



République du Bénin

**MINISTRE D'ETAT CHARGE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
(MECESRS)**

Université d'Abomey-Calavi (UAC)

**FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE
GESTION (FASEG)**

Mémoire réalisé en vue de l'obtention des crédits associés
au diplôme de

**LICENCE PROFESSIONNELLES EN SCIENCES
ECONOMIQUES**

OPTION : Economie

Spécialité : Analyse des Projets

THEME

**EVALUATION DE LA CONTRIBUTION DES DEPENSES
D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET D'ELECTRICITES
SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE AU BENIN**

Réalisé et présenté par:

Geraud SYLLA

&

Eric SEWANOU

Sous la direction de:

Maîtres de Stage:

M. ATECOSSI Modeste

DSPP/DGSPP/ MDAEP

M. DOVONOU Euloge

CUFPS/DGA/MUHA

Directeur de Mémoire:

Dr Jean ADANGUIDI

Enseignant Chercheur à la FASEG

Année académique : 2014-2015

La faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans ce mémoire. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

DEDICACES 1

JE DEDIE CE MEMOIRE

- ✚ A MON PERE SEWANOU ALBERT**
- ✚ A MA MERE MOUZOUNVI SEVERINE**
- ✚ A MA TANTE MOUZOUNVI JEANNE**
- ✚ A MES FRERES ET SOEURS**

Eric SEWANOU

DEDICACES 2

JE DEDIE CE MEMOIRE

 **A MON PERE DIEU-DONNE FELIX**

 **A MA MERE JUDITH SENAMI**

 **A MES FRERES ET SOEURS**

Geraud SYLLA

REMERCIEMENTS

Nous tenons sincèrement à remercier :

Notre Doyen, le Professeur Charlemagne IGUE

Notre Maître de mémoire Dr Jean ADANGUIDI qui, malgré ses multiples occupations, a su conduire ce travail avec méthode et rigueur

Nous vous prions de croire en notre vive reconnaissance

Nos Tuteurs de stage Messieurs Euloge DOVONOU, Modeste ATECOSSI et Louis BOSSOU qui, malgré leurs multiples tâches, ont acceptés de nous aider dans la rédaction de ce mémoire.

M. Denis MOUZOUN

Dr Karima SYLLA

Le corps professoral de la FASEG, pour la qualité de notre formation, nous gardons un meilleur souvenir de vous.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ADF : Dickey Fuller Augmenté

ADP : Autres Dépenses Publiques

AID : Association Internationale de Développement

BADEA : Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique

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

BOAD : Banque Ouest Africaine de Développement

BG: Breusch-Godfrey

CCA: Corporate Council on Africa

CEB : Communauté Electrique du Bénin

DFID : Département For International Development

DIE : Dépenses d'Infrastructures d'Electricité

DIR : Dépenses d'Infrastructures Routières

FASEG : Faculté des Sciences Economiques et de Gestion

FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine (d'Afrique)

FED : Fonds européen pour le Développement

FMI : Fonds Monétaire International

G7 : groupe des sept pays les plus industrialisés du monde

INSAE : Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique

IP : Investissement Privé

JB : Jarcque-Bera

MCE : Modèle à Correction d'Erreur

MDAEP : Ministère du Développement, de l'analyse Economique et de la Prospective

MCO : Moindres Carrées Ordinaires

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

OSD : Orientations Stratégiques du Développement

PIB : Produit Intérieur Brut

PIP : Programmes d'investissements Publics

PNB : Produit National Brut

SBEE : Société Béninoise de l'Energie Electrique

SCRP : Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté

UHIMO : Travaux Urbains à Haute Intensité de Main d'œuvre

V_{mu} : Variable muette

SOMMAIRE

DEDECACE1.....	ii
DEDECACE2.....	iii
REMERCIEMENTS.....	iv
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	v
SOMMAIRE.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES GRAPHIQUES.....	ix
RESUME.....	x
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : Cadre institutionnel.....	3
SECTION1 : Présentation du MDAEP.....	3
SECTION2 : Activité et déroulement du stage.....	8
CHAPITRE II : Cadre théorique et méthodologie de l'étude.....	11
SECTION1 : Problématique, intérêt, objectifs et hypothèses.....	11
SECTION2 : Revue de littérature et méthodologie de l'étude.....	14
CHAPITRE III : Evaluation de la contribution des dépenses d'infrastructures routières et d'électricités sur la croissance économique.....	42
SECTION1 : Analyse descriptive des variables de l'étude.....	42
SECTION2 : Présentation des résultats de l'estimation.....	45
CONCLUSION.....	52
BIBLIOGRAPHIE.....	54
ANNEXE.....	I

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU1 : signe attendu des variables de l'étude.....	34
TABLEAU2 : résultats des tests d'ADF sur les variables	45
TABLRAU3 : ordre d'intégration des variables	46
TABLEAU4 : résultats de long terme	47
TABLEAU5 : résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur	49

LISTE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE1 : évolution globale du PIB au Benin de 1984 à 2014.....	42
GRAPHIQUE2 : évolution du taux de croissance du PIB au Benin de 1984 à 2014	43
GRAPHIQUE3 : évolution globale des dépenses de routes au Benin de 1984 à 2014.....	44
GRAPHIQUE4 : évolution globale des dépenses de l'énergie électrique au Benin de 1984 à 2014.....	44

RESUME

Les infrastructures de routes et d'électricités occupent une place prépondérante dans le développement économique d'une nation et qui méritent une attention particulière. Pour ce fait, le problème d'évaluation de la contribution des dépenses d'infrastructures de routes et d'électricités sur la croissance économique au Bénin est celui qui a retenu notre attention. Comme l'indique l'intitulé du thème, l'étude a pour objectif général d'analyser l'effet des investissements publics à travers les infrastructures sur la croissance économique au Bénin. Pour y parvenir des hypothèses de recherches ont été émises.

Utilisant un modèle à correction d'erreur, l'étude a montré qu'aussi bien à long terme qu'à court terme que les dépenses d'infrastructures routières et d'électricités contribuent tous deux, positivement à la croissance économique. Cependant, il se dégage de ces différentes analyses un faible effet de ses dépenses sur la croissance économique et ceci principalement à court terme. Sur le long terme, l'impact tendrait à prendre des proportions un peu plus considérables mais demeure quand même insuffisant pour véritablement stimuler une croissance assez consistante. Au vu ces différents résultats quelques recommandations ont été formulées pour les rendre plus performantes et plus efficaces.

Introduction

La relance effective des activités économiques des pays en développement, constitue l'une des principales préoccupations des gouvernements. Pour atteindre les différents objectifs de développement, l'accent est de plus en plus mis sur des éléments clés tels que les infrastructures (capital humain, capital physique,...) ou encore le capital public.

Le capital public est l'un des principaux facteurs de croissance rencontrés dans la littérature économique. Les dépenses publiques en capital public ont connu une importance toute particulière avec les travaux des économistes tels Ratner (1983), Aschauer (1989), Ramsey (1989), Barro (1991) qui ont vu dans ces dépenses un moteur puissant de promotion du développement économique.

En effet, le capital public est une caractéristique des agents économiques leur permettant d'améliorer leur capacité d'innovation et donc de production. Il s'agit également d'un stock qui augmente grâce à l'action de facteurs tels que les routes ou d'électricités.

Les états, avertis de cela, intègrent dans leur programme de développement un volet particulier concernant le capital public. Sa mise en application nécessite des ressources généralement classées comme des dépenses économiques comme les dépenses d'infrastructures routières et d'électricités.

L'importance accordée à ces dépenses, et donc au capital public, varie selon les pays. Selon les estimations du FMI et de la Banque mondiale, les besoins annuels en infrastructures s'élèvent à environ 5,5% du PIB dans les pays en développement, et à 9% dans les pays les moins avancés (FMI & Banque Mondiale, 2005).

Ainsi, afin de relancer son économie, le Benin doit bien investir dans le capital public. Or, l'investissement dans le capital public est constitué pour l'essentiel des dépenses d'infrastructures routières, et d'électricités. C'est pourquoi une attention particulière doit être accordée à ces secteurs. Depuis 1999, le Benin s'est engagé dans la mise en œuvre d'une stratégie nationale de réduction de la pauvreté pour un développement durable.

Le but visé dans cette étude est de dégager l'impact des dépenses d'infrastructures (routières et d'électricités) sur la croissance économique du Benin afin de voir dans quelle direction les politiques devraient être orientées.

La structure du présent travail fait apparaître trois (03) chapitres :

- le premier chapitre est relatif au cadre institutionnel de l'étude ;
- le second met en lumière le cadre théorique et la méthodologie de l'étude ;
- le troisième présente une évaluation des dépenses d'infrastructures et de leur impact sur la croissance économique au Bénin.

CHAPITRE I : CADRE INSTITUTIONNEL

Le stage est effectué au Ministère du Développement, de l'analyse Economique et de la Prospective (MDAEP).

SECTION 1: Présentation du Ministère du Développement, de l'analyse Economique et de la Prospective(MDAEP).

La présente section sera à consacrée à l'historique du MDAEP ainsi qu'à sa structuration.

PARAGRAPHE 1: Historique du MDAEP

La colonie du Dahomey au lendemain de la loi cadre Defferre de 1956 devient autonome comme la plupart des territoires de l'Afrique d'expression française. Mr Sourou Migan APITHY, désigné Vice-président du Conseil de Gouvernement (l'équivalent du Premier Ministre) forme le 27 mai 1957, le 1er gouvernement de notre pays. Au rang des ministères composant la structure gouvernementale, figure un département dénommé ministère du plan et de l'action Rurale dont il confie les rênes à Mr Joseph KLIKA.

Ainsi, débute la longue et belle aventure du département ministériel communément appelé Ministère du plan qui connaît de cette date à aujourd'hui 34 différentes dénominations. De 1957 à 2008, il lui sera associé bien d'autres départements ministériels au nombre desquels figurent le développement rural, les finances, les affaires étrangères, les affaires intérieures et la sécurité, la défense nationale, la justice, l'information, le tourisme et l'emploi.

Ces multiples changements de dénominations, liés aux vagues de régimes politiques à l'époque, n'ont rien ôté à la mission traditionnelle de ce ministère qui est d'impulser et de piloter le développement économique et social, d'assurer la coordination, le suivi et l'évaluation des politiques publiques et depuis peu de veiller à la mise en œuvre des actions et l'évaluation du Gouvernement. Durant la période de 1957-1991, il a été régulièrement rattaché à la Présidence de la République compte tenu de sa mission de coordination et a été considéré alors comme élément du portefeuille du Chef de l'Etat et du Chef du Gouvernement.

Il convient de souligner que le ministère chargé du Plan fonctionne comme un ministère central dont les embranchements se retrouvent dans les autres départements

ministériels. A la mise en place du Commissariat au Plan en 1962, sous l'autorité directe du Chef de l'Etat, Président Sourou Migan APITHY, il fut créé une Direction des Etudes et de la Planification (DEP) qui, par la suite, a été également installée dans les autres ministères. Les DEP ont été transformées avec le temps en Cellules de Programmation et de Coordination créées par décret n° 91-267 du 02 décembre 1991 et installées dans tous les autres ministères. Ces cellules se mueront en 1997, en des Directions de la Programmation et de la Prospective qui demeurent les répondants ministère en charge de planification. 28 ministres ont pris les rênes de ce ministère de 1957 à ce jour.

Le dernier remaniement ministériel, celui de 2011, donne une nouvelle dénomination du même ministère qui devient Ministère de Développement de l'Analyse Economique et de la Prospective. Cette nouvelle dénomination nécessite une révision des missions et attributions du ministère dont le nouveau décret est en cours d'élaboration.

PARAGRAPHE 2: Organisation et fonctionnement

A- Organisation et fonctionnement du MDAEP

La structure organisationnelle du Ministère de la Prospective du Développement de l'Evaluation de l'Action Publique (MPDEAP) (actuel Ministère du Développement de l'Analyse Economique et de la Prospective (MDAEP) se présente comme suite:

- Le Cabinet du Ministre composé d'un Directeur de Cabinet assisté de son Adjoint, des Chargés de Mission, des Conseillers Techniques, de l'assistant du Ministre, du Chef du Secrétariat Particulier, de l'attaché de Cabinet, Chef de la Cellule de Communication et de l'Aide de Camp du Ministre;
- les Structures directement rattachées au Ministre: l'Inspection Générale du Ministère (IGM), la Cellule de Coordination de l'Aide au Développement (CCAD) et de la Cellule de Communication;
- le Secrétariat Général du Ministère (SGM) qui comprend: le Secrétariat Administratif, le Service Protocole, le Service du Pré-archivage et de la Documentation, le Service des Relations avec les Usagers, le Service Informatique et la Cellule de Passation des Marchés Publics;
- les Organisations sous Tutelle qui sont: l'institution National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE), le centre de Promotion des Investissements (CPI), le

Centre de Partenariat et d'Expertise pour le Développement Durable(CePEDD) l'Autorité de Développement du Périmètre de glo-Djigbé (ADPG), la Direction Nationale du Programme Alimentaire Mondial (DN-PAM) et l'observatoire du Changement Social (OCS);

- les directions Centrales que sont: la Direction des Ressource Financières et Matérielles (DRFM), la Direction des Ressources Humaines (DRH) et la Direction de la Programmation et de la Prospective (DPP);
- les Directions Techniques à savoir: la Direction Générale des Politiques de Développement(DGPD), la Direction Générale des Investissements et du Financement du Développement (DGIFD), la Direction Générale du Suivi des Projets et Programmes (DGSPP) et les Directions départementales de la prospective et du développement (DDPD).

La DGSPP est la structure qui nous a accueillies dans le cadre de notre stage.

B- Organisation et fonctionnement de la DGSPP

La Direction Générale de Suivi des Projets et Programmes(DGSPP) assure le suivie de la mise en œuvre des projets et programmes de développement. Elle est placé sous l'autorité d'un Directeur Général. Le Directeur Général de Suivie des Projets et Programmes peut être assisté d'un adjoint qui le supplée en cas d'absence ou d'empêchement. La DGSPP comprend:

- ✓ le Secrétariat Particulier (SP)
- ✓ le Service Administratif et Financier (SAF);
- ✓ la cellule d'Analyse et Synthèse des Performances des Projets et Programmes (CASPPP);
- ✓ la Direction de Suivie des Projets de Gouvernance (DSPG);
- ✓ la Direction de Suivi des Projets Economiques et d'Infrastructures (DSPEI);
- ✓ la Direction de Suivie des projets Sociaux (DSPS).
- ❖ Le secrétariat Particulier est chargé de:
 - ✓ mettre en forme, enregistrer, conserver et ventiler le courrier à l'arrivée et au départ selon le cas;
 - ✓ réceptionner, centraliser et expédier le courrier ordinaire des Directions;
 - ✓ dactylographier ou saisir tous les documents à lui confiés par le Directeur Général;
 - ✓ accueillir les usagers et visiteurs de la Direction Générale;
 - ✓ recevoir et gérer les appels téléphoniques;
 - ✓ exécuter toutes autres tâches à lui confiées par le Directeur général.

- ❖ le Service Administratif et financier est Chargé de gérer les ressources humaines, financières et matérielles de la Direction Générale. A ce titre, il:
 - ✓ assure la gestion du personnel;
 - ✓ assure l'évaluation des besoins en équipement, en matériel et en personnel;
 - ✓ élabore le projet de budget de la Direction Générale;
 - ✓ suit l'exécution du budget;
 - ✓ assure la gestion du matériel et des fournitures de bureau.
- ❖ La Cellule d'Analyse et de Synthèse des Performances des Projets et Programmes est chargée de:
 - ✓ centraliser les données relatives au suivi de l'ensemble des projets de développement;
 - ✓ concevoir et développer des progiciels de suivi, d'évaluation et d'analyse des projets et budgets-programmes;
 - ✓ coordonner l'élaboration du budget-programme de la Direction Générale de suivi des projets et programmes;
 - ✓ coordonner la production des rapports d'exécution du Programme d'Investissements Publics (PIP) et du Programme d'Action du Gouvernement;
 - ✓ coordonner l'organisation des revues des projets du portefeuille actif de l'Etat quelle que soit la nature du financement;
 - ✓ coordonner la production des rapports périodiques sur le portefeuille des projets de développement;
 - ✓ élaborer le rapport de performance du budget-programme au national;
 - ✓ contribuer à la formation des cadres des ministères et en particulier ceux des Directions de la Programmation et de la Prospective(DPP) aux techniques de suivi-évaluation des projets et programmes de développement.
- ❖ La Direction de Suivi des projets de gouvernance est chargée, dans le domaine de la gouvernance administrative et politique (Justice, Sécurité, Administration Territoriale, Planification, Défense Nationale, Finance, Institutions de l'Etat, Relations Internationales, Société Civile):
 - ✓ de suivre l'exécution des réalisations physiques et financières des projets et programmes de développement;
 - ✓ d'assurer l'évaluation de leur efficacité, de leur efficience et de leur pertinence;
 - ✓ de contrôler sur le terrain l'exécution physique des projets et programmes;

- ✓ de contribuer à l'évaluation des résultats et de l'impact des programmes de développement sur les conditions de vie des populations;
- ✓ de produire des rapports périodiques sur le portefeuille des projets de gouvernance;
- ✓ de contribuer à la conception et au développement des indicateurs de performance des projets et programmes.

Elle comprend:

- le service des Projets et Programmes de Gouvernance Administrative;
 - le service des Projets et Programmes des Institutions.
- ❖ La Direction de Suivi des projets Economiques et d'Infrastructures est chargée, dans le domaine de la production et de l'équipement (développement rural, industrie, commerce, infrastructures, environnement, artisanat, eau électricité, mines, et autres secteurs productifs et d'équipements) de:
- ✓ suivre l'exécution des réalisations physiques et financières des projets et programmes de développement;
 - ✓ assurer l'évaluation de leur efficacité, de leur efficience et de leur pertinence;
 - ✓ contrôler sur le terrain l'exécution physique des projets et programmes;
 - ✓ contribuer à l'évaluation des résultats et de l'impact des programmes de développement sur les conditions de vie des populations;
 - ✓ produire des rapports périodiques sur le portefeuille des projets Economiques et d'Infrastructures;
 - ✓ contribuer à la conception et aux développements des indicateurs de performance des projets et programmes.

Elle comprend:

- le service des Projets Economiques (SPE)
 - le Service des Projets d'Infrastructures (SPI)
- ❖ La Direction de Suivi des Projets Sociaux est chargée dans le domaine social (éducation, santé, habitat, sport, loisirs, sécurité sociale et autres secteur sociaux) de:
- ✓ suivre l'exécution des réalisations physiques et financières des projets et programmes sociaux;
 - ✓ assurer l'évaluation de leur efficacité, de leur efficience et de leur pertinence;
 - ✓ contrôler sur le terrain l'exécution physique des projets;
 - ✓ contribuer à l'évaluation des résultats et de l'impact des programmes sociaux sur les conditions de vie des populations;

- ✓ produire des rapports périodiques sur le portefeuille des projets sociaux;
- ✓ contribuer à la conception et au développement des indicateurs de performance des projets et programmes.

Elle comprend:

- le Service des secteurs sociaux communautaires (éducation, santé, sport et sécurité sociale);
- le Service des secteurs sociaux non communautaires (habitat, loisirs, emploi et autres secteurs non sociaux).

SECTION 2: Activités et déroulement du Stage

Dans cette section, il sera question de présenter les missions et attributions du MDAEP ainsi que celles de la DGSP et le déroulement de notre stage.

