

**REVUE ECONOMIQUE ET MONETAIRE**

N° 9 - Juin 2011



**BCEAO**

BANQUE CENTRALE DES ETATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST



**BCEAO**  
BANQUE CENTRALE DES ETATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Siège - Avenue Abdoulaye FADIGA  
BP : 3108 - DAKAR (Sénégal)  
Tél : +221 33 839 05 00  
Télécopie : +221 33 823 93 35  
Télex : BCEAO 21833 SG /  
21815 SG / 21530 SG / 21597 SG  
Site internet : <http://www.bceao.int>

**Directeur de Publication**  
Sogue DIARISSO

*Directeur de la Recherche  
et de la Statistique  
Email : [courirer.drs@bceao.int](mailto:courirer.drs@bceao.int)*

**Impression**  
Imprimerie de la BCEAO  
BP : 3108 DAKAR

REVUE ECONOMIQUE ET MONETAIRE

N° 9 - Juin 2011



**BCEAO**  
BANQUE CENTRALE DES ETATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Les opinions exprimées dans cette revue sont publiées sous la responsabilité exclusive de leurs auteurs et ne constituent, en aucun cas, la position officielle de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO).

La reproduction intégrale ou partielle des articles ne peut être faite qu'avec l'autorisation préalable des auteurs. Les demandes sont adressées à la BCEAO à qui une copie du document contenant les articles reproduits sera remise.

Toutefois, sont autorisées les reproductions destinées à un usage strictement personnel et privé ou les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'oeuvre dans laquelle elles sont incorporées, à condition d'en mentionner la source.

## LISTE DES MEMBRES DES ORGANES DE LA REVUE ECONOMIQUE ET MONETAIRE

La REM est dotée d'organes conformes aux standards internationaux, à savoir un Secrétariat d'Édition, un Comité Editorial, un Comité Scientifique et un Directeur de Publication.

Le Comité Editorial est un organe interne à la Banque Centrale composé comme suit :

- **Monsieur Kodzo Mawuéna DOSSA**, Directeur du Département des Etudes Economiques et de la Monnaie, Président ;
- **Monsieur Sogué DIARISSO**, Directeur de la Recherche et de la Statistique, Membre ;
- **Monsieur Ismaïla DEM**, Directeur des Etudes et des Relations Internationales, Membre ;
- **Monsieur Armand BADIEL**, Directeur de la Stabilité Financière, Membre ;
- **Monsieur Ousmane SAMBA MAMADOU**, Directeur des Etablissements de crédit et de Microfinance (DECM), Membre
- **Monsieur Alioune Blondin BEYE**, Directeur du Centre Ouest Africain de Formation et d'Etudes Bancaires, Membre.

Le Comité Scientifique regroupe des membres externes à la Banque Centrale, en l'occurrence des universitaires et des chercheurs de renom, reconnus pour leur expertise dans le domaine des sciences économiques et de la monnaie. Il est composé comme suit :

- **Professeur Fulbert GERO AMOUSSOUGA**, Président ;
- **Professeur Adama DIAW**, Membre ;
- **Professeur Ahmadou Aly MBAYE**, Membre ;
- **Professeur Michel NORMANDIN**, Membre ;
- **Professeur Mama OUATTARA**, Membre ;
- **Professeur Jean-Paul POLLIN**, Membre ;
- **Professeur Nasser Ary TANIMOUNE**, Membre ;
- **Professeur Velayoudom MARIMOUTOU**, Membre ;
- **Professeur Egnonto KOFFI-TESSIO**, Membre ;
- **Professeur Idrissa OUEDRAOGO**, Membre.

Le Secrétariat d'Édition est assuré par le Chef du Service de la Recherche, au sein de la Direction de la Recherche et de la Statistique de la BCEAO.

Le Directeur de Publication de la Revue Economique et Monétaire (REM) est le Directeur de la Recherche et de la Statistique.



