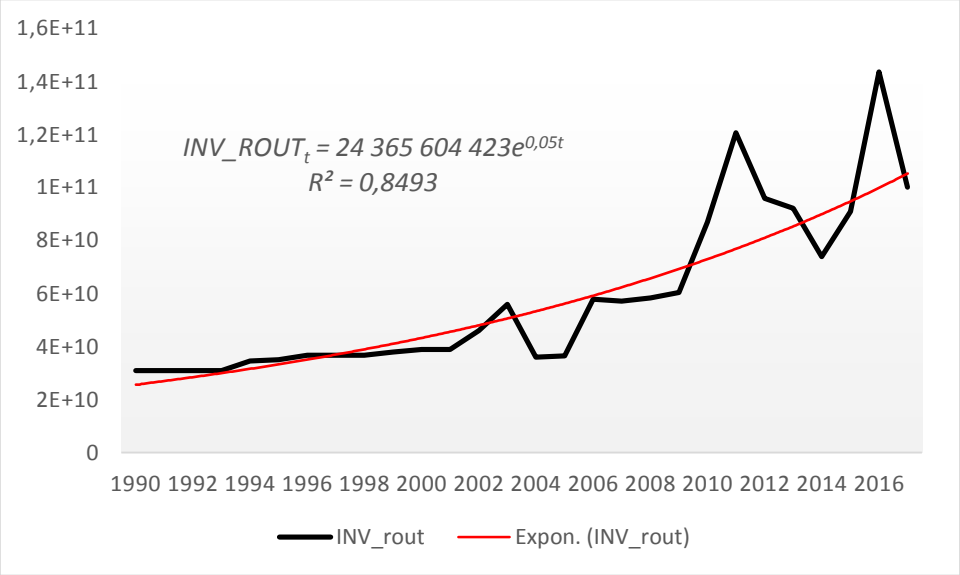



**Figure 2 :** Evolution des dépenses en infrastructure routières aux bénin de 1990 à 2018

**Source :** Les auteurs, 2019.

### 2-2 Analyses explicatives

#### 2-2-1 Analyse des relations entre l'IDH et l'investissement réel en infrastructure routière

**a. Test linéaire**

L'analyse du nuage de point ci-dessous témoigne de l'existence d'une association linéaire positive entre l'IDH et l'investissement réel en infrastructure routière.

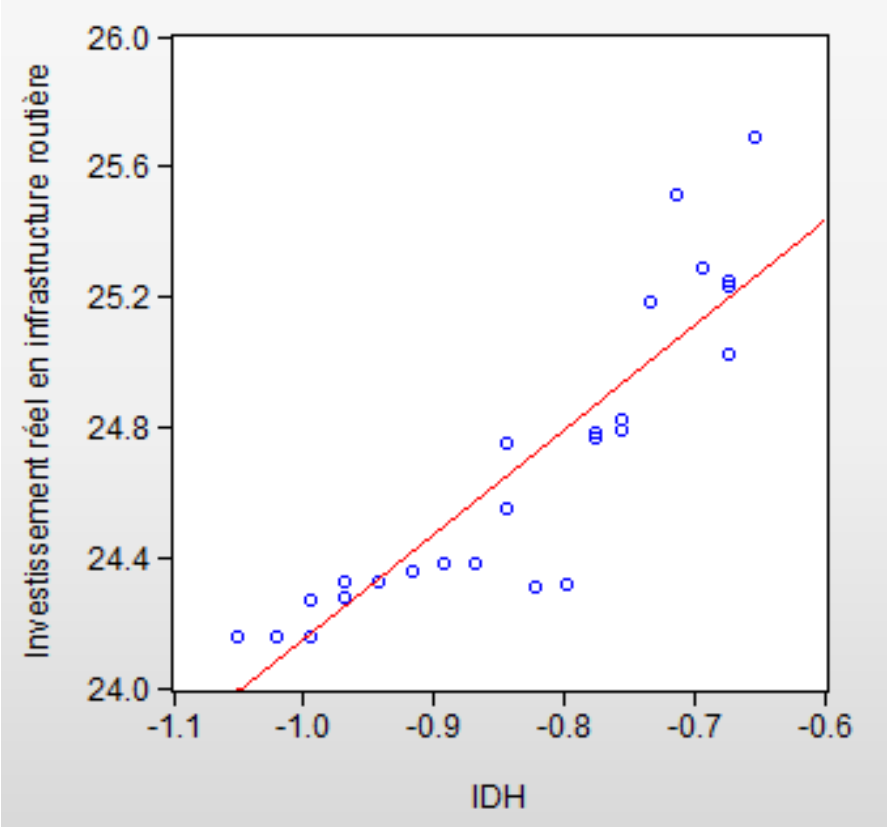



**Figure 3**: Nuage de point entre l'IDH et l'investissement réel en infrastructure routière

**Source** : les auteurs, 2019

**b- Test de normalité et estimation du coefficient de corrélation**.

Le test de normalité de Shapiro et Wilk sur les variables nous permet de dire que l'IDH est normalement distribué alors que l'investissement réel en infrastructure routière n'est pas normalement distribué.

L'une des variables *(IDH)* étant gaussienne et linéairement associée à l'autre *(INV_ROUT)*, nous estimerons le coefficient de corrélation $\rho_{XY}$ de Spearman.