PARAGRAPHE 1: Missions et attributions

Dans ce paragraphe, nous présentons les missions et attributions du MDAEP d'une part et de la DGSP d'autre part.

A- Missions et attributions du MDAEP

Conformément au décret n°2008-107 du 10 mars 2008 portant attributions, organisation et fonctionnement du Ministère de la Prospective du Développement de l'Evaluation de l'Action Publique (MPDEAP), le Ministère de la Prospective du Développement de l'Evaluation de l'Action Publique(actuel Ministère du Développement de l'Analyse Economique et de la Prospective(MDAEP)) a pour mission d'impulser et de piloter le développement économique et social et d'assurer le suivi et l'évaluation des politiques publiques.

A ce titre, il est chargé:

- d'animer la réflexion stratégique, d'élaborer les politiques et stratégies de développement national, de suivre leur mise en œuvre et d'assurer leur évaluation;
- de centraliser et de promouvoir les projets de développement intégrateur;
- de contribuer à l'élaboration des stratégies de promotion du développement régional et local;

- d'assurer la mise en œuvre, au niveau national des stratégies de développement internationales et régionales, notamment dans le cadre de Nouveau Partenariat pour le Développement Economique de l'Afrique (NEPAD)
- de coordonner la production statistique;
- de rechercher les ressources extérieures pour le financement des programmes de développement en rapport avec le Ministère chargé des finances, le Ministère des Affaires Etrangères et les ministères sectoriels concernés;
- de préparer et de conduire, en collaboration avec les structures concernées, les réformes structurelles, les programmes de suivi, de restructuration ou de privatisation des entreprises publiques ou semi-publiques, de même que les programmes de promotion des investissements privés;
- promouvoir, en concertation avec les structures concernées, le développement de l'entreprise privée;
- d'entreprendre les études ou enquêtes visant à évaluer l'impact des politiques publiques mises en œuvre;
- de rendre compte périodiquement au Président de la République et de publier les résultats des évaluations des politiques publiques mises en œuvre;
- d'assurer le suivi de toutes les questions relatives à la politique de développement;
- d'assurer la veille stratégique sur toute question de développement.

Le Ministère du Développement de l'Analyse Economique et de la Prospective(MDAEP) est l'ordonnateur du budget de Ministère.

B- Missions et attributions de la DGSP

La Direction Générale du Suivi des Projets et Programmes est chargée de:

- ✓ coordonner la mise en œuvre de tous les projets dans tous les ministères et institutions de l'Etat;
- ✓ suivre l'exécution des projets de développement et assurer l'évaluation de leur efficacité, de leur efficience et de leur pertinence.

A ce titre, elle:

- ✓ centralise les données relatives au suivi physique et financier de l'ensemble des projets de développement;
- ✓ contrôle sur le terrain l'exécution physique des projets et programmes;

- ✓ conçoit et développe des progiciels de suivi, d'évaluation et d'analyse des projets et budgets-programmes;
- ✓ contribue à l'élaboration et au développement des indicateurs de performance des projets et programmes;
- ✓ élabore les rapports périodiques d'exécution du programme d'investissements publics et du programme d'action du gouvernement;
- ✓ contribue à l'évaluation des résultats et de l'impacte des programmes de développement sur les conditions de vie des populations.

PARAGRAPHE 2: Déroulement du stage.

A- Travaux effectués.

Nous avons effectué le stage au(MDAEP), plus précisément à la DSPEI qui est une direction technique de la DGSP pour une durée de trois(03) mois à compter du 14 Janvier 2015 au 14 Avril 2015. Une semaine après notre démarrage de stage, le Directeur général de la DGSP nous a envoyé à la DSPEI où nous pouvons mieux trouver les données pour la rédaction de notre mémoire. Après les formalités d'usage faites des différents prises de contacts et autres présentations à la DSPEI, nous avons participé à la revue du troisième trimestre qui marque la fin de l'année 2014 organisée par la Caisse Autonome d'Amortissement (CAA) où ont été exposés les performances des projets et programmes de développement et la mesure dans lesquelles les recommandations formulées lors de la revue précédente ont été prises en compte en vue de formuler d'autre recommandations. Cette revue nous a permis d'entrer en contact avec le coordonnateur de projets et de prendre connaissance des réelles difficultés que rencontrent ceux-ci dans la mise en œuvre des projets et programmes. Nous avons aussi participé au compte rendu de cette revue dans le compte du Ministère.

CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Le présent chapitre abordera le cadre théorique et la méthodologie de l'étude.

SECTION 1 : Problématique, Objectifs et Hypothèses

Cette section aborde successivement la problématique au paragraphe 1 et les objectifs et les hypothèses au paragraphe 2.

PARAGRAPHE1 : Problématique

L'émergence du thème "développement durable" est liée à l'inquiétude des pays en développement engagés depuis plusieurs années dans un processus de développement visant notamment à lutter contre la pauvreté.

En effet, les analyses faites par la Banque Mondiale en 1994 et celles en 2009 stipulent qu'il ne sera véritablement possible de réduire la pauvreté en Afrique, qu'avec un taux de croissance potentiel à deux chiffres et à un effort de développement constant. Elle soutient que les infrastructures sont le moteur de l'activité économique et, du fait même, de l'amélioration des conditions de vie des populations. Le constat survient de la comparaison entre la qualité des infrastructures à l'échelle nationale d'une part, et la capacité générale d'un pays à augmenter la productivité, tout en diversifiant et réduisant les coûts de la production, développer les échanges et attirer les investissements étrangers, maîtriser la démographie et combattre la pauvreté d'autre part.

Au Bénin, l'importance accordée aux infrastructures comme facteurs essentiels dans la relance de la croissance économique et la lutte contre la pauvreté a été clairement affichée à travers les Orientations Stratégiques du Développement (OSD) du Gouvernement et les stratégies de réduction de la pauvreté qui constituent sa déclinaison. A cet effet, six domaines prioritaires ont été privilégiés et portent notamment sur les infrastructures économiques. Il s'agit des : infrastructures de transport, infrastructures énergétiques, infrastructures de mines et d'hydrocarbures, infrastructures de communication et des technologies de l'information et de la communication, infrastructures hydrauliques et d'assainissement, le bâtiment et de l'urbanisme.

La pertinence d'une telle orientation n'est plus à démontrer dans la mesure où il est reconnu que les infrastructures économiques jouent un rôle stratégique dans le processus de développement. Elles contribuent à relier les opérateurs économiques aux marchés, à réduire

les coûts des facteurs, à améliorer la compétitivité de l'économie, et aussi à offrir des services essentiels aux populations (accès aux routes, à l'eau potable, etc.), qui déterminent la qualité de la vie. En conséquence, les infrastructures contribuent à la fois à la croissance économique ainsi qu'à l'amélioration du cadre de vie des populations.

Plus généralement, les infrastructures jouent dans l'économie deux rôles principaux : elles fournissent des services essentiels, fondements non seulement de la réduction de la pauvreté (eau potable, électricité, mobilité) mais aussi de la capacité pour l'individu d'avoir une activité productive d'une part; elles entraînent d'importants effets externes positifs sur l'ensemble de l'activité économique en facilitant la connexion entre les différents individus et les différents marchés d'autre part.

Rappelons de ce point de vue qu'il ne peut y avoir de croissance dans un pays sans le développement des infrastructures de base.

L'ambition d'être un «*hub régional de services à valeur ajoutée*» nécessite le développement des infrastructures, notamment de l'énergie et des transports. Ce dit développement inclut en grande partie la modernisation des équipements routiers et électriques car l'infrastructure déficiente en réseau routier augmente les coûts de transport, entrave les échanges régionaux, les activités économiques à l'intérieur du pays et décourage les investissements et l'installation d'entreprises nationales et étrangers qui pourraient stimuler l'économie et augmenter les recettes de l'Etat. Tout comme le réseau routier, le manque de fiabilité de l'approvisionnement en électricité, en particulier, fait obstacle à la transition vers des activités à plus forte productivité, la maîtrise de l'énergie électrique est donc une condition sine qua non de positionnement optimale du Bénin dans le contexte de l'économie régionale et internationale. C'est en améliorant le climat des affaires et en assurant l'infrastructure de base et l'approvisionnement de l'énergie électrique que l'investissement privé peut être sécurisé et un cercle vertueux peut être déclenché.

L'investissement public constitue donc pour le Bénin, une réponse à ce défi et est une condition nécessaire à l'amélioration tant pour la production des entreprises tant pour l'élargissement de sa marge de manœuvre au plan politico-économique, de la réalisation d'économie d'échelle, du développement des échanges commerciaux ainsi que la garantie de la paix et de la sécurité collective.

Dans le contexte actuel de promotion des investissements dans les secteurs clés du développement, cette étude vise à répondre à la question fondamentale suivante : le

renforcement du capital public à travers les dépenses d'infrastructures routières et d'électricités favorise t-il la croissance économique ?

De cette interrogation découle la question suivante : quel est l'effet des dépenses d'infrastructures routières et d'électricités sur la croissance économique au Bénin?

INTERET DE L'ETUDE

Par ailleurs, l'étude présente un intérêt particulier en raison du fait qu'elle porte sur deux phénomènes économiques importants aux quels, il a fallu attribuer un rôle d'acteurs principaux dans le développement économique et social. L'analyse et l'approfondissement d'un paramètre de l'investissement sont plus que jamais impérieux surtout dans un pays en développement comme le Bénin.

PARAGRAPHE 2 : Objectifs et hypothèses de l'étude

A- Objectif général

L'objectif général de cette étude est d'analyser l'effet des investissements publics à travers les infrastructures sur la croissance économique au Bénin.

Pour atteindre cet objectif, il est définit les objectifs spécifiques comme suit :

- **OS1** : apprécier l'effet des dépenses d'infrastructure routière sur la croissance économique au Bénin ;
- **OS2** : mesurer l'apport des réalisations d'infrastructures électriques sur la croissance économique au Bénin ;

B- Hypothèses

Pour atteindre ces objectifs spécifiques, les hypothèses ci-après ont été formulées :

- ❖ **H1** : la croissance économique enregistrée sur la période d'étude est causée par les investissements publics dans le secteur routier ;
- ❖ **H2** : les réalisations électriques ont impacté favorablement la croissance économique sur la période d'étude ;

SECTION 2 : Revue de littérature et Méthodologie de l'étude

Cette section aborde successivement au paragraphe 1 la revue de littérature et au Paragraphe 2 La méthodologie de l'étude.

PARAGRAPHE 1 : Revue de littérature

A- Revue de littérature théorique

Croissance économique

Selon Wikipédia, La croissance économique désigne la variation positive de la production de biens et de services dans une économie sur une période donnée, généralement une période longue. En pratique, l'indicateur le plus utilisé pour la mesurer est le produit intérieur brut ou PIB. Il est mesuré « en volume » ou « à prix constants » pour corriger les effets de l'inflation. Le taux de croissance, lui, est le taux de variation du PIB. On utilise souvent la croissance du PIB par habitant comme indication de l'amélioration de la richesse individuelle, assimilée au *niveau de vie*.

Les économistes utilisent le terme de croissance conventionnellement pour décrire une augmentation de la production sur le long terme. Selon la définition de François Perroux, la croissance économique correspond à « l'augmentation soutenue pendant une ou plusieurs périodes longues d'un indicateur de dimension, pour une nation, le produit global net en termes réels. » La définition de Simon Kuznets va au-delà et affirme qu'il y a croissance lorsque la croissance du PIB est supérieure à la croissance de la population.

À court terme, les économistes utilisent plutôt le terme d'« expansion », qui s'oppose à « récession », et qui indique une phase de croissance dans un cycle économique. La croissance potentielle estime l'écart entre la croissance mesurée et celle qui serait obtenue avec une pleine utilisation de tous les facteurs de production ; cet écart est minimal au plus fort d'une expansion.

Au sens strict, la croissance décrit un processus d'accroissement de la seule production économique. Elle ne renvoie donc pas directement à l'ensemble des mutations économiques et sociales propres à une économie en développement. Ces transformations au sens large sont, conventionnellement, désignées par le terme de développement économique. Selon François Perroux, « le développement est la combinaison des changements mentaux et sociaux d'une population qui la rend apte à faire croître, cumulativement et durablement, son produit réel

global. » Le terme de « croissance » s'applique alors plus particulièrement aux économies déjà développés.

Electricité

L'électricité est l'effet du déplacement de particules chargées, à l'intérieur d'un « conducteur », sous l'effet d'une différence de potentiel aux extrémités de ce conducteur. Ce phénomène physique est présent dans de nombreux contextes : l'électricité constitue aussi bien l'influx nerveux des êtres vivants que les éclairs d'un orage. Elle est largement utilisée dans les sociétés développées pour transporter de grandes quantités d'énergie facilement utilisable.

Les propriétés de l'électricité ont été découvertes au cours du XVIII^e siècle. La maîtrise du courant électrique a permis l'avènement de la seconde révolution industrielle. Aujourd'hui, l'énergie électrique est omniprésente dans les pays industrialisés : à partir de différentes sources d'énergie, principalement hydraulique, thermique et nucléaire, l'électricité est un vecteur énergétique employé à de très nombreux usages domestiques ou industriels.

Route

Une route est au sens littéral une voie terrestre (au niveau du sol ou sur viaduc) aménagée pour permettre la circulation de véhicules à roues. Ce terme s'applique plutôt aux voies importantes situées en rase campagne. Dans les pays vastes et peu peuplés, à la fin du XX^e siècle, de nombreuses routes étaient encore des pistes de cailloux ou de sol damé. Ne peut être apparenté à une rue.

Investissement en infrastructure publique

Harchaoui, Tarkhani et al. (2003) définissent les investissements en infrastructures publiques comme les dépenses publiques pour l'exécution de travaux de génie civil. Cette catégorie de dépenses publiques regroupe les travaux de génie suivants :

- Les travaux maritimes (construction de digues, plateformes, ports, etc.);
- Les travaux liés au transport (réseau ferroviaire, routier, autoroutier, aéroports, etc.);
- Les travaux liés à l'énergie électrique (construction de centrales électriques, câblage des villes, etc.);
- Les travaux liés au service d'eau (stations d'épuration, assurer l'accès à l'eau potable de tous les ménages, etc.);
- Les travaux liés aux égouts (construction et entretien des réseaux d'égouts urbains);

- Les travaux liés au pétrole et au gaz;
- Les travaux liés aux télécommunications (construction et entretien des lignes téléphoniques, implantation d'un réseau internet sans fil dans les centres urbains, etc.);
- Les travaux liés à l'exploitation minière (creusage des mines, entretien de l'infrastructure s'y rattachant, etc.);
- Les autres travaux de génie civil.

Infrastructure

Etymologie : du latin infra, en-dessous de, inférieur à, en bas et de structura, construction, structure, organisation, lui-même venant de structure, construire, bâtir, élever, édifier, façonner. Une infrastructure est la partie inférieure d'une construction qui en constitue le fondement et qui supporte l'ensemble de la structure.

Le terme infrastructure désigne l'ensemble des ouvrages et des équipements collectifs nécessitant des fondations et qui sont destinés à soutenir une activité économique comme l'énergie électrique ou les transports (par voie routière, aérienne, maritime, ferrée, fluviale).

Exemples : réseaux électriques, ponts, terrassements de chaussée, pistes d'aéroport, canaux d'irrigation.

Synonyme : fondation, fondement, gros œuvre, ouvrage d'art. Dans la théorie marxiste, l'infrastructure désigne l'ensemble des forces productives et les rapports de production qui forment la base matérielle de la société. C'est sur l'infrastructure que s'appuie la superstructure, c'est-à-dire l'organisation, les institutions, l'idéologie, le système de valeur, etc.

B- Revue de littérature Empirique

La notion d'infrastructures

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 bénéficiaires. 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, en entraînant une impossibilité de reposer sur les mécanismes de marché, justifient l'intervention de l'Etat dans leur production ou leur réglementation.

Dans la réalité, les biens publics purs sont l'exception et l'on a plutôt à faire à des biens publics mixtes, c'est à dire partiellement rivaux et/ou excluables. Le relâchement partiel de l'hypothèse de non rivalité recoupe, notamment, les problèmes de congestion des services publics qui peuvent apparaître au delà d'un certain seuil d'utilisation (voir l'exemple des transports modélisé par Aschauer, 1990), et celui de l'hypothèse de non-exclusion la possibilité de prélever des droits d'utilisation. Un classement des infrastructures selon ces critères ^{3/4} établi par Eden et Mc Millan (1991) comme la boîte de Musgrave-Samuelson ^{3/4} est repris plus récemment par la Banque mondiale (1994). Le caractère productif des infrastructures relève de son côté de plusieurs logiques. La production de services publics constitue, en tant que telle, une activité économique à part entière. Mais une caractéristique propre de ces biens réside surtout dans le facteur de potentialité qu'ils constituent. A la suite de Hirschman (1958), on peut définir les infrastructures comme les biens et les services qui rendent possible l'activité économique. Cette définition, particulièrement large, est reprise par Hansen (1965) qui est le premier à proposer une classification précise. Il distingue : les infrastructures sociales, dont la fonction est d'entretenir et de développer le capital humain (comme l'éducation, les services sociaux et de santé) et les infrastructures économiques, dont la caractéristique est de participer au processus productif. Selon Meade (1952), ce facteur de potentialité est tout d'abord direct, le rôle productif des infrastructures passant par la fourniture de biens et de services intermédiaires qui participent au processus de production. Mais surtout, la particularité des infrastructures réside dans la faculté d'améliorer l'utilisation des autres facteurs de production. Il s'agit ici d'un effet indirect d'augmentation de la productivité des autres facteurs de production.

Cet effet indirect consiste, tout d'abord, en une diminution des coûts de production et un accroissement de la rentabilité des activités. Certains travaux soulignent que la pénurie chronique d'infrastructures d'un grand nombre de pays en développement explique des coûts de production élevés et une compétitivité dégradée ^{3/4} voire l'impossibilité de développement de certaines activités et/ou régions (Wheeler et Mody, 1993; Steel et Webster, 1992 ; Gyamfi,

1992). Mais cette rentabilité passe également par la réduction des coûts de transport permise par le développement des infrastructures (Banque mondiale, 1994). Ces améliorations sont également liées à l'accroissement de la taille du marché permis par le développement des infrastructures, et par l'intensification des échanges qui lui est consécutif. Ces caractéristiques conduisent à la possibilité d'économies d'échelle et de diffusion du progrès technique, de même qu'à une division du travail accrue. Celle-ci, en rendant possible l'apparition de synergies et de complémentarités entre entreprises, régions ou activités, contribue encore d'une autre façon au caractère productif des infrastructures. En stimulant de la sorte l'apparition d'externalités de type marshalien, les infrastructures trouvent ici une autre justification économique à l'intervention de l'Etat dans la fourniture ou la réglementation de certaines d'entre elles.

Relation entre infrastructure et croissance économique

Les premières études empiriques visant à évaluer les effets économiques des infrastructures publiques se sont faites à la suite des travaux d'Aschauer (1989), qui exprime le niveau national de productivité atteint au cours des années 70 dans le groupe des sept pays les plus industrialisés du monde (G7), en fonction de l'investissement public mesuré en pourcentage du produit national brut (PNB). La relation apparaît très directe : les pays ayant un taux de croissance de productivité élevé, ont aussi un ratio d'investissement public plus élevé. Dans une deuxième étude, Aschauer (1989) ajoute aux intrants habituels d'une fonction de production, une variable qui permet de mesurer les réserves de capital destinées aux infrastructures publiques (ou stock de capital public). A l'aide de séries chronologiques, il obtient une élasticité de l'output par rapport à l'infrastructure élevée comprise entre 0,39 et 0,56.