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	7
NOUVELLE FORMULE DE LA REVUE ÉCONOMIQUE ET MONÉTAIRE DE LA BCEAO.....	9
INFRASTRUCTURES PHYSIQUES ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE DANS L'UMOA.....	13
NOTE AUX AUTEURS.....	39





## AVANT-PROPOS

La Revue Economique et Monétaire (REM) est une revue scientifique éditée et publiée par la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO), dans le cadre de ses actions destinées à promouvoir la recherche au sein de l'Institut d'émission et dans les Etats membres de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Cette revue a pour vocation de constituer un support de référence pour les publications des universitaires et chercheurs de l'UEMOA, mais aussi pour tous les travaux de recherche qui s'intéressent aux économies en développement en général et à celles de l'Union en particulier.

Ce numéro de la revue vise spécifiquement à exposer aux lecteurs, soumissionnaires potentiels d'articles pour publication, la procédure actuelle de validation des études. En effet, la REM a été créée en 2005 dans le cadre du réaménagement des Notes d'Information et Statistiques (NIS) de la BCEAO, en remplacement du volume « Etudes et Recherches ». Au cours de l'année 2010, il a été procédé à des réformes portant sur la procédure de validation des articles à publier dans la REM, dans la perspective de sa reconnaissance par le Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur (CAMES). Ainsi, la REM est actuellement dotée d'un Secrétariat d'Edition, d'un Comité Editorial, d'un Comité Scientifique et d'un Directeur de Publication. Le premier texte de ce numéro décrit le fonctionnement de ces différentes structures de la REM.

Le second texte est un article validé à travers les structures présentées précédemment, à l'instar des études publiées dans le volume spécial « zone monétaire » précédant ce numéro. Il est intitulé « Infrastructures physiques et croissance économique dans l'UEMOA ». Cette étude s'inscrit dans le courant de la littérature qui met en exergue l'importance des infrastructures dans le processus de développement économique des pays. Elle détermine notamment l'effet moyen de long terme des infrastructures physiques sur la croissance économique des pays membres de l'UEMOA. Un objectif subsidiaire visé dans la publication de cet article est de montrer aux lecteurs que la Revue ne s'intéresse pas qu'aux questions monétaires et financières au sens strict. Y sont également publiées des études portant sur des sujets connexes, ayant des implications et des interrelations avec la sphère monétaire et financière.

Au total, ce numéro de la revue effectue un plaidoyer envers les universitaires et chercheurs pour la soumission d'études à publier dans la REM. En effet, le fonctionnement de cette Revue est conforme aux standards internationaux des revues scientifiques. De plus, son champ d'intérêt couvre plusieurs domaines de la recherche économique.



# NOUVELLE FORMULE DE LA REVUE ECONOMIQUE ET MONETAIRE DE LA BCEAO

La Banque Centrale a décidé de la création de la Revue Economique et Monétaire (REM) le 11 mars 2005 dans le sillage du réaménagement des Notes d'Information et Statistiques (NIS), en remplacement du volume « Etudes et Recherches ». Par Décision du Gouverneur en date du 21 avril 2010 et entrée en vigueur le 1er mai 2010, la BCEAO a mis en place une nouvelle formule de la Revue Economique et Monétaire (REM) qui la dote de structures modernes et conformes aux standards internationaux.

L'objectif visé par les Autorités de la Banque Centrale, à travers la nouvelle formule de cette Revue, est de mettre à la disposition des chercheurs et universitaires ressortissants de l'UEMOA un support de référence pour la publication de leurs travaux de recherche en économie.

La présente note décrit le fonctionnement des structures de la REM et la procédure actuelle de validation des articles soumis, qui lui permettent d'être conforme aux standards internationaux en vigueur, dans la perspective de sa reconnaissance par le Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur (CAMES).