Le $\rho_{XY}$ de Spearman est statistiquement non nul et vaut *0,9413* (voir Annexe2). Ainsi, il existe bel et bien une corrélation linéaire positive très forte entre la croissance économique et l'investissement réel en infrastructure routière.

**Tableau 1**: Test de normalité des variables.

| Variable | W (valeur du test) | $W_{table,\ 5\%}$ (valeur tabulée) | conclusion |
|---|---|---|---|
| IDH | 0,9361 | 0,924 | Gaussienne |
| INV_ROUT | 0,8723 | 0,926 | Non gaussienne |

**Source** : auteurs, 2019.

### 2.2.2 Analyse de la stationnarité

Les résultats obtenus pour les variables en niveau indiquent que les séries $ln(IDH_t)$, $ln(INV_ROUT_t)$ et $ln(POP_ACT_t)$ ne sont pas stationnaires ni au seuil de 1 %, ni au seuil de 5%. Les séries $ln(FBCF_t)$ et $ln(LMHT_t)$ quant à elles, sont stationnaires en niveau au seuil de 1%. Les tests effectués en différence première permettent d'accepter l'hypothèse de stationnarité pour toutes les séries au seuil de 1% et de 5% pour les séries $ln(INV_ROUT_t)$ et $ln(POP_ACT_t)$. En définitive, il convient de retenir que toutes les séries sont intégrées d'ordre 1 à l'exception des séries $ln(FBCF_t)$ et $ln(LMHT_t)$ qui sont intégrées d'ordre 0.

**Tableau 2** : Résultats du test ADF de stationnarité sur les variables du modèle.

| Variable | Valeur du test ADF | | conclusion | |
|---|---|---|---|---|
| | A niveau | En différence première | | |
| LIDH | -3,087656<br>(0,1324) | -8,582915***<br>(0,0000) | Stationnaire | I(1) |
| LFBCF | -4,301802***<br>(0,0022) | - | Stationnaire | I(0) |
| LINV_ROUT | -3,387746<br>(0,0734) | -5,686635**<br>(0,0000) | Stationnaire | I(1) |
| LPOP_ACT | -2,625423<br>(0,2733) | -8,473845**<br>(0,0000) | Stationnaire | I(1) |
| LMHT | -5,312696***<br>(0,0003) | - | Stationnaire | I(0) |

**Source** : Les auteurs, 2019.

*Nb : *** et ** indiquent la stationnarité des séries au seuil de 1% et 5% respectivement ; (.) est la prob. du test associée à l'hypothèse nulle $H_0$ au seuil de 5%.*

### 2-2-3 Estimation du modèle

#### *2-2*-3-1 Spécification des modèles ARDL

La modélisation par l'approche ARDL exige la détermination du retard optimal pour chaque variable. La détermination de ces retards a été faite de manière automatique avec le logiciel Eviews 9 pour un maximum de quatre (04) retards pour les variables explicatives et de un (01) retard pour la variable à expliquer. Les critères AIC, SC, HQ, R2 ajusté ont été utilisés pour sélectionner le meilleur modèle parmi les 626 modèles évalués. Nous retiendrons dans la suite, le modèle ARDL (1,2,3,2,4) qui n'est rien d'autre que la représentation d'un modèle autorégressif d'ordre un, AR(1). La spécification retenue est la suivante :

$$Ln(IDH_t) = \ln(A) + \rho_1 ln(IDH_{t-1}) + \alpha_i ln(INV_ROUT_{t-i}) + \beta_i ln(MHT_{t-i}) + \delta_i ln(POP_ACT_{t-i}) + \gamma_i ln(FBCF_{t-i}) + U_t \quad (9)$$

**Tableau 3**: Sélection du meilleur modèle ARDL (p, q1, q2, q3, q4)

| Modèle | méthode de sélection du modèle | Caractéristiques du modèle | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Meilleur modèle selon méthode de sélection | $R^2$ | AIC | SIC | HQ |
| modèle 1 | Akaike info criterion (AIC) | ARDL (1, 2, 3, 2, 4) | 0,8960 | -7,0256 | -6,1912 | -6,8043 |
| modèle 2 | Schwarz criterion (SIC) | ARDL (1, 2, 3, 2, 4) | 0,8960 | -7,0256 | -6,1912 | -6,8043 |
| modèle 3 | Hannan-Quinn criterion (HQ) | ARDL (1, 2, 3, 2, 4) | 0,8960 | -7,0256 | -6,1912 | -6,8043 |
| modèle 4 | Adjusted R-squared | ARDL (1, 2, 3, 2, 4) | 0,8960 | -7,0256 | -6,1912 | -6,8043 |

**Source** : Les auteurs, 2019.

#### 2-2-3-2 Tests de cointégration

Une fois les retards optimaux de notre modèle connu, il convient maintenant de tester la présence ou l'absence de relation de cointégration. L'approche utilisée est celle de Pesaran et al (2001). Les valeurs des coefficients de détermination (simple et ajusté) et la statistique de F montrent que les estimations sont acceptables. L'indice de développement humain explique

en effet 89,60% des variabilités des investissements en infrastructures routières, de l'investissement privé, de la population active et de la masse horaire de travail au Bénin. D'après les tests de diagnostic, les conditions de construction des estimateurs efficaces et non biaisés sont satisfaites. En effet, les tests des résidus prouvent que ces derniers suivent une loi normale (test de Jarque-Bera), qu'ils sont homoscédastiques (test de Breusch-Pargan-Godfrey), et qu'ils ne sont pas autocorrélés (test de Breusch-Godfrey). Le test de Ramseyer RESET rejette l'hypothèse d'erreurs de spécification. (Voir Annexes 2-3).