Bien que ces travaux aient été confirmés par ceux de Munnell (1990, 1991), Eisner (1991), Garcia-Mila et McGuire (1992), Lynde et Richmond (1993), Khanam (1996), qui aboutissent également à des élasticités élevées du capital public dans la fonction de production, ils ont tout de même suscité une controverse. Plusieurs études ont en effet montré que lorsqu'on prend en compte d'autres sources de croissance de la productivité, l'effet marginal du capital public dans l'estimation des fonctions de production devient négligeable (Hulten et Schwab, 1984; Aaron et Poret, 1991; Holtz-Eakin, 1992; Tatom, 1993; Rubin, 1991 ; Evans et Karras, 1994). De plus, au-delà des problèmes économétriques que posent l'estimation des séries temporelles (régressions fallacieuses), l'impact des infrastructures sur les performances économiques diffère selon le niveau d'agrégation des données (global ou

sectoriel, national ou local) et selon le type d'infrastructure pris en compte. Il s'est donc agi pour les chercheurs d'une part, de procéder à des analyses sectorielles afin de déterminer non seulement les branches qui bénéficient le plus des infrastructures, mais aussi, les infrastructures les plus productives pour chaque secteur ; d'autre part, de tenir compte de la non stationnarité des séries.

Les travaux réalisés montrent que lorsque l'étude est ramenée à un niveau géographique réduit (province ou Etat (dans un Etat fédéral)), la productivité des infrastructures diminue.

Dans une étude portant sur les provinces canadiennes, Khanam (1996) obtient une élasticité de la production par rapport au capital routier comprise entre 0,08 et 0,12. Dans le même sens, les études de Munnell (1990) et Garcia-Mila et McGuire (1992) aux Etats Unis, aboutissent à des élasticités moins fortes de l'ordre de 0,15 et 0,13 respectivement. D'autres auteurs ont ramené l'analyse à un niveau sectoriel mais ont plutôt estimé une fonction de coût. Selon Nadiri et Mamuneas (1996), l'approche à fonction de production manque de flexibilité puisqu'elle considère les valeurs des intrants de production comme étant fixées, et ne tient pas compte de toute l'information relative aux décisions d'optimisation des firmes qui cherchent à exploiter la combinaison optimale des intrants, de façon à maximiser leurs profits. Nadiri et Mamuneas (1998) estiment donc une fonction de coût pour 21 industries de transformation au Canada. Les résultats de leur étude montrent qu'une hausse de 1% des dépenses d'infrastructures routières signifie une réduction des coûts d'exploitation de l'ordre de 0,14% à 0,22%. Celle qui en tire le plus grand avantage est l'industrie de production du tabac (-0,22%). La plus modeste réduction des coûts de production se retrouve dans les industries de fabrication d'appareils et autres produits du textile (-0,146 %) et de produits manufacturiers (-0,147%). Pour les autres secteurs également analysés (Agriculture, forêt et pêche ; Minerai métallique ; Mine de charbon ; Pétrole brut et gaz naturel ; Minerai non métallique ; Construction), l'hypothèse de réduction des coûts de production n'est pas vérifiée.

En Afrique, peu d'études ont eu à évaluer la productivité des infrastructures dans les différents secteurs de l'économie. Estache, Speciale et Veredas (2005) utilisent un modèle de Solow augmenté pour dériver l'importance pour la croissance de différents types d'infrastructures à savoir : les télécommunications, l'électricité, les routes, l'assainissement et l'adduction d'eau potable. Ils intègrent les aspects géographiques (pays côtiers ou non) et l'héritage colonial (pays anglophone ou non anglophone). Les résultats montrent globalement

la pertinence des infrastructures pour la croissance. La tradition coloniale explique davantage la variance de l'élasticité des infrastructures que la situation géographique du pays.

L'investissement dans les télécommunications, les routes et l'eau, a un effet sur la croissance plus élevé dans les pays anglophones que dans les autres pays d'Afrique subsaharienne. Les télécommunications et les routes sont les variables dont l'effet sur la croissance est le plus élevé, suivi par l'électricité. L'effet de l'eau est négligeable et celui de l'assainissement n'est pas significatif. Le fait que le pays soit enclavé ne modifie pas l'effet de l'infrastructure excepté pour les routes où l'effet sur la croissance est plus élevé lorsque le pays a accès à la mer. Au plan économétrique, les critiques montrent que la corrélation positive observée entre le capital public et le PIB peut être due à des effets autres que ceux impliquant une causalité directe précise (corrélations fallacieuses). Deux variables totalement indépendantes peuvent sembler être corrélées seulement parce qu'elles dépendent d'une variable commune (généralement le temps). Une fois cet effet tendanciel enlevé, la relation structurelle disparaît. L'une des premières solutions a consisté à estimer un modèle à séries temporelles exprimé en différence première par rapport au temps. Les estimations de Tatom (1991) confirment la disparition d'effets de causalité. D'autres études utilisant des techniques économétriques plus sophistiquées (modèles à correction d'erreur) ont confirmé la disparition de ces effets (Holtz-Eakin, 1994; Cashin, 1995; Baltagi et Pinnoi, 1995). Compte tenu de son importance pour le développement et le bien être des populations, l'infrastructure énergétique est celle qui a le plus été utilisée dans la littérature visant à analyser la causalité entre infrastructures et performances économiques. Bien que le lien entre ces deux variables ne soit pas théoriquement établi, son investigation empirique a fait l'objet de nombreux travaux. Depuis le travail séminal de Kraft et Kraft (1978), un intérêt a été accordé à l'étude de la relation causale entre la consommation d'énergie et la croissance économique. Ferguson *et al.* (2000) ont analysé la corrélation entre la quantité d'électricité utilisée et le développement économique de 100 pays et trouvent que pour l'économie dans son ensemble, il existe une forte corrélation entre la consommation d'électricité et la création de la richesse. Mais, étant donné que l'analyse de la corrélation n'implique pas nécessairement une relation de causalité, d'autres études ont mis l'accent sur l'étude du sens de la causalité entre la consommation d'électricité et la croissance (Ghosh, 2002 ; Shiu et Lam, 2004 ; Moritomo et Hope, 2004 ; Jumbe, 2004 ; Wolde-Rufael, 2004 ; Narayan et Smyth, 2005 ; Yoo, 2005). Deux approches sont généralement retenues dans l'analyse de la relation causale entre la consommation d'énergie et la production : l'approche multivariée et l'approche bivariée. L'approche

multivariée est issue des travaux de Stern (1993) qui utilise un vecteur autorégressif (VAR) à quatre variables pour la période post guerre aux Etats Unis. Cette approche a été adoptée par Masih et Masih (1997, 1998), Asafu-Adjaye (2000), Stern (2000), Oh et Lee (2004) qui analysent la relation entre le PIB et l'énergie dans une fonction de production incluant le PIB, l'énergie, le travail, le capital et la technologie. Dans l'approche bivariée, l'on analyse juste le sens de la causalité entre le PIB et l'énergie (Ghosh, 2002 ; Soytas et Sari, 2003 ; Shiu et Lam, 2004 ; Yoo, 2005).

Justifications du rôle de l'infrastructure sur la croissance économique

Le rôle des dépenses d'infrastructures sur la croissance à long terme est souligné par les théories de la croissance endogène. Le modèle de Barro (1990) a été l'un des pionniers dans le domaine. Il a justifié les effets des dépenses publiques sur la croissance économique où le rôle de l'Etat est la fourniture de services publics en termes d'infrastructures qui contribuent à l'amélioration de la productivité du secteur privé. L'un de ses arguments cruciaux est que les dépenses gouvernementales génèrent des externalités qui induisent des rendements d'échelle croissants. Le modèle a permis de conclure qu'il y a un impact positif des dépenses publiques sur le taux de croissance d'équilibre.

Outre la prise en compte des effets externes, l'Etat a une influence directe sur l'efficacité du secteur privé puisque les investissements publics concourent intuitivement à sa productivité. Certains travaux empiriques comme ceux d'Aschauer (1989), montrent qu'il existe une relation positive entre les dépenses publiques et la croissance. Il a avancé qu'il y a une corrélation entre l'évolution de la productivité globale des facteurs de production et celle du stock de capital public. Par la suite, le rôle déterminant des infrastructures a été repris par la littérature économique, notamment au niveau des théories de la convergence conditionnelle. Un certain nombre de travaux ont permis de faire apparaître un impact positif de l'investissement public sur la croissance comme ceux de Barro (1991) et de Barro et Sala-I-Martin (1995). Les recherches de Barro ont porté sur les déterminants favorables à la croissance économique à savoir : la garantie des droits de propriété et de la règle de droit, un commerce libre tant sur le marché domestique que vis-à-vis du reste du monde, des investissements dans certaines infrastructures publiques (transports et communications), l'éducation et la santé ; autant d'éléments qui permettent d'améliorer l'efficacité des facteurs et

d'auto-entretenir la croissance. Il a par ailleurs développé avec Xavier Sala-i-Martin(1995) l'idée de convergence à terme des différentes régions d'un pays vers le même niveau de vie.

Une série de travaux et études empiriques ont été effectués par la suite à savoir :

- Une étude de la Banque mondiale (1994) concernant le rôle joué par les infrastructures économiques (au niveau des transports, de l'électricité, de l'eau et des communications). Des services incontournables pour faciliter le développement économique, qui est donc conditionné par l'amélioration de la qualité et l'efficacité de ces services.

- Les travaux de Hulten (1996) sur un échantillon de pays en développement, mettant l'accent sur la qualité des infrastructures, notamment en matière d'installations électriques, de téléphones, de routes et de chemins de fer (il construit une variable synthétique d'efficacité d'utilisation des infrastructures, à partir de quatre indicateurs de base de qualité des équipements ; cette variable est testée sur un échantillon de 42 pays en développement, s'avère très significative et améliore notablement la qualité des estimations);

- Les travaux de Mitra, Varoudakis et Véganonès (2000) et Nagaraj, Varoudakis et Véganonès (2000) qui ont étudié sur des données de panel la convergence respectivement de la productivité globale des facteurs dans l'industrie manufacturière et des revenus par tête des Etats de l'Inde (ils utilisent des indicateurs quantitatifs précis d'infrastructures physiques, sociales, économiques et financières);

- Et les travaux de Cohen et Causa (2005) en comparant la productivité industrielle d'un échantillon de pays situés à des degrés divers de développement, arrivent à la même conclusion, en pointant cinq facteurs constitutifs qui représentent un handicap pour les pays les moins productifs qui sont : le capital physique, les infrastructures, le capital humain, le degré d'intégration au commerce international et la productivité résiduelle nette de chaque économie.

Relation entre infrastructure routière et croissance économique:

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 la recherche

quantitative dans ce domaine. Cette recherche s'articule autour de plusieurs approches visant à identifier la dynamique de croissance à l'œuvre et les canaux de transmission du rôle productif des infrastructures. On distingue notamment : l'estimation sur séries chronologiques de la fonction de production élargie ou de la fonction de coût des entreprises ; la recherche de liens de causalité, au sens économétrique du terme, entre dépenses d'infrastructures routières et croissance puis enfin l'analyse en données de panel reliant, pour un ensemble de pays, la part moyenne des dépenses publiques dans la richesse nationale.

En effet, Avant Aschauer (1989), c'est en fait Ratner (1983) qui a estimé le premier sur séries chronologiques une fonction de production élargie pour les Etats-Unis. Sur la période étudiée (1949-73), l'auteur trouve une élasticité du capital public de 0.056. Ram et Ramsey (1989) recommencent l'exercice pour la période 1949-85, Ils obtiennent une élasticité beaucoup plus forte du capital public (0.24). C'est, néanmoins, suite aux travaux d'Aschauer que le débat sur la question de l'impact productif des infrastructures s'intensifie. Aschauer (1989) emploie une fonction de production Cobb-Douglas et utilise des données de séries chronologiques agrégées nationales américaines pour examiner la relation entre le capital d'infrastructure publique et la production agrégée du secteur privé. Il observe un lien très grand et très fort entre ces deux variables. Même le rendement du capital public est beaucoup plus élevé que celui du capital privé. 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 public 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.

A la suite des études d'Aschauer, plusieurs auteurs ont aussi utilisé des données de séries chronologiques agrégées et une fonction de production Cobb-Douglas, en vue d'estimer adéquatement le stock d'infrastructures. Ce sont d'abord les travaux de Munnell (1990) où elle utilise aussi des données de séries chronologiques agrégées et une fonction de production Cobb-Douglas tout en supposant aussi des rendements d'échelle constants pour tous les intrants. Mais, au lieu du ratio production/capital privé, elle utilise la productivité du travail plus connu (c'est-à-dire le ratio production/travail) comme variable dépendante. Elle confirme le résultat d'Aschauer selon lequel le capital public a vraiment sa place dans la production.

Ensuite, ce sont les travaux de Khanam (1996) où elle examine le lien entre le capital routier et la production économique dans le « secteur de la production de biens » de l'économie. Elle estime également une fonction de production Cobb-Douglas et une fonction de production translog à l'aide de 10 séries de données provinciales correspondant aux années 1961 à 1994. Les principaux résultats obtenus indiquent des élasticités de l'ordre de 0,09 à 0,17.

Khanam (1999), pour une deuxième fois au Canada, examine les effets du capital routier sur la productivité du travail en utilisant une fonction Cobb-Douglas et une fonction translog avec des données de séries chronologiques agrégées. Les résultats ne diffèrent pas beaucoup de ceux obtenus par Aschauer. Par exemple, l'élasticité de la production par rapport au capital routier est de 0,47 (statistiquement significative) dans une fonction Cobb-Douglas sans contraintes.

Par ailleurs, certains auteurs comme Conrad et Seitz (1992), Shah (1992), Lynde et Richmond (1992, 1993), Nadiri et Manueas (1994, 1996), Morrison et Schwartz (1996) utilisent une approche en terme de fonction de coût pour estimer le stock de capital public. Presque toutes ces études portent sur une industrie individuelle donnée, notamment l'industrie manufacturière. Leurs études convergent dans une grande mesure vers la même conclusion, selon laquelle l'investissement dans l'infrastructure publique contribue de façon importante à réduire le coût de production dans le secteur privé.

Les résultats obtenus par les études faites dans le contexte canadien font voir à peu près le même profil que les études américaines. En effet, Keeler et Ying (1988), dans une étude portant sur les avantages des investissements réalisés dans l'infrastructure routière et ceci dans le cadre de l'aide fédérale sur les coûts de l'industrie américaine du transport par camion utilisent des données se rapportant à neuf régions de 1950 à 1973. Ils constatent que le capital investi dans l'infrastructure routière a amélioré sensiblement la productivité de l'industrie du camionnage. Les avantages des investissements routiers représentés par les économies réalisées au plan du coût des camions sont très importants, couvrant à eux seuls presque le tiers des coûts en capital du réseau routier bénéficiant de l'aide fédérale entre 1950 et 1973. Ces différentes études ont déclenché un vaste débat sur les conséquences d'une telle conclusion au plan des politiques économiques et ont fait ressortir des questions économétriques importantes. A la suite de ces auteurs, 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) ont mis en évidence un effet significatif de l'investissement public en infrastructures routières sur la croissance économique dans un échantillon de pays en développement, notamment au cours des années 1980. Easterly et Rebelo (1993) arrivent au même résultat en considérant les investissements publics en transport et communication.

Dans les pays en développement, en particulier en Afrique, les études relatives aux effets des infrastructures routières sur les performances économiques 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 KUITCHA KWANDJEU (2005) a également montré l'impact positif qu'ont les infrastructures de transports sur la croissance économique du Cameroun. L'élasticité du capital public ainsi trouvée est de l'ordre de 0,19. Il en est de même pour Joseph D. AKOWE et Gébel D. ALOKPO (2004) qui, en considérant les investissements publics au sens large au Bénin, ont trouvé une élasticité de l'ordre de 0,34.

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 KEHO 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. 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. Mlambo 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, Devara Jean, 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. Adoptant une approche vectorielle autorégressive, Ansari et al (1997) ne trouvent aucune évidence en faveur des effets keynésiens des dépenses publiques au Ghana, au Kenya et en Afrique du Sud. En adoptant la même approche, Cheng et Lai (1997) établissent une causalité réciproque entre les dépenses publiques et la croissance économique en Corée du Sud. Ghali (1999) examine la causalité entre les dépenses publiques et la croissance dans 10 pays de l'OCDE en utilisant les techniques de cointégration. Les résultats indiquent que les dépenses publiques totales causent au sens de Granger la croissance économique dans tous les pays de l'échantillon avec cependant des disparités concernant la proportion avec laquelle les dépenses publiques contribuent à expliquer les évolutions des taux de croissance.

Par ailleurs, utilisant des techniques économétriques, plusieurs études ont démontré le lien direct entre l'investissement en infrastructure rurale et la pauvreté rurale. Analysant les facteurs expliquant l'accès au marché, Escobal (2001) montre l'importance des infrastructures routières dans la réduction des coûts de transaction et l'amélioration des revenus des paysans Péruviens. Jalan et Ravallion (2002) trouvent que la densité routière exerce un effet positif significatif sur la consommation des ménages agricoles des régions pauvres de la Chine. Il conclut en disant qu'un accroissement de 1 pour cent du kilométrage de routes par habitant accroît la consommation des ménages de 0,08 pour cent.

La Banque Mondiale, dans son rapport publié le mercredi 11 novembre 2009, juge que "l'état déplorable des infrastructures en Afrique subsaharienne freine la croissance économique des pays de deux points, chaque année, et limite jusqu'à 40 % la productivité des entreprises". L'étude a porté sur les infrastructures en matière d'électricité, d'eau, de routes, de communications et de technologies de l'information dans vingt-quatre (24) pays, dont onze (11) francophones. 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. Le rapport souligne que « l'infrastructure peut beaucoup pour la croissance économique, la lutte contre la pauvreté et la préservation de l'environnement, mais seulement quand elle assure des services qui répondent à la demande effective et qu'elle le fait bien ». Le secrétaire d'État adjoint aux affaires africaines, M. Johnnie Carson, lors d'une allocution prononcée le 28 avril 2010 à Washington, à l'occasion de la Quatrième Conférence États-Unis-Afrique sur l'infrastructure qui se tient tous les ans sous les auspices du Corporate Council on Africa (CCA) indiquait que « L'Afrique (...) ne peut pas espérer combler son retard en matière de développement, ou parvenir au rang des régions à revenu moyen si elle ne développe pas son infrastructure, dont l'insuffisance constitue actuellement une entrave fondamentale au commerce, aux investissements et à la croissance. Le mauvais état des routes, des voies ferrées et des ports ajoute de 30 à 40 % aux coûts des échanges commerciaux entre les pays sur le continent.»

Liens entre énergie et croissance économique

La consommation d'énergie d'un pays dépend par ordre d'importance, des 4 facteurs suivants: produit intérieur brut, niveau des prix finals de l'énergie, climat et impact des politiques d'efficacité énergétique.

A tout objet est associé une quantité d'énergie réellement dépensée pour le produire. L'énergie se définit comme un potentiel qui permet le déplacement et/ ou la modification de la matière. Dans le processus thermodynamique, cette énergie est utilisée pour extraire de la matière, reproduire la force de travail, façonner des outils, produire des objets et d'une façon générale, satisfaire les besoins du vivant. Tous les actes du système économique et social exigent une dégradation d'énergie. L'énergie constituant un facteur important de la croissance économique, les économistes ont cherché à savoir quels liens existent entre la consommation d'énergie d'un pays et son niveau de développement. On peut faire cette analyse pour un pays en étudiant la relation consommation d'énergie / production. On peut analyser la relation existant entre consommation d'énergie et production d'un pays en calculant l'indice de l'intensité énergétique de la production, qui est le rapport entre la quantité d'énergie utilisée (mesurée par exemple en tonnes d'équivalent pétrole) et la valeur ajoutée de la production (par exemple PIB en milliers de dollars). Il est particulièrement délicat de qualifier la relation consommation d'énergie / croissance économique car l'intensité énergétique de la production est un indicateur susceptible d'interprétations pouvant être ambiguës.