## I - OBJECTIFS, POLITIQUE EDITORIALE ET PERIODICITE DE LA REM

### 1.1 - Objectifs de la REM

La création de la REM participe de la volonté des Autorités de la Banque Centrale de renforcer et de vulgariser la recherche au sein de l'Institut d'émission et dans les Etats membres de l'UEMOA. Ainsi, elle poursuit trois (3) principaux objectifs, à savoir :

- i. diffuser les résultats des travaux des chercheurs et des universitaires dans les domaines de l'économie et de toutes autres disciplines connexes ;*
- ii. servir de relais entre le monde académique et la communauté financière ;*
- iii. promouvoir le dialogue entre les différents acteurs de l'économie monétaire.*

La REM devrait contribuer à promouvoir davantage la recherche sur les sujets intéressant la Banque Centrale, notamment les travaux portant directement ou indirectement sur la politique monétaire.

Les articles publiés doivent contribuer à une meilleure compréhension des enjeux de la politique monétaire, d'une part, et une définition plus adaptée de cette politique aux pays de l'Union, en relation avec la politique économique, d'autre

part. Ils doivent ainsi permettre à la BCEAO de mieux orienter ses actions et de jouer son rôle de conseiller des Etats membres de l'UEMOA.

### **1.2 - Politique éditoriale**

La REM peut servir de support de publication à toutes les études portant sur des aspects monétaires de l'économie dans les pays en développement, notamment la politique monétaire, l'intégration monétaire et tous les sujets y rattachés. A cet égard, la Revue met, entre autres, l'accent sur :

- *les articles traitant de la stabilité des prix et de l'inflation ;*
- *la problématique de l'intégration économique et monétaire au sein de l'Union ;*
- *la stabilité financière des pays membres ;*
- *les interrelations entre la politique monétaire commune et les politiques budgétaires.*

Bien que son ambition soit de vulgariser les travaux scientifiques produits au sein de l'UEMOA et/ou portant sur l'UEMOA dans les domaines économique et monétaire, la REM reste ouverte à la réflexion émanant des chercheurs extérieurs et/ou développée par les spécialistes des autres disciplines des sciences sociales.

Les articles publiés dans un même numéro de la Revue peuvent porter sur des questions différentes. Toutefois, en fonction de l'actualité et/ou de l'acuité de certains sujets, des numéros thématiques et des numéros spéciaux peuvent être publiés. Les numéros thématiques sont destinés à faire le point sur une problématique particulière, dont ils font ressortir toute la richesse et la complexité. Les numéros spéciaux sont, quant à eux, réservés à la publication de dossiers spécifiques qui, sans être thématiques, présentent néanmoins des points de convergence sur certains aspects. Des Actes de colloques ou de séminaires, des rapports de recherche ou des travaux d'équipe peuvent alimenter ces numéros spéciaux.

Les numéros thématiques et spéciaux comportent un éditorial qui fait la synthèse des articles qui y sont publiés, en démontrant leur lien avec la politique monétaire.

### **1.3 - Périodicité de la REM**

La périodicité de la diffusion de la REM est semestrielle. Il est prévu deux parutions par an, dont une en juin et l'autre en décembre. Les conditions d'éligibilité des articles à publier sont les suivantes :

- ils doivent être en rapport avec l'objet de la REM, à savoir la politique monétaire ou économique de manière générale, et être d'un intérêt scientifique avéré ;

- ils doivent apporter un éclairage nouveau sur un sujet donné, être originaux ou proposer des solutions originales à des questions déjà traitées ;
- ils doivent reposer sur une approche scientifique rigoureuse, des outils pertinents et une démarche cohérente. La problématique doit être clairement présentée et la revue de littérature suffisamment documentée.

Par ailleurs, tout en respectant les exigences scientifiques évoquées ci-dessus, les articles à publier dans la REM doivent être écrits de façon intelligible, de manière à être accessible à un lectorat étendu, qui ne serait pas forcément composé que de spécialistes des questions traitées.

## II – RÔLE ET FONCTIONNEMENT DES STRUCTURES DE LA REVUE

La REM est dotée d'organes conformes aux standards internationaux, à savoir un Secrétariat d'Édition, un Comité Editorial, un Comité Scientifique et un Directeur de Publication.