Du test de cointégration basé sur l'approche ARDL, il ressort qu'il existe une relation de long terme entre l'IDH, les investissements en infrastructures routières, l'investissement privé, la population active et la masse horaire. En effet, la valeur calculée de la statistique *F* (Tableau 4) est supérieure aux limites supérieures des valeurs critiques aux seuils de 1%, 5%, et 10%. Ce résultat nous amène à estimer un modèle à correction d'erreur (MCE).

**Tableau 4**: Tests de cointégration (F calculés)

| valeur F-statistique | seuil de significativité | Valeurs critiques | | Conclusion |
|---|---|---|---|---|
| | | inférieure | supérieure | |
| 26,97 | 10% | 2,2 | 3,09 | Présence de cointégration |
| | 5% | 2,56 | 3,49 | Présence de cointégration |
| | 1% | 3,29 | 4 ,37 | Présence de cointégration |

**Source** : Les auteurs, 2019.

### 2-2-3-3 Effets de court terme

Comme on peut le lire sur le tableau 5 ci-dessous, le coefficient d'ajustement ou force de rappel est statistiquement significatif, il est négatif et est compris entre zéro et un en valeur absolue, ce qui garantit un mécanisme de correction d'erreur, et donc l'existence d'une relation de long terme (cointégration) entre variables. Aussi, l'on note ce qui suit :

- L'investissement réel en infrastructure routière exerce un effet positif à court terme sur la croissance économique au Bénin. Un accroissement de 1% des investissements en infrastructure routière par rapport à l'année précédente, entraine une augmentation de 0,014% de l'IDH.

- Aussi, les investissements publics en infrastructure routière d'il y a un an, mis en œuvre par l'Etat influence positivement la croissance économique de l'année en cours. Ainsi, une augmentation de 1% des investissements d'il y a un an par rapport à l'année d'il y a deux ans, entraine une augmentation de 0,037% de l'IDH
- Notons aussi que la masse horaire travaillée influe positivement le développement humain. Ainsi, une augmentation de 1% de la masse horaire travaillée entraine une augmentation de 0,112% du développement humain
- Les autres variables ont aussi des effets positifs sur l'IDH, sauf la population active et l'investissement privé d'il y a un an, qui influent négativement l'IDH.

**Tableau 5**: Résultats d'estimation de court terme.

| Variable dépendante : D_LIDH | | | |
|---|---|---|---|
| Variable | Coefficient | t-Statistic | Prob. |
| D(D_LINV_ROUT) | 0.014389 | 2.444330 | 0.0445 |
| D(D_LINV_ROUT(-1)) | 0.036810 | 3.737838 | 0.0073 |
| D(LPOP_ACTV) | 0.100622 | 0.414906 | 0.6906 |
| D(LPOP_ACTV(-1)) | -0.007855 | -0.050202 | 0.9614 |
| D(LPOP_ACTV(-2)) | 0.162294 | 0.917474 | 0.3894 |
| D(LMHT) | 0.112386 | 18.630403 | 0.0000 |
| D(LMHT(-1)) | 0.026531 | 3.372955 | 0.0119 |
| D(LFBCF) | 0.035680 | 1.712350 | 0.1306 |
| D(LFBCF(-1)) | 0.366255 | 25.185291 | 0.0000 |
| D(LFBCF(-2)) | -1.142982 | -39.962943 | 0.0000 |
| D(LFBCF(-3)) | -0.690068 | -48.755310 | 0.0000 |
| CointEq(-1) | -0.933308 | -22.017925 | 0.0000 |

**Source :** les auteurs,2019

**2-2-3-4 Effet de long terme**

Pour calculer les effets de long terme nous annulons les variations des variables dans l'équation du modèle. Cette équation se présente comme suit :

(10)

$$Ln(IDH_t) =$$

$$0{,}1824 - 0{,}369^{**}.\, ln(\text{INV_ROUT}_t) - 0{,}0143^{**}.\, ln(MHT_t) - 0{,}0022 ln(POP_ACTV_t) + 0{,}0071^{**}.\, ln(FBCF_t) \; + \; U_t$$

*Nb : * et ** indiquent que les variables sont significatives aux seuils de 1% et 5% respectivement.*

On remarque à long terme que l'investissement réel en infrastructure a une influence négative sur la croissance économique. Cela se traduit par le coefficient négatif affecté à l'investissement public soit (-0,369) ainsi, une augmentation de 1% de l'investissement public entraine une diminution de 0,369% de l'IDH. Cela pourrait se justifier par le fait que l'Etat n'intègre pas le suivi régulier des infrastructures routières après leur réalisation ; c'est un peu le cas des voies dégradées qu'on observe dans les rues de Cotonou et ses environs.