Pour les pays moins développés comme au Sahel, la faiblesse de l'intensité énergétique résulte de l'insuffisance des systèmes productifs (cause par exemple de la carence des machines, du non disponibilité des énergies et du non optimisation de leur usage). Dans ce cas, la croissance de l'intensité énergétique de la production serait plutôt l'indication qu'ils s'engagent dans la voie du développement économique que celle de la gestion optimisée des ressources.

L'analyse de la relation entre consommation d'énergie et croissance économique dans les pays d'Afrique Subsaharienne rencontre des difficultés à cause de l'insuffisance de l'information statistique. En effet, l'importance des énergies non commerciales dans la production est mal connue et il y a un fort secteur informel mal comptabilisé qui contribue également à la production nationale.

Relation entre Consommation d'énergie électrique et Croissance Economique :

L'analyse du lien entre économie et énergie peut se faire selon des approches différentes (Antille, 1984):

- en se concentrant sur l'étude des relations qui existent entre la demande d'énergie et divers agrégats macroéconomiques, au premier rang desquels le PIB (cf. Prevot, 1951 ; Berrah, 1983; Matly, 1983 ; Meallier et ali, 1986 ; Hourcade et Ben Chaabane, 1991). L'interprétation se fait ici (Martin, 1992), soit en termes d'élasticité constante (comment évolue la consommation d'énergie lorsque s'élève le niveau du PIB ?), soit en termes de comparaison et d'explication des intensités énergétiques de l'activité économique (quelle quantité d'énergie un pays doit se procurer pour produire 1000 \$ de PIB ?). C'est dans le premier cas, qu'on a pu observer la loi dite de l'élasticité unitaire dans les pays développés avant la décennie 70, laissant croire aux spécialistes du domaine, que consommation primaire d'énergie et PIB évoluaient au même rythme. Dans le deuxième cas l'on a constaté que l'intensité énergétique augmentait avec l'industrialisation et diminuait avec l'apparition de nouveaux progrès techniques et la tertiairisation de la production;
- en privilégiant l'étude de l'offre d'énergie, offre liée notamment aux investissements réalisés dans les branches d'activités productrices (Destais, 1989). Ici, l'idée qui prévaut est celle de l'optimisation des ressources;
- en se basant sur la construction de modèles macroéconomiques couplés avec des modèles du secteur énergétique.

On peut à cet effet avancer deux arguments. Premièrement, ce sont tout d'abord les conséquences des chocs pétroliers qui ont conduit à accorder une attention accrue aux interactions entre évolutions macroéconomiques globales et décisions dans le domaine énergétique. La croissance étant dans ce cas limitée par la contrainte extérieure dans laquelle la facture énergétique joue un rôle de premier plan (cf. Mouttet et ali, 1983). Deuxièmement, et en conséquence de ce qui précède, si la disponibilité d'une source d'énergie est considérée comme une condition « permissive » de la croissance économique, il apparaît raisonnable d'intégrer « le facteur énergie » dans la fonction de production au même titre que le capital, le travail et les matières premières (Girod et Percebois, 1986) ;

- en utilisant les tableaux entrées-sorties (Antille, op. cité). Cette analyse permet d'isoler les facteurs technologiques et les facteurs structurels permettant ainsi de mieux appréhender les marges de manœuvre pour la politique économique (Percebois, 1998); Ce texte utilise une autre approche dans l'analyse des interdépendances entre croissance économique et consommation énergétique. Elle se base sur les récents progrès de la recherche économétrique dans l'étude des séries temporelles non stationnaires, qui ont permis de développer une nouvelle méthodologie autour des concepts clefs de cointégration, de modèle à correction d'erreurs et de causalité. Si le concept de cointégration introduit par Granger (1981), Granger et Weiss (1983) puis Engle et Granger (1987) permet de préciser la réalité et la nature des divergences entre deux séries théoriquement liées entre elles et à modéliser le comportement de ces variables, le modèle à correction d'erreur (Sargan, 1964 ; Davidson, Hendry et ali, 1978 ; Salmon, 1982) permet d'en expliquer et d'en déduire le mécanisme (Njiki, 1998). Quant à la notion de causalité (Granger, 1969 ; Sims, 1972, 1980), associée à la cointégration et au modèle à correction d'erreurs, elle offre aujourd'hui un cadre assez rigoureux pour étudier la direction de la causalité (unidirectionnelle ou bidirectionnelle) entre deux variables, qu'elle soit de long ou de court terme. Depuis quelques années déjà, dans l'étude des relations entre énergie et croissance, ces techniques sont largement utilisées. Historiquement, dans la littérature concernant notre champ d'étude, on distingue trois générations de modèles (Guttormsen, 2004). Les études de la première génération sont basées sur le traditionnel modèle VAR de Sims et le test causalité classique de Granger ; elles supposent que les séries sont stationnaires. La deuxième et la troisième génération d'études traitent des séries non stationnaires et la cointégration apparaît comme la technique la plus appropriée. Dans la deuxième, la cointégration entre deux variables une fois testée, on estime le modèle à correction d'erreurs et on calcule le test de causalité de Granger. Dans la troisième génération

d'études, on utilise l'approche multivariée de la cointégration basée sur la méthode du maximum de vraisemblance (Johansen, 1988).

Le travail pionnier de la première génération est celui de Kraft et Kraft (1978). Utilisant la technique de Sims, ces deux auteurs ont trouvé une causalité unidirectionnelle entre le PIB et la consommation d'énergie aux USA sur la période 1947-1974. Le papier de Kraft et Kraft a été critiqué par Akarca et Long (1980). Ces derniers ont noté que la période choisie était instable, car elle incluait le premier choc pétrolier. Ils ont souligné que les résultats obtenus ne seraient pas les mêmes si cette période était écourtée de deux ans. Ils ont donc repris l'analyse avec la même technique, sur une période plus homogène allant de 1950 à 1968. Le test a révélé le manque de causalité entre le PIB et la consommation d'énergie. Pratiquement, tous les articles qui ont suivi ont été consacrés aux séries américaines avec des résultats très variés (cf. par exemple Yu et Hwang (1984), Yu et Choi (1985)).

Le premier texte de la deuxième génération semble être celui de Nachane, Nadkani et Karnik (1988). Adoptant l'approche de Engle et Granger de la cointégration, ils ont trouvé une relation de long terme entre la consommation d'énergie et la croissance économique pour onze pays en développement et cinq pays développés. La méthodologie d'Engle et Granger a été ensuite appliquée par de nombreux auteurs à différents pays avec des résultats parfois ambigus. L'étude de H.Yang (2000) sur la province chinoise de Taiwan a conduit à une causalité bidirectionnelle entre croissance et consommation d'énergie sur la période 1954-1997. L'analyse d'A. Aqueel et M. Butt (2001) en ce qui concerne le Pakistan, en intégrant l'emploi comme variable additionnelle et en appliquant une version du test de Granger proposé par Hsiao, infère que la croissance économique cause la consommation totale d'énergie.

Masih et Masih (1996) sont parmi les premiers auteurs à utiliser la méthodologie de Johansen dans la recherche des relations entre énergie et croissance. Ainsi, dans une série d'articles concernant six pays asiatiques (L'Inde, le Pakistan, l'Indonésie, la Malaisie, Singapour et les Philippines), leurs études ont abouti aux conclusions suivantes :

- qu'il existe une relation de long terme entre les deux variables dans le cas de l'Inde, le Pakistan et l'Indonésie ;
- que la consommation d'énergie « cause » le PIB en Inde ;
- que le PIB « cause » la consommation d'énergie en Indonésie ;

- qu'il existe une causalité bidirectionnelle entre la consommation d'énergie et le PIB au Pakistan ;

- que pour les trois pays restants (Malaisie, Singapour et Philippines), l'utilisation d'un VAR ordinaire a révélé l'inexistence de relation causale entre le PIB et la consommation d'énergie. Le cas de la Turquie a été testé sur la période 1960-1995 par U. Stoytas et ali (2001). Le résultat indique une causalité unidirectionnelle de la consommation d'énergie vers le PIB : la consommation d'énergie affecte positivement le PIB ; et cela suggère qu'il est possible, qu'à long terme, le programme d'économie de l'énergie puisse influencer la croissance économique. La relation entre l'énergie et la croissance économique a été étudiée, toujours dans le cadre d'un modèle multivarié incluant le capital, le travail, l'énergie et le PIB, par W. OK et K. Lee (2003) pour la Corée sur la période 1970-1999. Le modèle à correction d'erreur indique une causalité bidirectionnelle de long terme entre l'énergie et la croissance économique, et unidirectionnelle de court terme de l'énergie vers la croissance économique. Depuis les travaux de ce type abondent combinant cointégration, modèle à correction d'erreurs et causalité. On pourra consulter A. Guttormsen (op. cité) et P. Mozumber (2005) pour une revue assez complète sur ces travaux. Enfin, signalons deux études concernant l'Afrique subsaharienne. La première est celle de O. Ebohon (1996) sur la Tanzanie et le Nigeria. Utilisant le test classique de Granger, cet auteur trouve une causalité bidirectionnelle entre la croissance économique et la consommation d'énergie pour ces deux pays. La deuxième étude plus récente concerne le Malawi et a été réalisée par C. Jumbe (2004). S'appuyant sur la méthodologie d'Engle et Granger de la cointégration et la causalité au sens de Granger, son analyse a abouti à la conclusion selon laquelle, d'une part, qu'il y a une causalité bidirectionnelle entre les consommations d'électricité et le PIB et d'autre part, qu'il existe une causalité unidirectionnelle du PIB non agricole vers les consommations d'électricité.

PARAGRAPHE 2 : Méthodologie de l'étude

Dans cette étude, la méthodologie adoptée permet de faire une étude économétrique qui mettra en évidence la contribution des dépenses en infrastructures en l'occurrence les dépenses routières et d'électricités sur la croissance économique.

2-1- Source des données

En ce qui concerne la collecte des données, elle vise à recueillir une majorité de documents pour la compréhension des différents secteurs de l'économie béninoise ainsi que les données nécessaires à l'estimation des modèles. A cet effet, les principales sources ci-après ont été identifiées :

- ❖ Les centres de recherches et de documentation (FASEG, DGAE, INSAE, MDAEP) pour toutes les informations spécifiques relatives à la question ;
- ❖ Le ministère de l'Economie, des Finances et des Programmes de Dénationalisation, par le biais de ses directions techniques, notamment la DGAE, pour la collecte des données relatives à l'investissement privé.
- ❖ L'INSAE et la BCEAO pour la collecte des données relatives au PIB ;
- ❖ L'outil internet ayant permis l'accès à quelques documents de recherches présentés dans les références bibliographiques.

2-2-Présentation et justification du choix des variables explicatives

✓ Dépenses d'Infrastructures Routières (DIR) :

“DIR” regroupent toutes les dépenses consacrées à tous les ordres d'infrastructures routières. Le choix de la variable relative aux dépenses d'infrastructures routières “DIR” se justifie par le fait que la construction des routes est un investissement pour le pays car elle est à la base de tout développement économique. La construction de route est un service public dont les charges incombent à l'Etat.

L'objectif est de faciliter la circulation des personnes, des biens et services à court terme ; et de relancer à long terme, l'activité économique.

✓ Dépenses d'Infrastructures d'Electricité (DIE) :

“DIE” est l'un des facteurs déterminant du capital public. Comme la route, l'énergie électrique est un investissement dont les effets à court, moyen et long terme sont indéniables : il suffit de se rappeler le rôle prépondérant qu'a joué le développement des infrastructures d'électricités lors de la révolution industrielle des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle.

Ces investissements dans l'énergie électrique et dans l'infrastructure de transport représentent donc un moyen, essentiel et capital à l'amélioration de la productivité, et par voie consécutive, à l'augmentation du niveau de vie des ménages.

✓ **Investissement Privé (IP):**

L'investissement privé est un facteur de croissance tant pour l'école néoclassique que la théorie Keynésienne.

En effet, l'investissement d'une entreprise permet à cette dernière d'accroître non seulement sa production mais aussi celle des autres entreprises.

✓ **Autres Dépenses Publiques (ADP) :**

Les autres dépenses publiques sont supposées influencer positivement la croissance du PIB réel.

Les dépenses publiques sont l'ensemble des dépenses effectuées par la puissance publique (gouvernement, collectivités locales) hormis les dépenses d'infrastructures routières et d'électricité.

✓ **Variable muette (Vmu) :**

C'est une variable regroupant la stabilité politique et la dévaluation. L'effet de la dévaluation survenue en 1994 est supposé avoir un impact plus significatif sur la croissance que la stabilité politique. Elle prend la valeur 0 pendant la période pré-dévaluation et la valeur 1 pendant la période post-dévaluation. Cette variable est supposée influencer positivement sur la croissance économique.

2-3-Spécialisation du modèle :

A la lumière du cadre de référence, de la théorie économique, et des travaux de BARRO(1990) concernant l'analyse théorique des liens entre capital public et croissance puis de Lucas(1988) relatif à l'analyse des liens entre capital humain et croissance, la formulation du modèle part nécessairement d'une fonction de production de type Cobb-Douglas qui exprime la production en fonction du volume de travail et du capital.

$$PIB = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

Avec PIB = Produit Intérieur Brut ; K = Capital ; L = Travail et A = facteur technologie. α et β sont des constantes. (α et β sont les élasticités de la production aux différents facteurs de production) $\alpha + \beta = 1$.

En adoptant une spécification pour le BENIN nous avons le modèle ci-après :

$$\text{Log(PIB)} = c + \beta_1 \log(\text{DIR}) + \beta_2 \log(\text{DIE}) + \beta_3 \log(\text{IP}) + \beta_4 \log(\text{ADP}) + \beta_5 \text{Vmu} + \varepsilon_t$$

ε_t étant le terme d'erreur.

Les signes attendus pour chaque variable sont résumés dans le tableau ci-après:

Tableau n°1 : signe attendu des variables de l'étude.

Variables	Coefficients	Descriptions	Modalités	Signes attendus
DIR	β_1	Dépenses d'Infrastructures Routières	Milliards	+
DIE	β_2	Dépenses d'Infrastructures d'Electricité	Milliards	+
IP	β_3	Investissement Privé	Milliards	+
ADP	β_4	Autres Dépenses Publiques	Milliards	+/-
Vmu	β_5	Variable muette		+

2-4- Techniques d'analyses des données

La technique d'analyse utilisée pour le traitement des données dans le cadre d'une étude scientifique est basée sur l'utilisation de plusieurs tests. Ces tests permettent d'aboutir à l'estimation d'un modèle. Le logiciel EVIEWS 7 a été utilisé dans la mise en œuvre des différentes étapes du travail.

Test de stationnarité des séries (variables)

Les données de l'étude sont des séries temporelles. On est donc amené à étudier leurs caractéristiques stochastiques afin de déterminer si elles sont stationnaires ou non. Par définition une série temporelle est stationnaire lorsque sa moyenne et sa variance sont des constantes dans le temps et si la valeur de la covariance entre deux périodes de temps ne dépend que de la distance ou écart entre ces deux périodes et non pas du moment auquel la covariance est calculée. D'après Quinet(1960), un processus est stationnaire si la loi qui régit chacune des variables aléatoires est dépendante du temps.

Plus précisément, il s'agit de faire le test de racine unitaire sur ces séries. Pour cela, on effectuera le test amélioré de Dickey Fuller. Ce test permet, non seulement de détecter l'existence d'une tendance (test de racine unitaire), mais aussi de déterminer la meilleure manière de rendre stationnaire une chronique.

La mise en œuvre de ce test (Dickey Fuller Augmenté) passe par trois différents modèles de base que sont :

Modèle 1 : modèle sans constante ni tendance déterministe.

$$X_t = \lambda X_{t-1} + \sum_{j=1}^p Y_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

Modèle 2 : modèle avec constante et sans tendance déterministe

$$X_t = \lambda X_{t-1} + \alpha + \sum_{j=1}^p Y_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

Modèle 3 : modèle avec constante et tendance

$$X_t = \lambda X_{t-1} + \alpha + \beta_t + \sum_{j=1}^p Y_j X_{t-j} + \varepsilon_t$$

Dans ces trois modèles, ε_t est l'erreur à l'instant t, X_t est la valeur de la série à la période t et $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$

On teste alors l'hypothèse nulle H_0 contre l'hypothèse alternative H_1 en se référant aux valeurs tabulées par l'ADF. Les hypothèses du test sont formulées comme suit :

$$\begin{cases} H_0 : \text{présence de racine unitaire} \\ H_1 : \text{absence de racine unitaire} \end{cases}$$

La règle de décision est la suivante :

- Si la valeur calculée de la t-statistique associée à λ est inférieure à la valeur critique tabulée, on rejette l'hypothèse nulle de racine unitaire : la série étudiée est donc stationnaire ;
- Si la valeur calculée de la t-statistique associée à λ est supérieure à la valeur critique tabulée, on ne rejette pas l'hypothèse nulle de non stationnarité.

Il convient en effet d'appliquer le test de Dickey Fuller sur l'un des trois modèles.

Pour cela on adopte une approche séquentielle en trois étapes.

1^{ère} étape

On estime le modèle 3. On commence par tester la significativité de la tendance en se référant aux tables de l'ADF. Deux cas peuvent se présenter :

- ❖ Si la tendance n'est pas significative, on passe à étape 2 ;
- ❖ Si la tendance est significative, on teste l'hypothèse nulle de racine unitaire en comparant la t-statistique de λ aux autres valeurs tabulées par l'ADF. On a deux possibilités :
 - Si l'on ne rejette pas l'hypothèse nulle, X_t est non stationnaire. Dans ce cas, il faut la différencier et recommencer la procédure du test sur la série en différence première ;
 - Si l'on rejette l'hypothèse nulle, X_t est stationnaire en trend. Dans ce cas, la procédure du test s'arrête et l'on peut travailler sur la série X_t (mais en enlevant le trend)

2^{ème} étape

Cette étape ne doit être appliquée que si la tendance dans le modèle précédent n'est pas significative. On estime le modèle 2 et on commence par tester la significativité de la constante.

- ❖ Si la constante n'est pas significative, on passe à l'étape 3.
- ❖ Si la constante est significative, on teste l'hypothèse nulle de racine unitaire :
 - Si l'on ne rejette pas l'hypothèse nulle, X_t est non stationnaire. Dans ce cas, il faut la différencier et recommencer la procédure du test sur la série en différence première ;
 - Si l'on rejette l'hypothèse nulle, X_t est stationnaire et la procédure du test s'arrête. On peut alors travailler directement sur la série traitée.

3^{ème} étape

Celle-ci ne doit être abordée que si la constante dans le modèle précédent n'est pas significative. On estime alors le modèle 1 et on teste l'hypothèse nulle de racine unitaire en utilisant les valeurs critiques.

- ❖ Si l'on ne rejette pas l'hypothèse nulle, X_t est non stationnaire ; il faut donc la différencier et tester la stationnarité de la série en différence première ;
- ❖ Si l'on rejette l'hypothèse nulle, la série est donc stationnaire et la procédure de tests s'arrête.

Co intégration

La théorie de cointégration permet d'étudier des séries non stationnaires mais dont une combinaison linéaire est stationnaire.