### **2.1 - Le Secrétariat d'Édition**

Le Secrétariat d'Édition est chargé de la réception des articles soumis pour publication, de la formulation d'observations préliminaires sur ces articles, des échanges de correspondances avec les auteurs et les autres structures de la REM. Il se charge de faire transmettre au Président du Comité Scientifique, pour observations, les articles retenus par le Comité Editorial. Actuellement, le Secrétariat d'Édition est assuré par la Direction de la Recherche et de la Statistique de la BCEAO.

### **2.2 - Le Comité Editorial**

Le Comité Editorial de la REM, présidé par le Directeur du Département des Etudes Economiques et de la Monnaie (DEEM), a pour tâche l'évaluation de la politique éditoriale de la BCEAO et la définition des grandes orientations scientifiques de la Revue. A cet égard, il examine la conformité des articles à y publier avec la ligne éditoriale. Le Comité Editorial est un organe interne à la Banque Centrale composé de plusieurs Directeurs, notamment le Directeur de la Recherche et de la Statistique (DRS), le Directeur des Etudes et des Relations Internationales (DERI), le Directeur de la Stabilité Financière (DSF), le Directeur des Etablissements de crédit et de Micro-finance (DECM) et le Directeur du Centre Ouest Africain de Formation et d'Etudes Bancaires (COFEB).

Le Comité Editorial se réunit sur convocation de son Président. Les réunions sont consacrées à l'examen de la conformité des articles soumis avec la ligne éditoriale de la REM, d'une part, et au choix des articles à transmettre aux membres du Comité Scientifique pour observations, d'autre part.

### **2.3 - Le Comité Scientifique**

Les attributions du Comité Scientifique sont d'évaluer la valeur scientifique des articles soumis pour publication dans la REM. A cet égard, afin de rendre sa composition conforme à celle des standards internationaux, il est composé de membres externes à la Banque Centrale, en l'occurrence d'universitaires et de chercheurs de renom, reconnus pour leur expertise dans le domaine des sciences économiques et de la monnaie. Ces membres sont choisis au sein des structures de recherche avec lesquelles la Banque Centrale entretient des relations de coopération.

Les membres du Comité Scientifique jouent le rôle de rapporteurs des articles soumis pour publication. Toutefois, le Comité Scientifique peut recourir à des rapporteurs non membres dudit Comité pour examiner certains articles. Chaque article est examiné par au moins deux (2) rapporteurs.

Le Président du Comité Scientifique est nommé par le Gouverneur de la BCEAO pour un mandat de deux (2) ans, renouvelable. Il est chargé de l'identification des rapporteurs pour chaque article à examiner. Il recueille leurs commentaires écrits par consultation à domicile et les communique au Directeur de Publication, accompagnés de ses conclusions sur les articles examinés.

### **2.4 - Le Directeur de Publication**

La fonction de Directeur de Publication de la REM est assurée par le Directeur de la Recherche et de la Statistique de la BCEAO. Il coordonne les différentes structures de la Revue et assume la responsabilité scientifique des articles publiés. Il veille également à l'organisation et à la planification des différents numéros et convoque, au moins une fois tous les deux (2) ans, une réunion d'évaluation et d'orientation de la REM. Le Président du Comité Editorial, ainsi que le Président du Comité Scientifique, accompagné d'au moins deux (2) autres membres dudit Comité, prennent part à cette réunion.