**Tableau 6:** Résultats d'estimation de long terme.

| Variable dépendante : D_LIDH | | | |
|---|---|---|---|
| Variable | Coefficient | t-Statistic | Prob. |
| D_LINV_ROUT | -0.030687 | -3.413369 | 0.0112 |
| LPOP_ACTV | -0.051057 | -5.326531 | 0.0011 |
| LMHT | 0.025416 | 5.370909 | 0.0010 |
| LFBCF | 0.016272 | 6.430988 | 0.0004 |
| C | 0.182387 | 1.463232 | 0.1868 |

**Source** : Les auteurs, 2019.

### 2-2-3-5 Tests de validation des estimations

Les tests de diagnostic confortent le choix des spécifications et de la méthode d'estimation. Les modèles de court terme sont tous globalement significatifs et stables. De même, les résidus sont non auto corrélés, homoscédastiques et ont une distribution normale. (Voir Annexe 4)

**2-3 Synthèse des résultats et vérifications des hypothèses**

De la mise en relation des résultats obtenus nous retenons, qu'une augmentation de 1% de la masse horaire travaillée entraine une augmentation de 0,112% du développement humain à court terme et à une augmentation de 0 ,025% du développement humain à long terme. Ce qui permet de confirmer la deuxième hypothèse de notre étude.

Retenons aussi qu'il existe une corrélation positive entre les investissements réels en infrastructures routières et l'IDH. Ce qui confirme la première hypothèse.

**Tableau 7** : Les décisions sur les hypothèses

| Hypothèses | Décisions |
|---|---|
| Il existe une corrélation positive entre l'investissement en infrastructure routière et la croissance économique. | Acceptée |
| La masse horaire travaillée a un effet positif sur le développement humain | Acceptée |

**2-4 Préconisations opérationnelles**

La construction et l'entretien des routes sont nécessaires pour un développement durable car la route du développement passe par le développement de la route. A cet effet, cette étude révèle que les investissements en infrastructures routières constituent un instrument de politique économique (budgétaire) efficace pour soutenir la croissance économique. Pour y arriver :

- L'Etat a la nécessité de doter le secteur d'un outil de prévision de l'impact des dépenses d'infrastructures routières sur l'activité économique à travers l'IDH ;
- Il est nécessaire de promouvoir l'investissement privé et le partenariat public/privé pour un bon fonctionnement du sous-secteur routier,
- Il faut mettre en pratique des sanctions ayant rapport avec les surcharges afin d'éviter les surcharges des camions gros porteurs qui constituent une source de dégradation des routes,
- Il faut une sensibilisation sur le respect des codes routiers afin d'éviter les accidents de routes,
- Renforcer les services de contrôle pendant les constructions des routes.

**Conclusion**

L'objectif principal de notre étude est d'analyser l'effet des investissements en infrastructures routières sur la croissance économique. Ainsi nous avons énuméré deux objectifs spécifiques qui sont : déterminer la corrélation entre l'investissement en infrastructure routière et la croissance économique et de déterminer l'effet de l'investissement en infrastructure routière sur la croissance économique. Pour cela, nous avons émises deux hypothèses. La première hypothèse dit qu'il existe une corrélation positive entre l'investissement en infrastructures routières et la croissance économique. Quant à la seconde hypothèse, les dépenses en infrastructures routières influencent positivement la croissance économique. Pour y parvenir, nous avons recours au test de normalité et au modèle d'estimation.

Des résultats obtenus de nos estimations, nous retenons que l'investissement réels en infrastructures routières et l'IDH évoluent dans le même sens. Ce qui signifie qu'il y a une corrélation positive entre l'investissement en infrastructures routières et l'IDH. En outre, à court terme, l'investissement en infrastructures routières a un effet positif sur l'IDH alors qu'à long terme, il a un effet négatif sur ce dernier. Ceci s'explique par la dégradation à long terme des routes. La finalité de cette étude constitue un atout pour les autorités infrastructurelles, en ce sens que les différents résultats obtenus pourront servir à définir de nouveaux objectifs et stratégies pour améliorer l'efficacité de l'investissement infrastructurel en lui donnant une meilleure dynamique à travers une nouvelle orientation des investissements publics.

Il faut noter que, faute d'absence de séries de données statistiques fiables sur une période assez longue, l'étude a été réalisée à partir d'un modèle à correction d'erreur. Il faut également rappeler que les résultats d'une estimation tendent vers les vraies valeurs des paramètres (population étudier), lorsque le nombre d'observation est suffisamment élevé. Dans nos pays en développement, les difficultés du système statistique rendent difficile l'obtention de séries longues. Dans de tels cas, les études se contentent des données disponibles en essayant d'utiliser les modèles adaptés. Malgré ces difficultés, le recours à la théorie économétrique et l'usage de ces variables ont permis d'aboutir à un modèle adéquat. Les limites relevées dans cette étude nous amènent à faire des suggestions pour des recherches ultérieures.

**Références bibliographiques**

1. Adam, C. et Bevan, D. (2006). « *Aid and the Supply Side: Public Investment, Export Performance and Dutch Disease in Low Income Countries » World Bank Economic Review, Vol. 20, N°2, pp. 261-290*.