Elle permet aussi de spécifier de «s relations stables à long terme tout en les analysant conjointement la dynamique de court terme des variables considérées. La présence d'une relation d'équilibre entre les variables est testée formellement à l'aide de procédures statistiques dont les plus utilisées sont celles d'Engle et Granger (1987) et de Johansen (1988). La condition d'utilisation du test de Johansen est liée au fait que toutes les variables doivent être du même ordre d'intégration.

L'alternative d'hypothèses qui se présente à l'issue du test est la suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{il y a présence de relation de cointégration} \\ H_1 : \text{il y a absence de relation de cointégration} \end{array} \right.$$

La règle de décision est la suivante :

On accepte l'hypothèse H_0 si la valeur du maximum de vraisemblance est supérieure à la valeur critique au seuil de 5% (likelihood ratio > critical value 5%).

On accepte l'hypothèse H_1 si la valeur du maximum de vraisemblance est inférieure à la valeur critique au seuil de 5% (likelihood ratio < critical value 5%).

Deux tests de cointégration sont généralement utilisés : le test de Johansen et celui d'Engle et Granger.

Le test d'Engle et Granger

Ce test se fait en deux étapes :

- La première étape consiste à estimer le modèle de long terme à partir des variables intégrées du même ordre dans le modèle par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO).
- La seconde étape consiste à récupérer les résidus de la relation de long terme et à tester leur stationnarité. Lorsque les résidus sont stationnaires, la relation de cointégration est acceptée et on estime par les moindres carrés ordinaires (MCO) la relation de court terme du modèle dynamique.

Le test de Johansen

Le test de cointégration développé par Johansen en 1888 est basé sur le rang de la matrice des coefficients du vecteur des variables d'intérêts (Y) à leur plus grand retard dans le modèle.

En effet si pour un processus, il n'existe qu'une relation de cointégration, la méthode de Johansen et celle d'Engle et Granger sont équivalentes. Mais s'il existe plus d'une relation de cointégration ce n'est plus le cas et Johansen propose contrairement à la méthode à deux étapes, une estimation jointe des paramètres de court et long terme. Le test de Johansen comporte un test portant sur la trace et un autre sur les valeurs propres maximales. Le test de la trace sera effectué en supposant l'absence de tendance dans la relation de cointégration et la présence d'une constante dans le modèle à correction d'erreurs (MCE).

Modèle à correction d'erreur (MCE)

Le modèle à correction d'erreurs (MCE) a pour objectif de retirer la liaison commune de cointégration d'une part et d'autre part, de rechercher la liaison réelle entre les variables.

Autour de la relation de long terme, le MCE permet d'intégrer les fluctuations de court terme. Le résidu qui doit être négatif, rend compte d'une force de rappel vers l'équilibre de long terme. Lorsque des séries sont non stationnaires et cointégrées, il convient d'estimer leurs relations au travers d'un Modèle à Correction d'Erreur (MCE). Engle et Granger (1987) ont démontré que toutes les séries cointégrées peuvent être représentées par un MCE. La méthode se déroule en deux étapes selon la procédure ci-après :

1^{ère} étape :

On estime le modèle de long terme entre les variables cointégrées du modèle et on génère les résidus du modèle. On effectue ensuite le test de stationnarité sur les résidus.

2^{ème} étape :

$$Y_t = \beta + \lambda X_t + \varepsilon_t$$

Les résidus recueillis sont retardés d'une période et introduits dans le modèle de court terme.

$$Y_t = \alpha_1 X_t + \alpha_2 \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

Une condition nécessaire mais non suffisante pour la validation du modèle estimé est l'obtention d'un coefficient α_2 nommé force de rappel vers l'équilibre, il doit être significatif et compris entre -1 et 0 pour la variable résidus.

Le modèle à Correction d'Erreur est un modèle qui intègre à la fois les évolutions de court terme autour d'un équilibre de long terme.

Après l'étude de la nature des variables (séries), il sera procédé à l'estimation du modèle. Celle-ci sera mise en œuvre à l'aide du logiciel EVIEWS. Le but visé est de pouvoir

Après l'estimation du modèle, il convient de vérifier sa validité du point de vue statistique. Celle-ci s'appuie sur trois principaux tests. Il s'agit notamment du test de Breuch-Godfrey d'auto corrélation des erreurs, celui de White d'hétéroscédasticité des erreurs et le test de normalité des erreurs.

Tests de validation du Modèle

La validation du modèle passe par plusieurs étapes : l'analyse de la significativité des coefficients, l'analyse de la significativité globale du modèle, les tests sur les résidus (autocorrélation, normalité, hétéroscédasticité) et les tests sur la stabilité du modèle.

Analyse de la significativité des coefficients

L'analyse est faite du point de vue de la qualité globale d'une part et celle de la qualité individuelle d'autre part. L'appréciation de la qualité globale se fait avec la statistique de Fisher qui indique si les variables explicatives ont une influence sur la variable à expliquer. Les hypothèses sont les suivantes : H_0 : tous les coefficients du modèle sont nuls et H_1 : il

existe au moins un coefficient non nul. Il suffira de comparer la probabilité associée à la statistique de Fisher au seuil de 5% retenue. Dans le cas où la probabilité associée à la statistique de Fisher est inférieure à 5%, on rejette H_0 au profit de H_1 selon laquelle la régression est globalement significative.

Test d'hétéroscédasticité des erreurs (test de White)

Ce test permet de savoir s'il y a hétéroscédasticité des résidus du modèle et de détecter son origine. A cet effet, il régresse le carré des résidus en fonction des carrés des variables du modèle. La décision du test est basée sur la statistique de Fisher du modèle estimé. L'hypothèse d'hétéroscédasticité des erreurs est acceptée si la probabilité affichée est supérieure à 5%.

Test de significativité du modèle

Le coefficient de corrélation linéaire : le coefficient de détermination R^2 mesure la proportion de la variance de la variable dépendante (produit intérieur brut) expliquée par la régression de Y sur la matrice des variables explicatives X (dépenses routière, dépenses d'électricité).

L'appréciation et la qualité de l'ajustement que l'on a de R^2 doivent être tempérées par le degré de liberté de l'estimation. Quand le degré de liberté est faible, le nombre d'observation comparé au nombre de facteur explicatifs par le calcul d'un R^2 consigné, est le test de Fisher (F-Statistic). Sous Eviews, un modèle est globalement significatif lorsque la probabilité (F-Statistic) est inférieure à 5%.

Test d'autocorrélation

Pour vérifier si les erreurs sont autocorrélées ou non, nous avons réalisé le test de Breusch-Godfrey. La statistique de Breusch-Godfrey, donnée par $BG = nR^2$ suit un khi-deux à p degré de liberté où p représente le nombre de retard des résidus, le nombre d'observations et R^2 le coefficient de détermination. L'alternative d'hypothèses qui se présente à l'issue du test est la suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{les erreurs sont corrélées} \\ H_1 : \text{les erreurs sont non corrélées} \end{array} \right.$$

La règle de décision est la suivante :

On accepte l'hypothèse de corrélation des erreurs (H_0) si probabilité est inférieure à 5%.

On accepte l'hypothèse de non corrélation des erreurs (H_1) si probabilité est supérieure à 5%.

Test de CUSUM

Brum, Durbin, Evans ont proposé en 1975 des tests de stabilité des coefficients basés sur des résidus récurrents. Ces tests sont des graphiques permettant d'accepter ou non l'hypothèse de stabilité. L'intérêt de ces tests réside dans le fait qu'ils permettent d'étudier la stabilité d'une régression sans définir à priori la date sur les coefficients. Ces tests résolvent le choix arbitraire du point de rupture du test de Chow. Si la courbe des observations sort du cordon, les coefficients du modèle sont instables. Dans le cas contraire, les coefficients du modèle sont stables.

Test de normalité de Jarque-Bera

L'hypothèse de normalité des termes d'erreurs joue un rôle essentiel car elle va préciser la distribution statistique des estimateurs. C'est grâce à cette hypothèse que l'inférence statistique peut se réaliser. L'hypothèse de normalité peut être testée sur les variables du modèle ou sur les termes d'erreurs du modèle. L'étude de la normalité des termes d'erreurs nous conduit à mettre en œuvre le test de normalité de Jarque-Bera comme suit :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \text{la distribution est normale} \\ H_1 : \text{la distribution n'est pas normale} \end{array} \right.$$

La règle de décision est :

On rejette l'hypothèse de normalité si $JB \geq 5,99$ ou de manière équivalente, probabilité $\leq 5\%$.

On accepte l'hypothèse de normalité si $JB < 5,99$ ou de manière équivalente probabilité $>5\%$.

CHAPITRE III : EVALUATION DE LA CONTRIBUTION DES DEPENSES D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET D'ELECTRICITES SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE AU BENIN

Ce chapitre est consacré à l'estimation du modèle économétrique permettant d'évaluer les impacts des dépenses d'infrastructures routières et d'électricités sur la croissance économique. Il s'agit en réalité de voir l'effet des dépenses de routes et d'électricités sur la croissance économique au Benin.

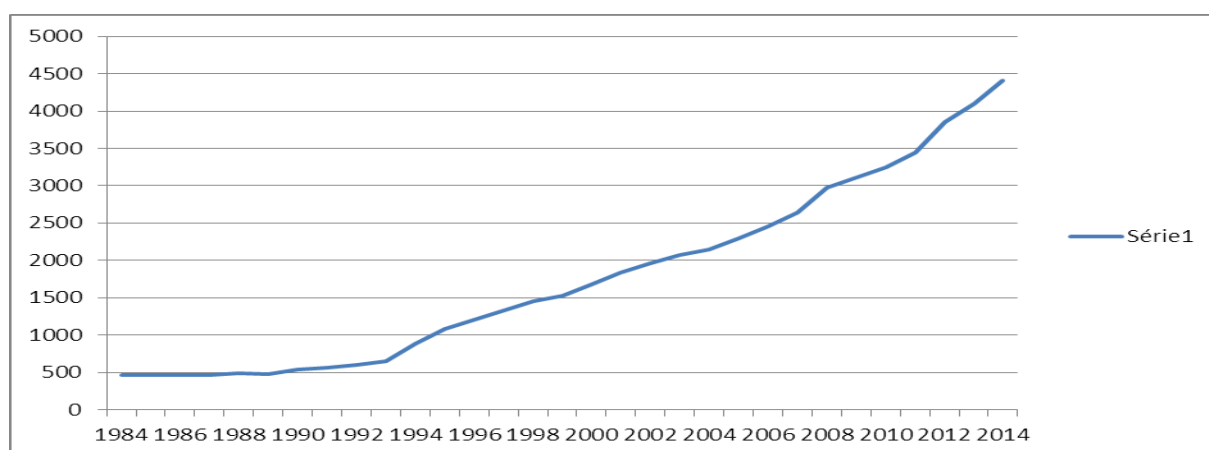
SECTION 1 : Analyse descriptive des variables de l'étude

Dans cette section, il se fera une analyse descriptive des variables tout en éditant les tableaux et les graphiques pour montrer leur évolution sur un certain nombre d'années.

PARAGRAPHE 1 : Analyse descriptive des variables de l'étude

Le graphique N°1 montre l'évolution globale du PIB au Benin de 1984 à 2014.

GRAPHIQUE 1 : Evolution globale du Produit Intérieur Brut au Benin de 1984 à 2014



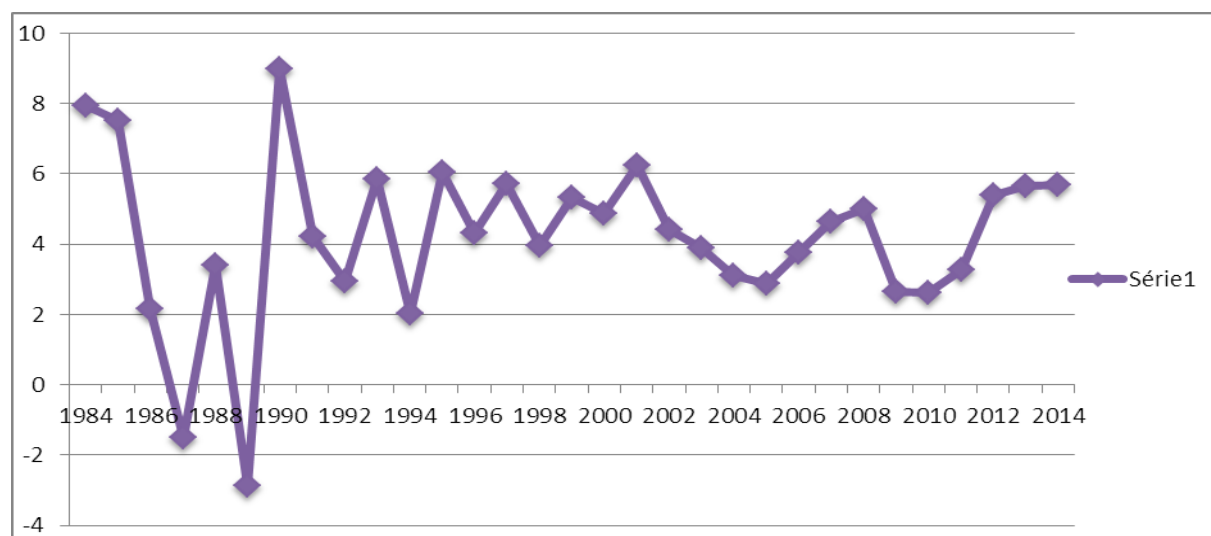
Source : INSAE, 2015

L'évolution du PIB depuis 1984 suit une tendance générale à la hausse. Cette évolution présente deux mouvements importants. En effet, de 1984 à 1994, le PIB suit une progression presque linéaire. A partir de 1994 et ce, jusqu'en 2014, on remarque une évolution croissante. Ainsi le PIB observé en 2014 (4407,3 milliards de F CFA) est supérieur

à celui de 1984 (459,300012 milliards de F CFA) ; ce qui permet de dire que le niveau de vie en 2014 est supérieur à ce qui prévalait en 1984. Toutefois, cette progression cache quelques inconstances. En effet, le taux de croissance de PIB sur la même période suit une évolution erratique (voir Graphique 2). Le taux de croissance moyen sur la période 4,16430539%. Il est observé des valeurs négatives en 1987 et en 1989. D'une part, ceci pourrait s'expliquer par la détérioration de la compétitivité au niveau macroéconomique à partir des années 85-86. D'autre part, par les tensions sociales observées entre 1986 et 1989.

Par ailleurs, d'autres chocs ont influencé à la baisse le taux de croissance. Il s'agit entre autres de la dévaluation du FCFA en 1994 et de la crise financière internationale de 2008-2009.

GRAPHIQUE N°2 : Evolution du taux de croissance du PIB au Benin de 1984 à 2014

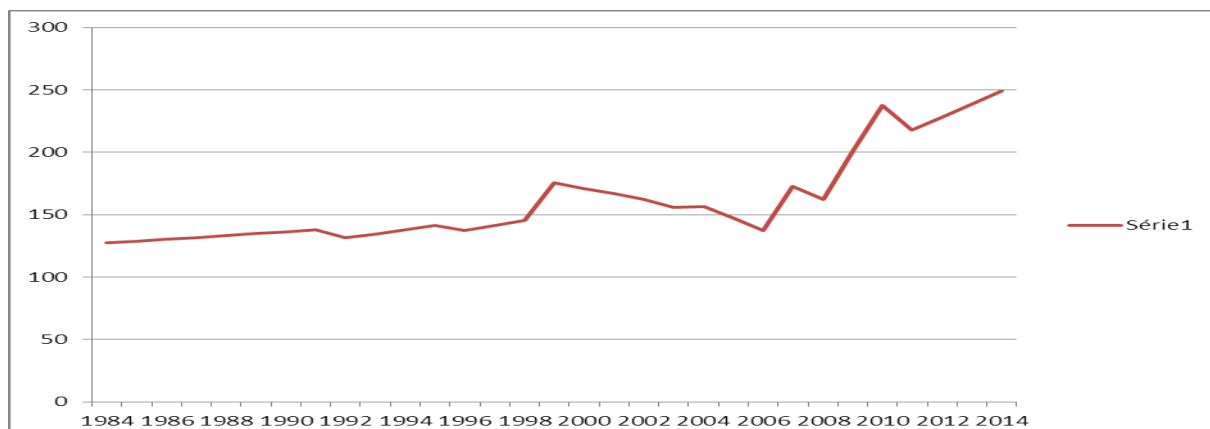


Source : INSAE, 2015

1- Cas des dépenses de routes

Le graphique N°3 retrace l'évolution des dépenses de routes au Benin sur la période 1984-2014.

GRAPHIQUE 3 : Evolution globale des dépenses de routes du Benin de 1984 à 2014



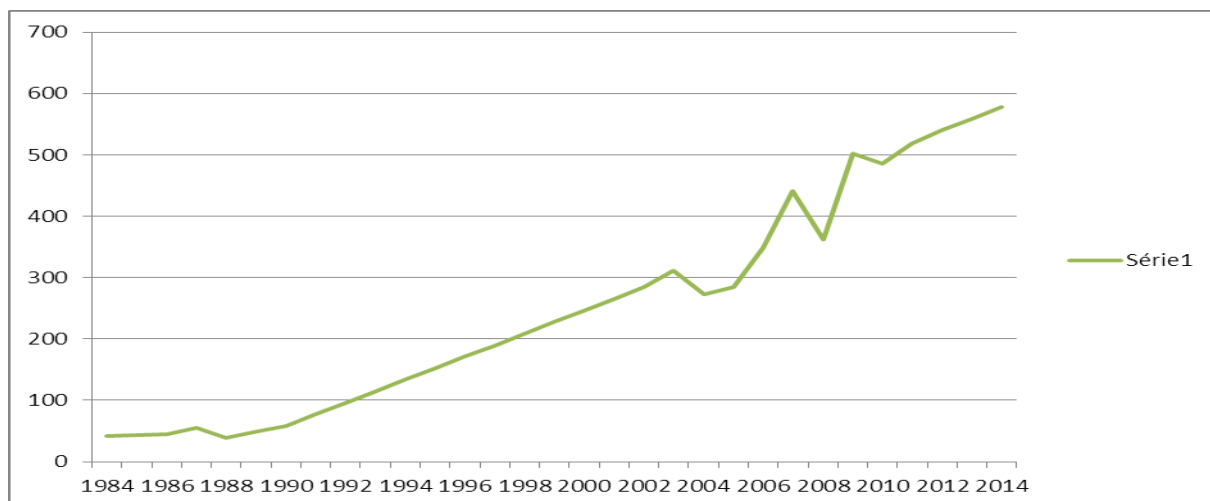
Source : PIP, MDAEP

Elles ont connu une évolution en dents de scie entre 1991 et 1999, et ont subi une baisse à partir de 2000, passant de 171,13 milliards de FCFA à 200,92 milliards de FCFA en 2009. Elles ont aussi connu une forte baisse en 2011 avant de croître jusqu'en 2014. Avec donc la vision du gouvernement actuel, celle de relier les zones rurales aux zones urbaines, on observe un meilleur arbitrage des dépenses d'infrastructures routières.

2. Cas des dépenses de l'énergie électrique

Le graphique N°4 décrit l'évolution des dépenses de l'énergie électrique au Benin de 1984 à 2014.