# INFRASTRUCTURES PHYSIQUES ET CROISSANCE ECONOMIQUE DANS L'UEMOA

Dr Chérif Sidy KANE<sup>1</sup>

## RESUME

Les infrastructures physiques en réseau constituent un ensemble hétérogène de biens d'investissement. Elles font référence à toute installation utilisée pour fournir de l'énergie, de l'eau et de l'assainissement, des télécommunications et les services de transport. Durant la décennie 2010, la Banque mondiale et la Commission de l'UEMOA ont accordé beaucoup d'intérêts à ces types d'investissements. Cette nouvelle option, dans leur politique de coopération, pose à nouveau la problématique de la contribution des infrastructures physiques sur la croissance économique des pays en développement. Cet article détermine l'effet moyen de long terme des infrastructures physiques sur la croissance économique de l'UEMOA. L'approche méthodologique vérifie l'existence de relation entre les variables d'infrastructure physique et le produit intérieur brut (PIB) en utilisant les tests de cointégration et de racines unitaires sur données de panel. Les résultats montrent que les variables de mesure du développement des infrastructures des économies de réseau (Télécommunication, Electricité, Transport et Eau-Assainissement) ont un impact positif sur la croissance économique de l'UEMOA. L'apport des infrastructures de Transport, d'Electricité et d'Assainissement sur la croissance économique est supérieur à celui des infrastructures de télécommunication. Ce résultat peut contribuer à l'amélioration des choix et des décisions de politiques économiques de la commission de l'UEMOA en matière d'infrastructures physiques.

### INFORMATIONS SUR L'ARTICLE

#### Historique de l'article :

Soumis le 26 février 2011  
Reçu en version révisée le 8 juin 2011  
Accepté le 24 juin 2011

**Classification J.E.L :** C12, C13, H54

**Mots clés :** Infrastructures physiques en réseau, Croissance Economique, Cointégration, Stationnaire, Pooled Mean Group, UEMOA.

### ARTICLE INFORMATIONS

#### Article history :

Submitted february 26, 2011  
Received in revised form june 8, 2011  
Accepted june 24, 2011

**J.E.L Classification :** C12, C13, H54

**Key words :** Network physical infrastructures, Economic growth, Cointegration, Stationary, Pooled Mean Group, WAEMU.

## ABSTRACT

The network physical infrastructures are a set of heterogeneous capital goods. They refer to any facilities used to provide energy, water and sanitation, telecommunications and transport services. During the 2010s, World Bank and WAEMU Commission have given a lot of interest in these kind of investments. This new option in their cooperation policy focuses again on the issue of the contribution of physical infrastructures on economic growth in developing countries. This paper identifies the average effect of long-term physical infrastructures on economic growth in the WAEMU area. The methodology verifies the existence of relationship between physical infrastructure indicators and the gross domestic product (GDP) using the cointegration tests and unit root panel data. Results show that indicators measuring the development of network infrastructures economies (Telecommunications, Electricity, Transport and Water-Sanitation) have a positive impact on economic growth in the WAEMU countries. The contribution of transport infrastructures, electricity and sanitation is higher than that of telecommunication infrastructures. This can help improve the choices and economic policy decisions of WAEMU Commission in terms of physical infrastructures.

1. Enseignant/Chercheur au CREA - FASEG (UCAD), Email : cherifsidy@yahoo.fr

Toute notre reconnaissance à nos Maîtres, les Professeurs : Moustapha KASSE (Président de l'Ecole de Dakar), Ahmadou Aly MBAYE (Doyen de la FASEG - UCAD), Adama DIAW (Directeur UFR SEG - UGB), Mohamed Ben Omar NDIAYE (Directeur de l'AMOA).

Nous remercions les Docteurs : Ibrahima Thione DIOP (Directeur du CREA) et Amath NDIAYE (FASEG) pour leurs contributions.





# SOMMAIRE

## Introduction

**I – Etat des infrastructures physiques en Afrique et dans l’UEMOA**

**II – Infrastructures physiques en réseau et croissance économique**

**III – Méthodologie et Résultats empiriques**

*III<sub>1</sub> - Le modèle d’analyse*

*III<sub>2</sub> – Les variables du modèle*

*III<sub>3</sub> – Les résultats des estimations économétriques*

**a.** La stationnarité du PIB et les variables d’infrastructure physique en réseau

**b.** La cointégration entre PIB et les variables d’infrastructure physique en réseau

## Conclusion

**Bibliographies**

### TABLEAUX

*Tableau n° 1 : taux de croissance moyenne sur la période 2000-2009*

*Tableau N°2 : Importations de biens de TIC (% du total des importations de biens)*