2. Arrous, J. (1999). *« Les théories de la croissance »*, Eddition du seuil, 266 p.

3. Alex, J., F. (2010). *« Investissement public et investissement privé au Cameroun : effet de substitution, de neutralité ou de complémentarité »*, STATECO.

4. Aschauer, D., A. (2000). *« Public Scapital and economic growth: issues quantity, finance and efficiency »*, Economic Development and Cultural Change, Vol. 48, n°1, pp. 391-406.

5. Banque Mondiale (2004). *« Le secteur des transports routiers »*, Sénégal.

6. Barro R., J. et Sala-i-Martin, X. (2004). *«Economic growth»*, 2nd edition. Cambridge, MA: MIT press.

7. Barro R., J. et Sala-i-Martin, X. (1992). *« Convergence »*, Journal of Political Economy, 100, n°2,pp.223-251.

8. Batana Y., M. (1997). *« Analyse de l'impact des infrastructures routières sur la croissance économique au Togo »*, Mémoire DEA-PTel, Université de Ouagadougou, Burkina-Faso.

9. Bourbonnais, R. (2002). *«Logiciel Eviews »*, Université de paris Dauphine, 25p.

10.Bourbonnais,R.(2014).*«Econométrie»*,DUNOD.

11. Kauffmann, C. (2008). *« La participation du secteur privé aux infrastructures en Afrique»*.

12. Conrad, K. et Heng, S. (2002). *« Financing road infrastructure by savings in congestion costs: A CGE analysis»*, The Annals of Regional Science, 36(1), pp. 107-122.

*13.* Bolduc, D. et Laferriere, R. (2001). *« Les effets des dépenses d'infrastructures routières sur le développement économique du Québec »*.

*14.* CODJA C. et LEGBA A. *« effet de l'investissement public en infrastructure routière sur la croissance économique : cas du Bénin »*, Licence ENEAM

15. Diouf A. (2007). *« Infrastructures et croissance économique dans les pays de l'UEMOA »*, Revue économique et monétaire, BCEAO, pp.52-93.

*16.* Dramane, L., T. (2000). *« Analyse de l'impact de l'investissement public sur la croissance au Mali ».*

17. Fonds Routier (2013). *« Rapports d'activités du Fonds Routier* » ;

18. FMI (1996). *« Les dépenses publiques improductives : Analyse pragmatique de l'action des pouvoirs publics »,* Washington ;

19. Gbadamassi, O., A. et Okpeifa, L., A., P. (2010). *« Analyse de l'investissement en infrastructure routière sur la croissance économique au Bénin »,* Maitrise FASEG, UAC

# ANNEXES

## Annexe 1 : test de stationnarité

### 1- LIDH

Null Hypothesis: D(LIDH) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

| | | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -8.582915 | 0.0000 |
| Test critical values: | 1% level | -3.711457 | |
| | 5% level | -2.981038 | |
| | 10% level | -2.629906 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LIDH,2)
Method: Least Squares
Date: 09/24/19 Time: 12:09
Sample (adjusted): 1992 2017
Included observations: 26 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| D(LIDH(-1)) | -1.479529 | 0.172381 | -8.582915 | 0.0000 |
| C | 0.022170 | 0.003201 | 6.926904 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.754266 | Mean dependent var | 0.000747 |
| Adjusted R-squared | 0.744027 | S.D. dependent var | 0.020191 |
| S.E. of regression | 0.010215 | Akaike info criterion | -6.256050 |
| Sum squared resid | 0.002504 | Schwarz criterion | -6.159273 |
| Log likelihood | 83.32865 | Hannan-Quinn criter. | -6.228181 |
| F-statistic | 73.66643 | Durbin-Watson stat | 1.706280 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

### 2- LFBCF

Null Hypothesis: LFBCF has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)

| | | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -4.301802 | 0.0022 |
| Test critical values: | 1% level | -3.689194 | |
| | 5% level | -2.971853 | |
| | 10% level | -2.625121 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LFBCF)
Method: Least Squares
Date: 09/24/19 Time: 12:26
Sample (adjusted): 1991 2018
Included observations: 28 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| LFBCF(-1) | -0.108947 | 0.025326 | -4.301802 | 0.0002 |
| C | 0.638209 | 0.134594 | 4.741719 | 0.0001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.415803 | Mean dependent var | 0.063336 |
| Adjusted R-squared | 0.393333 | S.D. dependent var | 0.108961 |
| S.E. of regression | 0.084868 | Akaike info criterion | -2.026686 |
| Sum squared resid | 0.187268 | Schwarz criterion | -1.931529 |
| Log likelihood | 30.37361 | Hannan-Quinn criter. | -1.997596 |
| F-statistic | 18.50550 | Durbin-Watson stat | 1.613601 |
| Prob(F-statistic) | 0.000212 | | |