GRAPHIQUE 4 : Evolution globale des dépenses de l'énergie électrique au Benin de 1984 à 2014



Source : PIP, MDAEP

On observe dans un premier temps un faible niveau de ces dépenses de 1984 à 1992, période au cours de laquelle elles sont passées de 41,56 milliards de F CFA à 96 milliards de F CFA. Mais, à partir de 1993, on note une nette augmentation des dépenses d'infrastructures d'électricités jusqu'à atteindre 311,4 milliards de F CFA en 2003. Toutefois, on remarque en 2008, une brusque chute de ces dépenses avant qu'elles ne renouent ensuite avec une forte croissance de 2008 à 2009. Enfin, ces dépenses ont connues une hausse à partir de 2011, passant de 518 milliards de F CFA à 577,7 milliards de F CFA en 2014.

SECTION 2 : Présentation des résultats de l'estimation

Dans cette partie, nous avons appliqué le test de Dickey-Fuller augmenté aux différentes variables de notre modèle afin de déterminer l'ordre d'intégration de celles-ci. Les résultats de ce test sont consignés dans le tableau ci-dessous et les détails relatifs à ce test figurent aux annexes.

Tableau n°2 : Résultats du test d'ADF sur les variables

Variables	En niveau			1ere différence		
	Trend	cste	décision	Trend	cste	décision
LPIB	Oui	Oui	NS	Non	Oui	S
LDIR	Oui	Non	NS	Non	Non	S
LDIE	Non	Non	NS	Non	Oui	S
LIP	Non	Non	NS	Non	Non	S
LADP	Non	Non	NS	Non	Non	S

Source : auteurs 2015 à partir des estimations

La lecture de ce tableau révèle qu'en niveau, aucune des variables n'est stationnaire car la statistique de Dickey-Fuller Augmented, est supérieure à la valeur critique de Mackinnon au seuil de 5%. L'examen de l'ordre d'intégration des variables se poursuit en différence première pour toutes les variables. L'objectif est de rendre stationnaire les variables afin de ne pas avoir une régression fallacieuse. Nous passons de ce fait au test de Dickey-Fuller Augmented en différence première. Les valeurs de la statistique de Dickey-Fuller augmenté (ADF) sont inférieures à la valeur critique de Mackinnon (CV) au seuil de 5% lorsqu'elles sont prises en différence première. Le résultat du test de stationnarité en différence première montre la stationnarité de toutes les variables qui sont intégrées d'ordre 1. Toutes les variables étant stationnaires en différence première, il y a donc une présomption de cointégration entre

les différentes variables du modèle que nous allons étudier avec le test de Johansen. En somme nous avons :

Tableau n°3 : Ordre d'intégration des variables

Variables	Ordre d'intégration
LPIB	I (1)
LDIR	I(1)
LDIE	I(1)
LIP	I(1)
LADP	I(1)

Source : auteurs 2015 à partir des estimations

Présentation et analyse des résultats du test de cointégration des variables

Résultat du test de cointégration de Johansen

Les résultats du test de cointégration de Johansen indiquent l'existence d'une (1) relation de cointégration à 5% lorsqu'on prend pour méthode de décision la statistique de la trace. Il y a donc nécessité de réaliser un Modèle à Correction d'Erreur (MCE). Pour le Modèle à Correction d'Erreur, nous adoptons la spécification en deux étapes de ENGLE et GRANGER. La première étape va consister à estimer par les Moindres Carrés Ordinaires, le modèle de long terme et récupérer les résidus puis la seconde étape va consister à estimer par les Moindres Carrés Ordinaires, le modèle de court terme avec les résidus comme variables explicatives.

Présentation du modèle à correction d'erreur

- **Estimation du modèle de long terme**

Nous utiliserons la méthode des Moindres Carrés Ordinaires (MCO) pour relier les différentes variables indépendantes à la variable dépendante.

Les résultats de l'estimation se présentent dans le tableau ci-après

Tableau n°4 : Résultats de long terme

Variable	Coefficient	Prob
C	-0.502111	0.7309
LOG (Dépenses d'Infrastructures Routière)	0.836381***	0.0068
LOG (Dépenses d'Infrastructures d'Electricité)	0.596545***	0.0000
LOG (Investissement Privé)	0.032557**	0.0276
LOG (Autres Dépenses Publiques)	0.058253*	0.0890
Variable muette	0.203098	0.1609
R-squared	0.978485	
Adjusted-squared	0.974182	
F-statistic	227.3999	

Source : auteurs 2015

(*) Coefficient significatif au seuil de 10%

(**) Coefficient significatif au seuil de 5%

(***) Hautement significatif 1%

Après l'estimation du modèle, nous procédons aux différents tests de validation et de vérification de la significativité des variables explicatives.

Tests de validation du modèle de long terme

- ❖ le R^2 mesure le pouvoir explicatif du modèle et le pourcentage des variabilités de la variable dépendante expliquée par les variables explicatives incluses est ici égale à 0.97 soit 97%, cela signifie que le degré de relation entre la variable expliquée et les variables explicatives est de 97%, le modèle a un bon pouvoir explicatif de la croissance économique.
- ❖ Le R^2 ajusté indique la proportion ou le pourcentage de la variation totale de la variable dépendante expliquée par les variables indépendantes. En d'autres termes, il exprime le degré de relation entre la variable expliquée et les variables explicatives. Ainsi si le R^2 ajusté est élevé, mieux les variables incluses dans le modèle expliquent le phénomène étudié.

- ❖ $\text{Prob}(F\text{-Statistic}) = 0,00000 < 0,05$; le modèle est donc globalement significatif au seuil de 5%. La croissance du PIBR est largement expliquée par l'ensemble des variables exogènes du modèle.
- ❖ Les erreurs sont homoscédastiques selon le test d'hétéroscédasticité de White au seuil de 5% car $\text{Prob} = 0,7755 > 0,05$.
- ❖ $\text{Prob} = 0,3657 > 0,05$; le test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey indique une absence d'autocorrélation des erreurs.
- ❖ Le test de normalité de Jarque-Bera indique une probabilité égale à $0,672158 > 0,05$. la distribution est donc normale.
- ❖ Le test de Cusum confirme la stabilité du modèle au seuil de 5%.
- ❖ La statistique de Student (-4.849530) tabulée par Dickey-Fuller est inférieure à la valeur critique (-3.568379) au seuil de 5% ; donc les résidus sont stationnaires et par conséquent les variables $\ll \log(\text{PIB}) \gg$, $\ll \log(\text{DIR}) \gg$, $\ll \log(\text{DIE}) \gg$, $\ll \log(\text{IP}) \gg$, $\ll \log(\text{ADP}) \gg$, $\ll \text{Vmu} \gg$ sont bien cointégrées. La réalisation d'un modèle de court terme est donc nécessaire.

- **Estimation du modèle de court terme**

- **Modèle à Correction d'Erreur**

$$\text{D}(\log(\text{PIB})) = \beta_0 + \beta_1 * \text{D}(\log(\text{DIR})) + \beta_2 * \text{D}(\log(\text{DIE})) + \beta_3 * \text{D}(\log(\text{IP})) + \beta_4 * \text{D}(\log(\text{ADP})) + \beta_5 * \text{Vmu} + \gamma \text{RESID}$$

Avec γ toujours négative. Où D est l'opération de différence première définie par

$$\text{D}(\text{X}_t) = \text{X}_t - \text{X}_{t-1}$$

Tableau n°5 : Résultats de l'estimation du modèle à correction d'erreur.

Variable	Coefficient	Prob
C	-0.635342	0.6306
D(LOG(Dépenses d'Infrastructures Routière))	0.815340***	0.0025
D(LOG (Dépenses d'Infrastructures d'Electricité))	0.569425***	0.0000
D(LOG (Investissement Privé))	0.022631**	0.0046
D(LOG (Autres Dépenses Publiques))	0.056014*	0.0721
Vmu	0.279049**	0.0440
RESID(-1)	-0.968701***	0.0001
R-squared	0.982824	
Adjusted-squared	0.978343	
F-statistic	219.3452	

Source : auteurs 2015

(*) Coefficient significatif au seuil de 10%

(**) Coefficient significatif au seuil de 5%

(***) Hautement significatif 1%

L'écriture du modèle est justifiée car le coefficient de la force de rappel γ est négatif et significatif au seuil de 5%.

Après l'estimation du modèle, les différents tests de validation de la vérification de la significativité des variables explicatives sont nécessaires.

Tests de validation du modèle de court terme

A court terme, les dépenses d'infrastructures routières et les dépenses d'infrastructures d'électricités affectent de façon significative la croissance économique.

De même, le R^2 ajusté montre que la spécification du modèle est de bonne qualité (R^2 ajusté = 0,978343) ; le test de Fisher révèle que le modèle est globalement significatif (Prob = 0.000000 < 5%). Le test de White révèle que les erreurs sont homoscédastiques (Prob = 0,3179 > 5%). Le test de CUSUM confirme que le modèle est structurellement et ponctuellement stable car la courbe n'est pas sortie du cordon. Le test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey indique une absence d'autocorrélation des erreurs (Prob = 0,3657 > 5%)

Quant au test de Jarque-Bera il révèle que la distribution est normale (Jarque-Bera = $0.540657 < 5,99$). Sans oublier le test de Ramsey ($0.0855 > 5\%$) qui nous rassure quant à la bonne spécification du modèle car le modèle ne souffre d'omission de variable.

Analyse Economique des résultats et vérification des hypothèses

Analyse Economique des résultats

L'observation des résultats du modèle nous permet de constater que tous les coefficients de l'estimation du modèle ne sont pas tous positifs ni conformément à ceux attendus.

DEPENSES D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES

Le test de Student montre que les dépenses routières sont significatives sur le court terme et sur le long terme et sont corrélées positivement à la croissance économique.

Ainsi dans le long terme le coefficient des dépenses d'infrastructures routières est de l'ordre 0.836381 avec une probabilité de 0,0068. Ceci traduit une relation positive et significative sur le PIBR au seuil de 5%. A long terme, il ressort les dépenses d'infrastructures routières ont un impact positif et significatif sur la croissance économique. A court terme, un accroissement de 1% desdits dépenses engendre une hausse de 0,81% de la croissance économique.

Au regard de ces différents résultats, il ressort qu'au Bénin, les dépenses d'infrastructures routières ont diminué progressivement d'où la nécessité pour les pouvoirs publics de rechercher les voies et moyens pour rendre plus efficaces ces dépenses.

DEPENSES D'INFRASTRUCTURES D'ELECTRICITE

A court terme, le coefficient des dépenses d'infrastructures d'électricités est de l'ordre de 0.569425 avec une probabilité de 0.0000. Ceci traduit une relation positive et significative sur le PIBR au seuil de 5%. A long terme, il ressort que les dépenses d'infrastructures d'électricité ont un impact positif et significatif sur la croissance économique. Ainsi, à long terme un accroissement de 1% des dépenses d'infrastructures d'électricité engendre une hausse de 0.59% de la croissance économique et à court terme, un accroissement de 1% de ces dépenses engendre une hausse de 0,56% de la croissance économique.

INVESTISSEMENT PRIVE

Il est à noter que l'investissement privé influence positivement et de façon significative le PIB réel à court terme et à long terme au seuil de 5%. Ce résultat vient confirmer les thèses des Néo-classiques et Keynésiens. L'investissement privé serait donc un stimulant pour la croissance du PIBR aussi bien à court terme qu'à long terme pour le Bénin.

VARIABLE MUETTE

Quant à la variable, son coefficient est positif et significatif à court terme et à long terme, son coefficient est positif et non significatif. La dévaluation contrairement aux attentes n'a pas contribué à la croissance du PIB réel.

VERIFICATION DES HYPOTHESES

Hypothèse 1

D'après les résultats des estimations du modèle de court terme et de long terme, il en ressort que l'élasticité des dépenses d'infrastructures routières par rapport au PIB réel du modèle de court terme est inférieure à celle du modèle de long terme, ce qui permet de conclure que l'hypothèse 1 est pas vérifiée.

Hypothèse 2

D'après les résultats des estimations du modèle de court terme et de long terme, il en ressort que l'élasticité des dépenses d'infrastructures d'électricité par rapport au PIB réel du modèle de court terme est inférieure à celle du modèle de long terme, ce qui permet de conclure que l'hypothèse 1 est vérifiée.

CONCLUSION

Le but fondamental de cette étude a été de déterminer les impacts des dépenses d'infrastructures routières et d'électricités sur la croissance économique au Bénin. Elle s'est faite suivant une approche économétrique qui a permis d'établir une relation en court et long terme entre les dépenses d'infrastructures routières, dépenses d'électricités et le PIB. Il se dégage de ces différentes analyses un faible effet de ses dépenses sur la croissance économique et ceci principalement à court terme sur le long terme. L'impact tendrait à prendre des proportions un peu plus considérables mais demeure quand même insuffisant pour véritablement stimuler une croissance assez consistante. Ces effets peu satisfaisants trouvent leur justification à plusieurs niveaux à savoir : d'abord, une sous-utilisation des ressources affectées à cause d'une gestion budgétaire peu orthodoxe ; ensuite, une inefficacité allocutive due à la corruption politique et administrative biaise les choix et l'efficacité des dépenses. De même, on peut également noter la disparité des réalisations effectuées dans le cadre de ces dépenses et aussi les difficultés d'accès des populations aux différents services mis en place par ces dépenses d'infrastructures.

Cependant, cette inefficacité globale ne doit pas conduire à une réduction drastique ou à une augmentation systématique du niveau des dépenses d'infrastructures. Car penser à une réduction desdits dépenses porterait un coup à la vision visant à lutter contre la pauvreté.

Au regard des résultats, nous formulons les recommandations suivantes aux pouvoirs publics :

La route du développement passe par le développement de la route et de plus construire la route est une nécessité, le pouvoir public est dans la :

- Nécessité de promouvoir l'investissement public et l'amélioration de la qualité des services d'infrastructures routières et d'électricités ;
- Nécessité de promouvoir l'investissement privé ;
- Nécessité de promouvoir le partenariat public /privé (les bureaux d'étude et les laboratoires) ;
- Nécessité de doter les secteurs d'un outil de prévision de l'impact de leurs différentes dépenses sur l'activité économique ;
- Renforcer les services de contrôle pendant les constructions des routes et pendant les installations électriques ;

La nécessité de promouvoir l'investissement privé :

L'investissement privé constitue un facteur traditionnel de croissance. Par remarque, il est un facteur aussi important que les dépenses d'infrastructures routières et d'électricités pour la croissance économique. La promotion des investissements privés paraît plus que jamais nécessaire. Pour ce faire, l'Etat devra :

- améliorer non seulement la qualité des services d'infrastructures routières et d'électricités en faveur du secteur privé mais aussi de contribuer à faciliter l'accès aux financements bancaires ;
- encourager la mise en place d'un marché financier, sur lesquels les opérateurs privés pourront facilement emprunter ;
- tout mettre en œuvre pour restaurer un climat de confiance et assainir l'environnement économique. La mise en place d'un système beaucoup plus incitatif est nécessaire, tant pour attirer les capitaux étrangers, que pour mobiliser une épargne privée nationale au profit des investissements en infrastructures routières et d'électricités ;
- Susciter et soutenir par des mesures d'incitation appropriées l'investissement à long terme par les opérateurs économiques du secteur privé ;
- Attirer les investissements directs étrangers en améliorant les conditions objectives du retour sur investissement, en levant les handicaps à l'implantation des investissements directs étrangers, et en développant une communication forte avec les investisseurs étrangers ;

La nécessité de promouvoir le Partenariat Public Privé (PPP)

Le principe d'un PPP consiste à réunir les autorités publiques et des agents privés pour concevoir, financer, construire, gérer ou préserver un projet d'intérêt public. Les PPP permettent d'alléger la contrainte budgétaire publique en associant le secteur privé à la prise du risque lié au financement des investissements en infrastructures. C'est en adoptant une telle stratégie que les investisseurs étrangers seront prêts à s'engager dans des pays encore perçus comme "risqués". C'est à ce prix que les Etats en recherche de financement seront crédibles.

BIBLIOGRAPHIE

<http://www.bsi-economics.org/index.php/developpement/item/391-infrastructures-innovation-croissance-economique-afrique>

- **Calderon, C. and L. Serven. (2004):**«[The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution](#)», World Bank Policy Research Working Paper No. 3400. Washington, DC: World Bank.

Foirry, J.P (1997), “Economie publique”, Editions Hachette, 1997 Hachette.

Fan, S., L.X. Zhang, and X. B. Zhang, (2002), “Growth, Inequality, and Poverty Reduction in Rural China: The Role of Public Investments”, Research Report 125, International Food Policy Research Institute, Washington, DC.

Ali and E. Pernia, (2003), “Infrastructure and Poverty Reduction: What is the Connection? ” Economics and Research Department, Policy Brief No.13, ADB, Manila.

OCDE(2006), “Vers une croissance pro-pauvre : les infrastructures

Phim Runsinarith, (2004), “Empirical Study on Economic Growth Effect of Government Activities in Developing Countries” .

Songco, J., (2002) , “ Do Rural Infrastructure Investments Benefit the Poor? ”, World Bank Working Paper 2796, Washington, DC.

Woolard, I. and Klasen S. (2005), “Determinants of Income Mobility and Household Poverty Dynamics in South Africa”, Journal of Development Studies (41) 865-897.

Banque Mondiale [2001] : « *Rapport sur le Développement dans le Monde 2000/2001 : Combattre la pauvreté* », Premier tirage septembre 2000, Editions Eska, version résumée, 20p

Deininger, K. and L. Squire [1998] : « *New ways of looking at old issues: inequality and growth* », Journal of Development Economics, Vol. 57, No. 2, pp. 259-287.

BANQUE MONDIALE : une évaluation mi-parcours du plan de soutien à la relance économique, janvier 2004

CNES : rapport sur les infrastructures EVANS P. ET G. KARRAS (1994), "Are Government Activities Productive? Evidence from a Panel of U.S. States", Review of Economics and Statistics, 76, 1-11. HOLTZ-EAKIN D. (1994), "Public Sector Capital and Productivity Puzzle", Review of Economics and Statistics, 574-582. INTERNATIONAL MONETARY FOUND: rapport annuel 2006 INTERNATIONAL MONETARY FOUND: annual report 2005 JACQUET P. et CHARMOZ O. : "Infrastructures, croissance et réduction de la pauvreté", Article pour le Forum franco-vietnamien (6-13 septembre 2003) KORANCHELIAN. T.: "The equilibrium real exchange rate in a commodity exporting country: algerian experience", IMF working paper, juillet 2005 MUNNELL, A.H. (1993) "Les investissements d'infrastructure : évaluation de leurs tendances actuelles et de leurs effets économiques", in OCDE, Politiques d'infrastructure pour les années 90, OCDE, Paris, pp.23-60. MUNNELL, A.H. (1992) "Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth", Journal of Economic Perspectives, Vol.6, N°4, ROSENSTEIN-RODAN, P.N. (1961), "Notes on the Theory of the Big Push", in ELLIS, H. et H. WALLICH eds., Economic Development for Latin America, International Economic Association, St. Martin Press, New York.

- **Barro R.J (1990):** « Government spending in a simple model of endogenous growth », Journal of Political Economy, p 103-125.

- **Barro, R. J., Sala-I-Martin, X. (1991):**«[Convergence across States and Regions](#)», Brookings Papers on Economic Activity, 1, pp. 107-182

- **Barro, R. J., Sala-I-Martin, X. (1992):** « Convergence », Journal of Political Economy, Vol. 100, 2, pp. 223-251, avril

- **Garcia-Milà, T., T. McGuire, and R. Porter (1996):**« [The Effect of Public Capital in State-Level Production Functions Reconsidered](#) ». Review of Economics and Statistics 78 (1): 177–80.

- **World Bank Report (2008):** «Doing Business »Washington, DC: The World Bank.

<http://www.infrastructurefrance.fr/2015/01/05/les-infrastructures-pour-relancer-la-croissance>

M. Olamidè Aremou Pierre OKPEIFA(2010)''Analyse de l'investissement en infrastructure routière sur la croissance économique au Bénin''

1. **AKOWE Joseph D. et ALOKPO Gébel D** : « **Impact de l'investissement sur la croissance économique au Bénin** », Mémoire ENEAM, Statistique, Cotonou 2004 ;
 2. **DRAMANE lassana traore** : « **Analyse de l'impact de l'investissement public sur la croissance au Mali** » (1999*2000)
 3. **CHARLOT Sylvie, SCHMITT Bertrand** : « **Infrastructures publiques et croissance des régions françaises** » (UMR INRA-ENESAD)
 7. **KUITCHA KWANDJEU Rodrigue** : « **Infrastructures publiques et croissance au Cameroun** » (2004*2005)
 8. **Céline KAUFFMANN** : « **La participation du secteur privé aux infrastructures en Afrique** » (2008)
 9. **YEBADOKPO Adétutu A et ZINZALO Gilbert** « **optimisation du système d'entretien du réseau routier au Benin** », master en économie de transport à l'UPIB (2009).
 10. **Revue des études sur la relation entre les investissements dans l'infrastructure des transports et la croissance économique** : Bangqiao Jiang (Janvier 2001)
 11. **Revue économique et monétaire n°2 - Décembre 2007 (BCEAO)** ;
 12. **Stratégie sectorielle des transports actualisée au Bénin (Décembre 2007)**
 13. **Théorie de la Croissance et Economie du long terme** : Xavier Ragot ENSAE. Année 2005/2006
 14. **Tableau de bord social du Bénin (2007) : Profils socio économique et indicateur de développement**
 15. **Investissement public, amélioration du niveau de vie et croissance en Cote d'Ivoire : une analyse structurelle et cliométrique** par KEHO Yaya
 16. **Un survol des théories de la croissance endogène** : Bruno Amable (Université de Paris X et CEPREMAP) Novembre 2002
- . **Lien entre le capital routier et la production économique de Khanam (1996)**

ANNEXES

Test de stationnalité

Test d'ADF des variables en niveau

Null Hypothesis: LOG(PIB) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.362785	0.3897
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(PIB))

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:22

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PIB(-1))	-0.199880	0.084595	-2.362785	0.0262
D(LOG(PIB(-1)))	0.519933	0.162234	3.204828	0.0037
C	1.201826	0.491027	2.447576	0.0217
@TREND(1984)	0.017298	0.007412	2.333828	0.0279
R-squared	0.353566	Mean dependent var		0.077197

Adjusted R-squared	0.275994	S.D. dependent var	0.062229
S.E. of regression	0.052950	Akaike info criterion	-2.911495
Sum squared resid	0.070093	Schwarz criterion	-2.722902
Log likelihood	46.21667	Hannan-Quinn criter.	-2.852430
F-statistic	4.557896	Durbin-Watson stat	2.125032
Prob(F-statistic)	0.011126		

Null Hypothesis: LOG(DIR) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.850111	0.6548
Test critical values: 1% level	-4.296729	
5% level	-3.568379	
10% level	-3.218382	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(DIR))

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:23

Sample (adjusted): 1985 2014

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(DIR(-1))	-0.258524	0.139734	-1.850111	0.0753
C	1.227855	0.666000	1.843626	0.0762
@TREND(1984)	0.006428	0.003040	2.114148	0.0439

R-squared	0.142319	Mean dependent var	0.022382
Adjusted R-squared	0.078787	S.D. dependent var	0.079253
S.E. of regression	0.076067	Akaike info criterion	-2.219774
Sum squared resid	0.156226	Schwarz criterion	-2.079654
Log likelihood	36.29661	Hannan-Quinn criter.	-2.174949
F-statistic	2.240116	Durbin-Watson stat	2.076306
Prob(F-statistic)	0.125863		

Null Hypothesis: LOG(DIE) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.075272	0.9162
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(DIE))

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:24

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(DIE(-1))	-0.157571	0.146540	-1.075272	0.2925
D(LOG(DIE(-1)))	-0.203355	0.203722	-0.998199	0.3277
C	0.726316	0.525389	1.382435	0.1791

@TREND(1984)	0.012536	0.014853	0.844039	0.4067
R-squared	0.148231	Mean dependent var	0.089129	
Adjusted R-squared	0.046018	S.D. dependent var	0.139022	
S.E. of regression	0.135785	Akaike info criterion	-1.028041	
Sum squared resid	0.460942	Schwarz criterion	-0.839448	
Log likelihood	18.90659	Hannan-Quinn criter.	-0.968976	
F-statistic	1.450222	Durbin-Watson stat	1.951116	
Prob(F-statistic)	0.252031			

Null Hypothesis: LOG(IP) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.968996	0.5931
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(IP))

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:24

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(IP(-1))	-0.438681	0.222794	-1.968996	0.0601

D(LOG(IP(-1)))	-0.404437	0.190331	-2.124919	0.0437
C	2.466605	1.302342	1.893976	0.0699
@TREND(1984)	-0.064433	0.035099	-1.835761	0.0783
R-squared	0.464997	Mean dependent var	-0.097404	
Adjusted R-squared	0.400797	S.D. dependent var	1.441292	
S.E. of regression	1.115678	Akaike info criterion	3.184244	
Sum squared resid	31.11845	Schwarz criterion	3.372837	
Log likelihood	-42.17154	Hannan-Quinn criter.	3.243309	
F-statistic	7.242903	Durbin-Watson stat	1.869290	
Prob(F-statistic)	0.001173			

Null Hypothesis: LOG(ADP) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.128208	0.5101
Test critical values: 1% level	-4.296729	
5% level	-3.568379	
10% level	-3.218382	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(ADP))

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:25

Sample (adjusted): 1985 2014

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

LOG(ADP(-1))	-0.288993	0.135792	-2.128208	0.0426
C	2.053567	1.002504	2.048436	0.0504
@TREND(1984)	-0.019800	0.018359	-1.078463	0.2904

R-squared	0.146020	Mean dependent var	-0.058929
Adjusted R-squared	0.082762	S.D. dependent var	0.841300
S.E. of regression	0.805734	Akaike info criterion	2.500514
Sum squared resid	17.52860	Schwarz criterion	2.640633
Log likelihood	-34.50770	Hannan-Quinn criter.	2.545339
F-statistic	2.308337	Durbin-Watson stat	1.696206
Prob(F-statistic)	0.118725		

Test ADF des variables en différence première

Null Hypothesis: D(LOG(PIB)) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.247219	0.0273
Test critical values: 1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(PIB),2)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:27

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(PIB(-1)))	-0.548530	0.168923	-3.247219	0.0031
C	0.043103	0.016500	2.612299	0.0145
R-squared	0.280852	Mean dependent var	0.001678	
Adjusted R-squared	0.254217	S.D. dependent var	0.065255	
S.E. of regression	0.056354	Akaike info criterion	-2.847863	
Sum squared resid	0.085745	Schwarz criterion	-2.753567	
Log likelihood	43.29402	Hannan-Quinn criter.	-2.818331	
F-statistic	10.54443	Durbin-Watson stat	1.982475	
Prob(F-statistic)	0.003108			

Null Hypothesis: D(LOG(DIR)) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.224557	0.0001
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(DIR),2)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:30

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(DIR(-1)))	-1.196340	0.192197	-6.224557	0.0000
C	-0.006193	0.032329	-0.191574	0.8496
@TREND(1984)	0.002075	0.001818	1.141324	0.2641
R-squared	0.598435	Mean dependent var	0.001075	
Adjusted R-squared	0.567545	S.D. dependent var	0.122617	
S.E. of regression	0.080635	Akaike info criterion	-2.100078	
Sum squared resid	0.169051	Schwarz criterion	-1.958633	
Log likelihood	33.45113	Hannan-Quinn criter.	-2.055779	
F-statistic	19.37331	Durbin-Watson stat	2.018046	
Prob(F-statistic)	0.000007			

Null Hypothesis: D(LOG(DIE)) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.927848	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(DIE),2)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:31

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(DIE(-1)))	-1.292647	0.186587	-6.927848	0.0000
C	0.164924	0.058936	2.798348	0.0095
@TREND(1984)	-0.003098	0.003042	-1.018223	0.3180
R-squared	0.648885	Mean dependent var	-0.000502	
Adjusted R-squared	0.621877	S.D. dependent var	0.221481	
S.E. of regression	0.136193	Akaike info criterion	-1.051795	
Sum squared resid	0.482259	Schwarz criterion	-0.910351	
Log likelihood	18.25103	Hannan-Quinn criter.	-1.007497	
F-statistic	24.02496	Durbin-Watson stat	1.981702	
Prob(F-statistic)	0.000001			

Null Hypothesis: D(LOG(IP)) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.31712	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.309824	
5% level	-3.574244	
10% level	-3.221728	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(IP),2)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:31

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(IP(-1)))	-1.634332	0.158410	-10.31712	0.0000
C	0.058391	0.471546	0.123829	0.9024
@TREND(1984)	-0.015705	0.026230	-0.598748	0.5545
R-squared	0.803982	Mean dependent var	0.053134	
Adjusted R-squared	0.788904	S.D. dependent var	2.559103	
S.E. of regression	1.175785	Akaike info criterion	3.259447	
Sum squared resid	35.94424	Schwarz criterion	3.400891	
Log likelihood	-44.26198	Hannan-Quinn criter.	3.303745	
F-statistic	53.32048	Durbin-Watson stat	1.949825	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Null Hypothesis: D(LOG(ADP)) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.784415	0.0340
Test critical values: 1% level	-4.356068	
5% level	-3.595026	
10% level	-3.233456	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LOG(ADP),2)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:32

Sample (adjusted): 1989 2014

Included observations: 26 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(ADP(-1)))	-2.095899	0.553824	-3.784415	0.0012
D(LOG(ADP(-1)),2)	1.090008	0.476777	2.286203	0.0333
D(LOG(ADP(-2)),2)	0.548674	0.336507	1.630500	0.1186
D(LOG(ADP(-3)),2)	0.564148	0.275496	2.047753	0.0539
C	0.388872	0.465051	0.836192	0.4129
@TREND(1984)	-0.034621	0.026310	-1.315868	0.2031
R-squared	0.606654	Mean dependent var	0.012977	
Adjusted R-squared	0.508318	S.D. dependent var	1.254702	
S.E. of regression	0.879798	Akaike info criterion	2.780924	
Sum squared resid	15.48088	Schwarz criterion	3.071254	
Log likelihood	-30.15202	Hannan-Quinn criter.	2.864529	
F-statistic	6.169168	Durbin-Watson stat	1.824184	
Prob(F-statistic)	0.001296			

Test de Cointégration

Date: 04/17/15 Time: 16:58

Sample (adjusted): 1986 2014

Included observations: 29 after adjustments

Trend assumption: Linear deterministic trend

Series: LOG(PIB) LOG(DIR) LOG(DIE) LOG(IP) LOG(ADP) VMU

Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.902643	120.5847	95.75366	0.0004
At most 1	0.512839	53.03303	69.81889	0.5038
At most 2	0.425482	32.17738	47.85613	0.6024
At most 3	0.324717	16.10490	29.79707	0.7049
At most 4	0.142265	4.718809	15.49471	0.8379
At most 5	0.009214	0.268457	3.841466	0.6044

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized		Max-Eigen	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.902643	67.55166	40.07757	0.0000
At most 1	0.512839	20.85564	33.87687	0.6949
At most 2	0.425482	16.07248	27.58434	0.6596
At most 3	0.324717	11.38609	21.13162	0.6088
At most 4	0.142265	4.450352	14.26460	0.8090
At most 5	0.009214	0.268457	3.841466	0.6044

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Estimation du modèle de long terme

Dependent Variable: LOG(PIB)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 16:19

Sample: 1984 2014

Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.502111	1.443883	-0.347751	0.7309
LOG(DIR)	0.836381	0.283509	2.950105	0.0068
LOG(DIE)	0.596545	0.096683	6.170138	0.0000
LOG(IP)	0.032557	0.026320	-1.236994	0.0276
LOG(ADP)	0.058253	0.032922	1.769407	0.0890
VMU	0.203098	0.140578	1.444740	0.1609
R-squared	0.978485	Mean dependent var	7.211061	
Adjusted R-squared	0.974182	S.D. dependent var	0.779930	
S.E. of regression	0.125318	Akaike info criterion	-1.143940	
Sum squared resid	0.392615	Schwarz criterion	-0.866394	
Log likelihood	23.73107	Hannan-Quinn criter.	-1.053467	
F-statistic	227.3999	Durbin-Watson stat	1.110263	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Test d'autocorrelation des erreurs de Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.195754	Prob. F(2,23)	0.8236
Obs*R-squared	0.518852	Prob. Chi-Square(2)	0.7715

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:00

Sample: 1984 2014

Included observations: 31

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.091027	1.261576	0.072153	0.9431
LOG(DIR)	0.040592	0.275262	0.147467	0.8840
LOG(DIE)	-0.005376	0.024883	-0.216036	0.8309
LOG(IP)	-0.056447	0.149761	-0.376913	0.7097
LOG(ADP)	-0.000922	0.025070	-0.036758	0.9710
VMU	0.059176	0.149976	0.394569	0.6968
RESID(-1)	0.109809	0.236021	0.465249	0.6461
RESID(-2)	0.127829	0.261062	0.489652	0.6290
R-squared	0.016737	Mean dependent var	-8.01E-16	
Adjusted R-squared	-0.282517	S.D. dependent var	0.094453	
S.E. of regression	0.106967	Akaike info criterion	-1.414964	
Sum squared resid	0.263163	Schwarz criterion	-1.044903	
Log likelihood	29.93194	Hannan-Quinn criter.	-1.294333	
F-statistic	0.055930	Durbin-Watson stat	2.000498	
Prob(F-statistic)	0.999667			

Test d'hétéroscédasticité de White

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.485520	Prob. F(19,11)	0.9197
Obs*R-squared	14.13958	Prob. Chi-Square(19)	0.7755
Scaled explained SS	8.015897	Prob. Chi-Square(19)	0.9865

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:01

Sample: 1984 2014

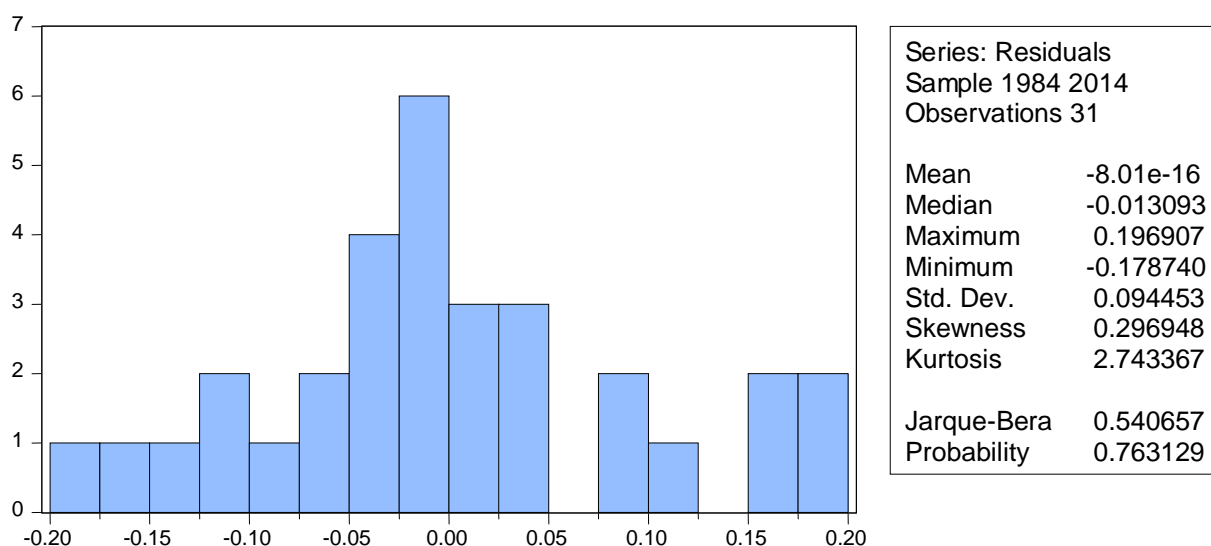
Included observations: 31

Collinear test regressors dropped from specification

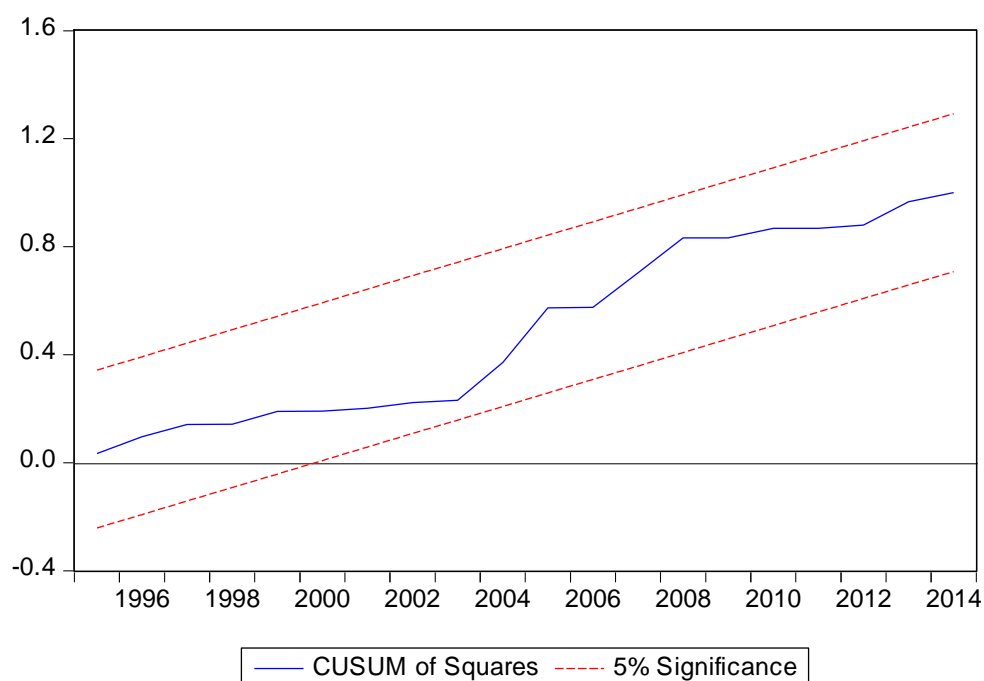
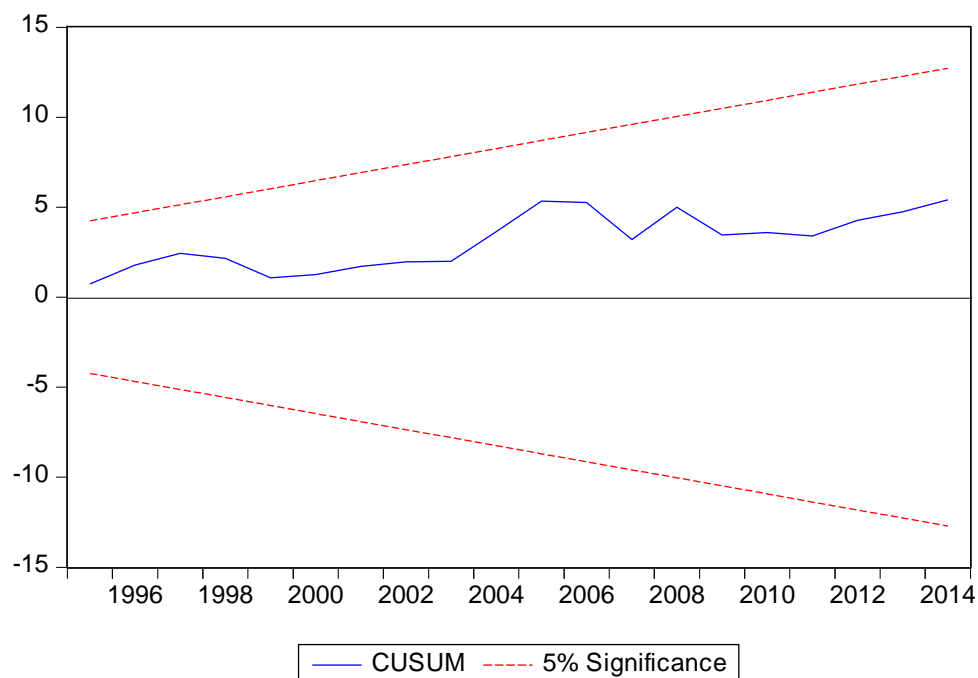
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-11.00144	22.17171	-0.496193	0.6295
LOG(DIR)	4.174740	8.554742	0.488003	0.6351
(LOG(DIR))^2	-0.307277	0.766586	-0.400839	0.6962
(LOG(DIR))*(LOG(DIE))	-0.050381	0.059870	-0.841517	0.4180
(LOG(DIR))*(LOG(IP))	-0.060790	0.295335	-0.205833	0.8407
(LOG(DIR))*(LOG(ADP))	-0.028150	0.179228	-0.157062	0.8780
(LOG(DIR))*VMU	-0.337253	0.562039	-0.600052	0.5606
LOG(DIE)	0.227652	0.275657	0.825850	0.4264
(LOG(DIE))^2	-0.001708	0.004907	-0.348136	0.7343
(LOG(DIE))*(LOG(IP))	0.010515	0.033175	0.316960	0.7572
(LOG(DIE))*(LOG(ADP))	-0.002111	0.009392	-0.224812	0.8262
(LOG(DIE))*VMU	-0.004756	0.026915	-0.176708	0.8629
LOG(IP)	-0.616927	1.222924	-0.504469	0.6239
(LOG(IP))^2	0.091550	0.118331	0.773680	0.4554
(LOG(IP))*(LOG(ADP))	0.006294	0.044865	0.140285	0.8910
(LOG(IP))*VMU	-0.195496	0.203556	-0.960402	0.3575
LOG(ADP)	0.132776	0.903908	0.146891	0.8859
(LOG(ADP))^2	0.000592	0.008279	0.071554	0.9442
(LOG(ADP))*VMU	-0.021781	0.061448	-0.354468	0.7297
VMU	2.785349	2.619311	1.063390	0.3104
R-squared	0.456116	Mean dependent var	0.008634	
Adjusted R-squared	-0.483321	S.D. dependent var	0.011588	