## 3- LINV_ROUT

Null Hypothesis: D(LINV_ROUT) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=2)

| | | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -5.686635 | 0.0000 |
| Test critical values: | 1% level | -2.656915 | |
| | 5% level | -1.954414 | |
| | 10% level | -1.609329 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LINV_ROUT,2)
Method: Least Squares
Date: 09/24/19 Time: 12:47
Sample (adjusted): 1993 2018
Included observations: 26 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| D(LINV_ROUT(-1)) | -1.584539 | 0.278643 | -5.686635 | 0.0000 |
| D(LINV_ROUT(-1),2) | 0.526106 | 0.214611 | 2.451442 | 0.0219 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.612880 | Mean dependent var | -0.013882 |
| Adjusted R-squared | 0.596750 | S.D. dependent var | 0.316169 |
| S.E. of regression | 0.200774 | Akaike info criterion | -0.299474 |
| Sum squared resid | 0.967441 | Schwarz criterion | -0.202698 |
| Log likelihood | 5.893167 | Hannan-Quinn criter. | -0.271606 |
| Durbin-Watson stat | 1.934982 | | |

## 4- LPOP_ACT

Null Hypothesis: D(LPOP_ACTV) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

| | | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -8.473845 | 0.0000 |
| Test critical values: | 1% level | -3.699871 | |
| | 5% level | -2.976263 | |
| | 10% level | -2.627420 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPOP_ACTV,2)
Method: Least Squares
Date: 09/24/19 Time: 13:00
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| D(LPOP_ACTV(-1)) | -1.482442 | 0.174943 | -8.473845 | 0.0000 |
| C | 0.050073 | 0.006112 | 8.191978 | 0.0000 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.741752 | Mean dependent var | 0.000263 |
| Adjusted R-squared | 0.731422 | S.D. dependent var | 0.016809 |
| S.E. of regression | 0.008711 | Akaike info criterion | -6.577274 |
| Sum squared resid | 0.001897 | Schwarz criterion | -6.481286 |
| Log likelihood | 90.79320 | Hannan-Quinn criter. | -6.548732 |
| F-statistic | 71.80606 | Durbin-Watson stat | 2.027208 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

5- LMHT

Null Hypothesis: LMHT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

| | | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | | -5.312696 | 0.0003 |
| Test critical values: | 1% level | -3.752946 | |
| | 5% level | -2.998064 | |
| | 10% level | -2.638752 | |

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LMHT)
Method: Least Squares
Date: 09/24/19 Time: 13:58
Sample (adjusted): 1996 2018
Included observations: 23 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|---|---|---|---|---|
| LMHT(-1) | -4.467481 | 0.840907 | -5.312696 | 0.0001 |
| D(LMHT(-1)) | 2.889567 | 0.716269 | 4.034190 | 0.0010 |
| D(LMHT(-2)) | 2.311654 | 0.591144 | 3.910475 | 0.0012 |
| D(LMHT(-3)) | 1.733740 | 0.465136 | 3.727383 | 0.0018 |
| D(LMHT(-4)) | 1.155827 | 0.337258 | 3.427126 | 0.0035 |
| D(LMHT(-5)) | 0.577913 | 0.204025 | 2.832569 | 0.0120 |
| C | 32.59298 | 6.135048 | 5.312588 | 0.0001 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.788957 | Mean dependent var | -1.20E-16 |
| Adjusted R-squared | 0.709815 | S.D. dependent var | 0.347835 |
| S.E. of regression | 0.187374 | Akaike info criterion | -0.265627 |
| Sum squared resid | 0.561746 | Schwarz criterion | 0.079958 |
| Log likelihood | 10.05471 | Hannan-Quinn criter. | -0.178713 |
| F-statistic | 9.968972 | Durbin-Watson stat | 2.293077 |
| Prob(F-statistic) | 0.000117 | | |

## Annexe 2 : Test de corrélation

Test de Shapiro et Wilk [Table des valeurs limites de W]