S.E. of regression	0.014113	Akaike info criterion	-5.429182
Sum squared resid	0.002191	Schwarz criterion	-4.504029
Log likelihood	104.1523	Hannan-Quinn criter.	-5.127606
F-statistic	0.485520	Durbin-Watson stat	1.960043
Prob(F-statistic)	0.919660		

Test de normalité des erreurs



Test de stabilité du modèle



Test de Ramey

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: LOG(PIB) C LOG(DIR) LOG(DIE)

LOG(IP) LOG(ADP)

VMU

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.549827	24	0.1343
F-statistic	2.401965	(1, 24)	0.1343
Likelihood ratio	2.956923	1	0.0855

F-test summary:

	Sum of		Mean
	Sq.	df	Squares
Test SSR	0.024349	1	0.024349
Restricted SSR	0.267642	25	0.010706
Unrestricted SSR	0.243293	24	0.010137
Unrestricted SSR	0.243293	24	0.010137

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	29.67032	25
Unrestricted LogL	31.14878	24

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: LOG(PIB)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:07

Sample: 1984 2014

Included observations: 31

Variable	Coefficien			
	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.106563	3.439421	1.193969	0.2442
LOG(DIR)	-0.226932	0.332140	-0.683242	0.5010
LOG(DIE)	0.004859	0.022805	0.213071	0.8331
LOG(IP)	0.099228	0.756541	0.131160	0.8967
LOG(ADP)	-0.003663	0.025624	-0.142941	0.8875

VMU	0.124135	0.196481	0.631790	0.5335
FITTED^2	0.068289	0.044062	1.549827	0.1343
R-squared	0.992047	Mean dependent var	6.929317	
Adjusted R-squared	0.990059	S.D. dependent var	1.009809	
S.E. of regression	0.100684	Akaike info criterion	-1.557986	
Sum squared resid	0.243293	Schwarz criterion	-1.234182	
Log likelihood	31.14878	Hannan-Quinn criter.	-1.452434	
F-statistic	498.9558	Durbin-Watson stat	2.115571	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Test ADF sur les résidus

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.849530	0.0027
Test critical values: 1% level	-4.296729	
5% level	-3.568379	
10% level	-3.218382	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID01)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:09

Sample (adjusted): 1985 2014

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-0.934730	0.192747	-4.849530	0.0000
C	-0.021808	0.036918	-0.590700	0.5596
@TREND(1984)	0.001355	0.002079	0.651643	0.5201
R-squared	0.466870	Mean dependent var	0.001606	
Adjusted R-squared	0.427379	S.D. dependent var	0.129991	
S.E. of regression	0.098366	Akaike info criterion	-1.705599	
Sum squared resid	0.261250	Schwarz criterion	-1.565480	
Log likelihood	28.58399	Hannan-Quinn criter.	-1.660774	
F-statistic	11.82215	Durbin-Watson stat	2.007126	
Prob(F-statistic)	0.000205			

L'estimation du modèle de court terme

Dependent Variable: LOG(PIB)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:22

Sample (adjusted): 1985 2014

Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.635342	1.303396	-0.487451	0.6306
LOG(DIR)	0.815340	0.258081	3.391728	0.0025
LOG(DIE)	0.569425	0.090412	6.298082	0.0000
LOG(IP)	0.022631	0.023957	-0.944668	0.0046
LOG(ADP)	0.056014	0.029708	1.885518	0.0721
VMU	0.279049	0.130942	2.131087	0.0440
RESID01(-1)	-0.968701	0.212651	-3.555346	0.0001
R-squared	0.982824	Mean dependent var	7.247106	
Adjusted R-squared	0.978343	S.D. dependent var	0.766551	

S.E. of regression	0.112808	Akaike info criterion	-1.325304
Sum squared resid	0.292687	Schwarz criterion	-0.998357
Log likelihood	26.87955	Hannan-Quinn criter.	-1.220711
F-statistic	219.3452	Durbin-Watson stat	2.285599
Prob(F-statistic)	0.000000		

Test d'autocorrelation des erreurs de Breusch-Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.754734	Prob. F(2,21)	0.4825
Obs*R-squared	2.011778	Prob. Chi-Square(2)	0.3657

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:12

Sample: 1985 2014

Included observations: 30

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.403450	1.292247	0.312208	0.7580
LOG(DIR)	-0.070832	0.289700	-0.244501	0.8092
LOG(DIE)	-0.005035	0.025327	-0.198812	0.8443
LOG(IP)	-0.001115	0.153441	-0.007268	0.9943
LOG(ADP)	-0.005561	0.025475	-0.218302	0.8293
VMU	0.018701	0.148985	0.125520	0.9013
RESID01(-1)	3.706657	3.240081	1.144002	0.2655
RESID(-1)	-3.738614	3.276285	-1.141114	0.2667
RESID(-2)	-0.167824	0.358813	-0.467722	0.6448

R-squared	0.067059	Mean dependent var	-4.04E-16
Adjusted R-squared	-0.288347	S.D. dependent var	0.095595
S.E. of regression	0.108506	Akaike info criterion	-1.360701
Sum squared resid	0.247244	Schwarz criterion	-0.940342
Log likelihood	29.41052	Hannan-Quinn criter.	-1.226225
F-statistic	0.188684	Durbin-Watson stat	1.974257
Prob(F-statistic)	0.989775		

Test d'hétéroscédasticité de White

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	2.895434	Prob. F(26,3)	0.2073
Obs*R-squared	28.85030	Prob. Chi-Square(26)	0.3179
Scaled explained SS	15.05391	Prob. Chi-Square(26)	0.9563

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:13

Sample: 1985 2014

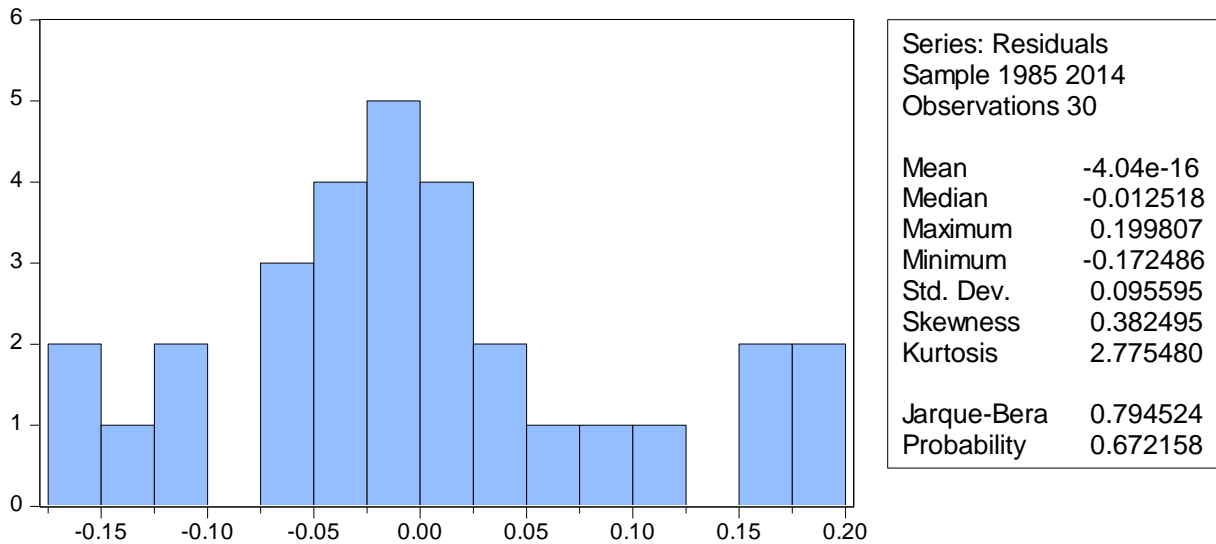
Included observations: 30

Collinear test regressors dropped from specification

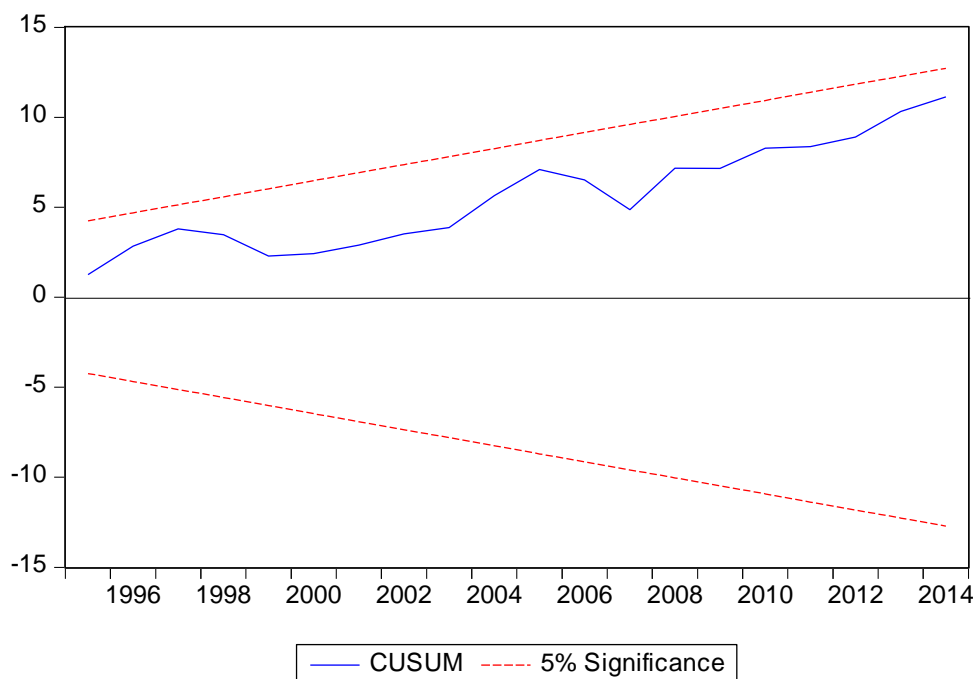
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-132.8889	33.86412	-3.924179	0.0294
LOG(DIR)	57.60843	13.79634	4.175631	0.0250
(LOG(DIR))^2	-5.255700	1.207969	-4.350856	0.0224
(LOG(DIR))*(LOG(DIE))	-0.041799	0.039941	-1.046534	0.3722
(LOG(DIR))*(LOG(IP))	0.580658	0.409456	1.418121	0.2512

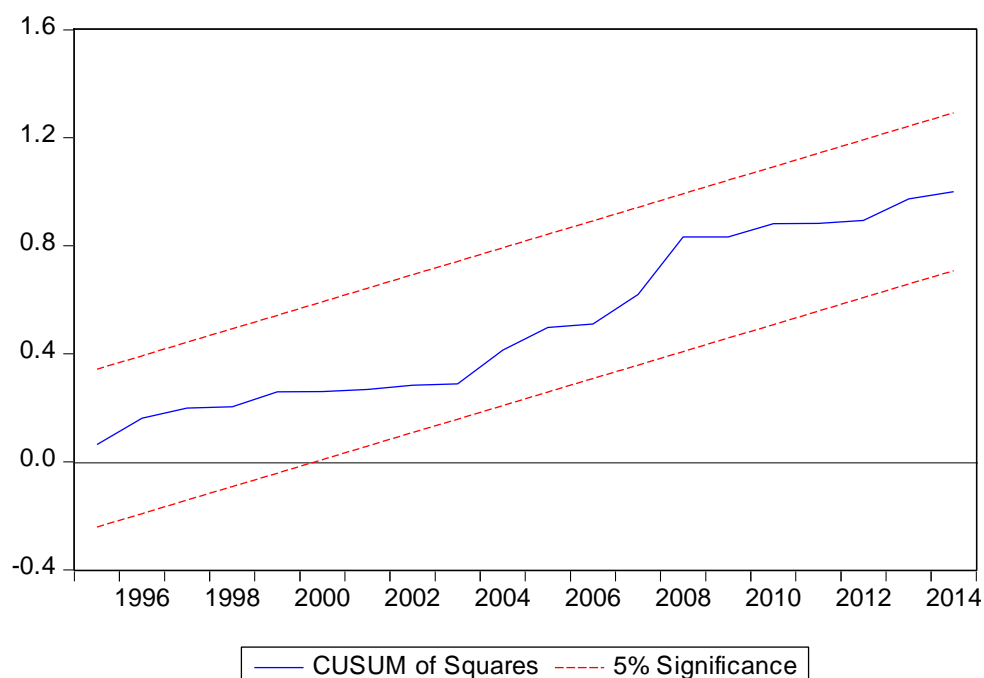
(LOG(DIR))*(LOG(ADP))	-1.297398	0.335511	-3.866933	0.0306
(LOG(DIR))*VMU	1.334634	0.722378	1.847556	0.1618
(LOG(DIR))*RESID01(-1)	4.595643	2.615786	1.756888	0.1772
LOG(DIE)	-0.150081	0.216026	-0.694738	0.5372
(LOG(DIE))^2	-0.004882	0.003886	-1.256170	0.2980
(LOG(DIE))*(LOG(IP))	0.031199	0.030213	1.032636	0.3777
(LOG(DIE))*(LOG(ADP))	0.049683	0.016638	2.986041	0.0583
(LOG(DIE))*VMU	-0.110780	0.040409	-2.741468	0.0713
(LOG(DIE))*RESID01(-1)	-0.940665	0.323605	-2.906833	0.0622
LOG(IP)	-10.51700	2.231956	-4.712012	0.0181
(LOG(IP))^2	0.541374	0.200149	2.704854	0.0735
(LOG(IP))*(LOG(ADP))	0.387024	0.116037	3.335355	0.0445
(LOG(IP))*VMU	-1.587589	0.410728	-3.865309	0.0306
(LOG(IP))*RESID01(-1)	-5.260440	1.865859	-2.819313	0.0668
LOG(ADP)	4.951305	1.355464	3.652848	0.0354
(LOG(ADP))^2	-0.051894	0.014814	-3.503005	0.0394
(LOG(ADP))*VMU	-0.062460	0.062102	-1.005757	0.3886
(LOG(ADP))*RESID01(-1)	0.276176	0.221367	1.247594	0.3007
VMU	2.590249	3.575569	0.724430	0.5212
VMU*RESID01(-1)	5.791160	1.750143	3.308964	0.0454
RESID01(-1)	3.695341	5.364412	0.688862	0.5404
RESID01(-1)^2	4.610958	1.705029	2.704328	0.0735
R-squared	0.961677	Mean dependent var	0.008834	
Adjusted R-squared	0.629541	S.D. dependent var	0.011972	
S.E. of regression	0.007287	Akaike info criterion	-7.508078	

Sum squared resid	0.000159	Schwarz criterion	-6.247000
Log likelihood	139.6212	Hannan-Quinn criter.	-7.104649
F-statistic	2.895434	Durbin-Watson stat	2.314142
Prob(F-statistic)	0.207257		



Test de stabilité du modèle





Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: LOG(PIB) C LOG(DIR) LOG(DIE) LOG(IP)
LOG(ADP)

VMU RESID01(-1)

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.389336	22	0.1786
F-statistic	1.930255	(1, 22)	0.1786
Likelihood ratio	2.523033	1	0.1122

F-test summary:

	Sum of Sq.	df	Mean Squares
Test SSR	0.021377	1	0.021377
Restricted SSR	0.265015	23	0.011522
Unrestricted SSR	0.243639	22	0.011074
Unrestricted SSR	0.243639	22	0.011074

LR test summary:

	Value	df
Restricted LogL	28.36932	23
Unrestricted LogL	29.63083	22

Unrestricted Test Equation:

Dependent Variable: LOG(PIB)

Method: Least Squares

Date: 04/17/15 Time: 17:14

Sample: 1985 2014

Included observations: 30

Variable	Coefficien			
	t	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.406360	4.055636	1.086478	0.2890
LOG(DIR)	-0.272697	0.404092	-0.674838	0.5068
LOG(DIE)	0.006667	0.024978	0.266928	0.7920
LOG(IP)	0.063250	0.858635	0.073664	0.9419
LOG(ADP)	-0.005667	0.028603	-0.198123	0.8448
VMU	0.090417	0.250718	0.360634	0.7218
RESID01(-1)	-0.119914	0.273826	-0.437921	0.6657
FITTED^2	0.071543	0.051494	1.389336	0.1786
R-squared	0.991386	Mean dependent var	6.979126	
Adjusted R-squared	0.988645	S.D. dependent var	0.987580	
S.E. of regression	0.105235	Akaike info criterion	-1.442055	
Sum squared resid	0.243639	Schwarz criterion	-1.068403	
Log likelihood	29.63083	Hannan-Quinn criter.	-1.322521	
F-statistic	361.7123	Durbin-Watson stat	2.059731	
Prob(F-statistic)	0.000000			