| N | W '95%' | W '99%' |
|---|---|---|
| 10 | 0.842 | 0.781 |
| 11 | 0.850 | 0.792 |
| 12 | 0.859 | 0.805 |
| 13 | 0.856 | 0.814 |
| 14 | 0.874 | 0.825 |
| 15 | 0.881 | 0.835 |
| 16 | 0.837 | 0.844 |
| 17 | 0.892 | 0.851 |
| 18 | 0.897 | 0.858 |
| 19 | 0.901 | 0.863 |
| 20 | 0.905 | 0.868 |
| 21 | 0.908 | 0.873 |
| 22 | 0.911 | 0.878 |
| 23 | 0.914 | 0.881 |
| 24 | 0.916 | 0.884 |
| 25 | 0.918 | 0.888 |
| 26 | 0.920 | 0.891 |
| 27 | 0.923 | 0.894 |
| 28 | 0.924 | 0.896 |
| 29 | 0.926 | 0.898 |
| 30 | 0.927 | 0.900 |
| 31 | 0.929 | 0.902 |
| 32 | 0.930 | 0.904 |
| 33 | 0.931 | 0.906 |
| 34 | 0.933 | 0.908 |
| 35 | 0.934 | 0.910 |
| 36 | 0.935 | 0.912 |
| 37 | 0.936 | 0.914 |
| 38 | 0.938 | 0.916 |
| 39 | 0.939 | 0.917 |
| 40 | 0.940 | 0.919 |
| 41 | 0.941 | 0.920 |
| 42 | 0.942 | 0.922 |
| 43 | 0.943 | 0.923 |
| 44 | 0.944 | 0.924 |
| 45 | 0.945 | 0.926 |
| 46 | 0.945 | 0.927 |
| 47 | 0.946 | 0.928 |
| 48 | 0.947 | 0.929 |
| 49 | 0.947 | 0.929 |
| 50 | 0.947 | 0.930 |

```
. swilk idh

                    Shapiro-Wilk W test for normal data

    Variable |   Obs        W           V        z       Prob>z
-------------+--------------------------------------------------
         idh |    28     0.93610       1.930    1.353    0.08798

. swilk inv_rout

                    Shapiro-Wilk W test for normal data

    Variable |   Obs        W           V        z       Prob>z
-------------+--------------------------------------------------
    inv_rout |    29     0.87230       3.958    2.839    0.00227

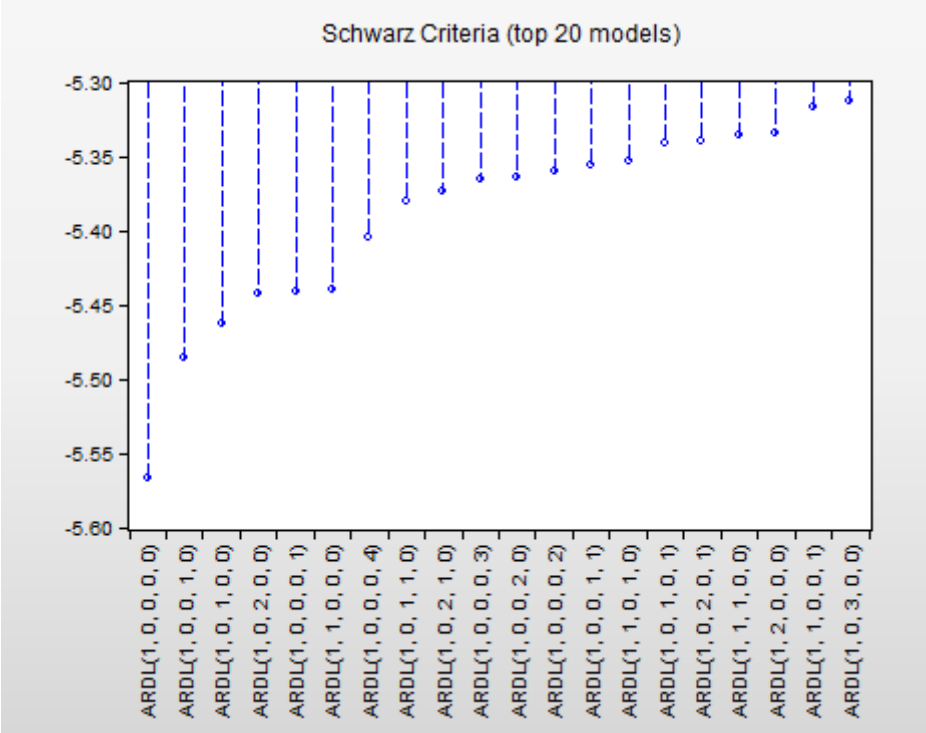
. spearman idh inv_rout, stats(rho obs p)

 Number of obs =      28
Spearman's rho =       0.9413

Test of Ho: idh and inv_rout are independent
    Prob > |t| =       0.0000
```

## Annexe 3 : Modèle ARDL

1- Sélection du meilleur modèle selon critère SIC



2- Estimation du modèle ARDL(1,0,0,0,0)

Dependent Variable: LIDH
Method: ARDL
Date: 10/08/19 Time: 00:10
Sample (adjusted): 1991 2017
Included observations: 27 after adjustments
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Schwarz criterion (SIC)
Dynamic regressors (4 lags, automatic): LINV_ROUT LPOP_ACTV LMHT LFBCF
Fixed regressors: C
Number of models evalulated: 625
Selected Model: ARDL(1, 0, 0, 0, 0)
Note: final equation sample is larger than selection sample
No d.f. adjustment for standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.* |
|---|---|---|---|---|
| LIDH(-1) | 0.594727 | 0.172903 | 3.439645 | 0.0025 |
| LINV_ROUT | 0.003681 | 0.012059 | 0.305264 | 0.7632 |
| LPOP_ACTV | 0.168308 | 0.091022 | 1.849082 | 0.0786 |
| LMHT | 0.003444 | 0.009658 | 0.356582 | 0.7250 |
| LFBCF | 0.008900 | 0.008417 | 1.057376 | 0.3024 |
| C | -3.037728 | 1.427420 | -2.128125 | 0.0453 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R-squared | 0.993181 | Mean dependent var | -0.842976 |
| Adjusted R-squared | 0.991558 | S.D. dependent var | 0.125762 |
| S.E. of regression | 0.011555 | Akaike info criterion | -5.890253 |
| Sum squared resid | 0.002804 | Schwarz criterion | -5.602290 |
| Log likelihood | 85.51842 | Hannan-Quinn criter. | -5.804627 |
| F-statistic | 611.7673 | Durbin-Watson stat | 2.410997 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | |

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

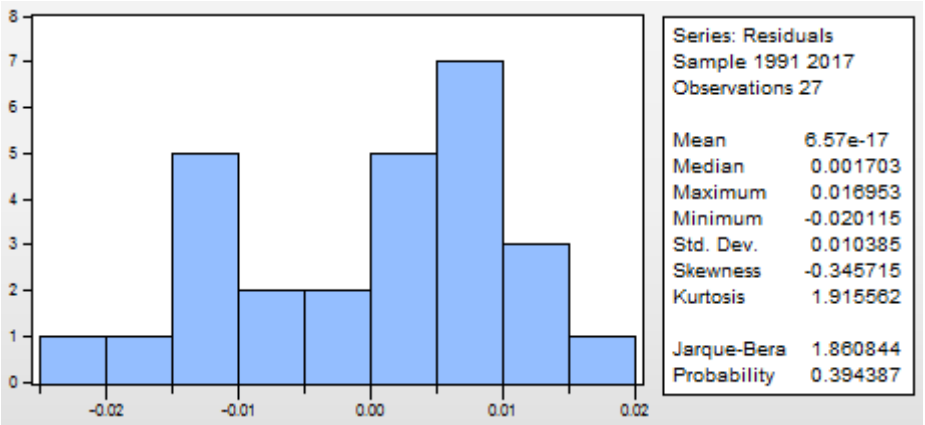
3- Résultats des tests de diagnostics de l'approche ARDL

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 1.501639 | Prob. F(2,19) | 0.2480 |
| Obs*R-squared | 3.685292 | Prob. Chi-Square(2) | 0.1584 |

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

| | | | |
|---|---|---|---|
| F-statistic | 0.487439 | Prob. F(5,21) | 0.7818 |
| Obs*R-squared | 2.807683 | Prob. Chi-Square(5) | 0.7296 |
| Scaled explained SS | 0.777529 | Prob. Chi-Square(5) | 0.9784 |



| | Value | df | Probability |
|---|---|---|---|
| t-statistic | 1.021153 | 20 | 0.3194 |
| F-statistic | 1.042754 | (1, 20) | 0.3194 |

F-test summary:

| | Sum of Sq. | df | Mean Squares |
|---|---|---|---|
| Test SSR | 0.000139 | 1 | 0.000139 |
| Restricted SSR | 0.002804 | 21 | 0.000134 |
| Unrestricted SSR | 0.002665 | 20 | 0.000133 |

4- Test de cointégration (Boom test)

ARDL Bounds Test
Date: 10/08/19 Time: 02:19
Sample: 1991 2017
Included observations: 27
Null Hypothesis: No long-run relationships exist

| Test Statistic | Value | k |
|---|---|---|
| F-statistic | 1.453372 | 4 |

Critical Value Bounds

| Significance | I0 Bound | I1 Bound |
|---|---|---|
| 10% | 2.45 | 3.52 |
| 5% | 2.86 | 4.01 |
| 2.5% | 3.25 | 4.49 |
| 1% | 3.74 | 5.06 |

**Table des matières**

INTRODUCTION ..... 1

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE ..... 3

1-1 PROBLEMATIQUE ET INTERET DE L'ETUDE ..... 3
1-2 OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE RECHERCHE ..... 4
1-2-1 OBJECTIFS DE RECHERCHE ..... 4
1-2-2 HYPOTHESES DE RECHERCHE ..... 4
1-3 REVUE DE LITTERATUR E ..... 4
1-3-1 CLARIFICATION CONCEPTUELLE ..... 4
1-3-2 REVUE THEORIQUE ..... 5
1-3-3 REVUE EMPIRIQUE ..... 8
1-4 METHODOLOGIE DE RECHERCHE ..... 10
1-4-1 SOURCE DE DONNEES ..... 10
1-4-2 OUTILS ET MODELE D'ANALYSE ..... 11
1-4-2-1 Analyse descriptive ..... 11
1-4-2-2 Analyse économétrique ..... 12
1-4-2-3 Le modèle d'analyse ..... 14
1-4-3 LIMITE DE L'ETUDE ..... 18

CHAPITRE 2 : PRESENTATION DES RESULTATS ..... 19

2-1 ANALYSE DESCRIPTIVE ..... 19
2-1-1 EVOLUTION DE L'INDICE DE DEVELOPPEMENT HUMAIN (IDH) DE 1990 A 2017 ..... 19
2-1-2 EVOLUTION DES DEPENSES EN INFRASTRUCTURE ROUTIERES AUX BENIN DE 1990 A 2018 ..... 19
**2-2 ANALYSES EXPLICATIVES** ..... 20
2-2-1 ANALYSE DES RELATIONS ENTRE L'IDH ET L'INVESTISSEMENT REEL EN INFRASTRUCTURE ROUTIERE ..... 20
2-2-3 ESTIMATION DU MODELE ..... 23
2-2-3-1 Spécification des modèles ARDL ..... 23
2-2-3-2 Tests de cointégration ..... 23

2-2-3-3 Effets de court terme ..... 24
2-2-3-4 Effet de long terme ..... 25
2-2-3-5 Tests de validation des estimations ..... 26
**2-3 SYNTHESE DES RESULTATS ET VERIFICATIONS DES HYPOTHESES ..... 27**
**2-4 PRECONISATIONS OPERATIONNELLES ..... 27**

**CONCLUSION ..... 28**

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ..... 29**

**ANNEXES ..... A**

**ANNEXE 1 : TEST DE STATIONNARITE ..... A**
**ANNEXE 2 : TEST DE CORRELATION ..... D**
**ANNEXE 3 : MODELE ARDL ..... E**

**TABLE DES MATIERES ..... H**