*Tableau N°3 : Répartition du réseau routier africain par sous-région*

*Tableau N°4 : Résultats des tests de racines unitaires en panel*

*Tableau N°5 : Résultats des tests de cointégration sur les variables d’intérêts*

*Tableau N°6 : Elasticités de long terme des variables du modèle*

### GRAPHIQUES

*Graphique n°1 : Consommation d’électricité par habitant (KWh/hbt)*

*Graphique n°2 : Consommation finale d’énergie du transport dans l’UEMOA (en Mtep)*

*Graphique N°3 : Test de normalité des résidus du modèle*

### ANNEXES

*Annexe 1 : Statistiques descriptives des observations*

*Annexe 2 : Evolution des variables du modèle*

## Introduction

Tous les pays, qu'ils soient développés ou en développement, ont besoin de systèmes sanitaire, énergétique, de transport et de télécommunication efficaces pour être en mesure de prospérer et d'offrir à leurs populations un niveau de vie décent. En Afrique, plusieurs pays disposent d'infrastructures déficientes, qui freinent leur croissance et amoindrissent leur capacité à participer aux échanges commerciaux au sein de l'économie mondiale. Selon une étude de la BAD (2009), l'Afrique devrait consacrer environ 38 milliards de dollars par an, soit entre 32 et 40 dollars US par habitant de 2005 à 2015 pour permettre au continent d'atteindre les objectifs du Millénaire dans ces secteurs. L'atteinte des OMD en matière de réduction de la pauvreté nécessite une croissance annuelle de 7%, ce qui suppose en moyenne un investissement annuel de 22 milliards de dollars US dans les infrastructures dont 40% dans les transports, 25% à l'énergie, 20% à l'eau et le reste aux télécommunications. Il s'agit là d'un obstacle majeur pour le développement économique et l'amélioration des conditions de vie des populations.

Les infrastructures physiques de réseau constituent un ensemble hétérogène de biens d'investissement pouvant être regroupés dans quatre domaines : l'eau et l'assainissement, l'énergie, les transports et les télécommunications. Elles jouent un double rôle en faveur du développement : d'abord comme facteur de production par la diminution des coûts et l'augmentation du niveau de services d'infrastructures offerts, ensuite comme services de base dont certains sont considérés comme des droits fondamentaux.

Dans une étude intitulée *Infrastructures africaines : une transformation impérative*, la Banque mondiale a chiffré ce que coutent à l'Afrique subsaharienne, les mauvais états de ses infrastructures, à savoir ses services d'électricité et d'eau, ses routes, et ses services de technologie de l'information et de la communication (TIC) : chaque année, elle perd deux points de pourcentage de sa croissance économique, et sa productivité est réduite de plus de 40%<sup>2</sup>.

Le regain d'intérêt que la Banque mondiale manifeste maintenant pour ce secteur pose la problématique de l'efficacité ou de l'apport des différents types d'infrastructures à la croissance économique, dans les pays en développement. L'objectif de cet article est de déterminer, à l'aide d'une démarche empirique, la contribution des infrastructures physiques des économies de réseau (électricité, télécommunication, transport, eau et assainissement) sur la croissance économique de l'UEMOA.

La structure de ce papier repose sur trois sections. La première (I), présente l'état des infrastructures physiques en Afrique et dans l'UEMOA. La seconde (II) établit le lien théorique entre infrastructures physiques et croissance économique. Et la dernière (III) expose la méthodologie et les résultats des estimations économétriques.

2. [web.worldbank.org](http://web.worldbank.org) : *Infrastructures africaines: une transformation impérative*

## I – ETAT DES INFRASTRUCTURES PHYSIQUES EN AFRIQUE ET DANS L'UEMOA

En 1994, la banque mondiale affirmait déjà que «l'état déplorable des infrastructures en Afrique subsaharienne freine la croissance économique des pays de deux points chaque année et livrime jusqu'à 40 % la productivité des entreprises». L'étude portait sur les infrastructures en matière d'électricité, d'eau, de route, de communications et de technologies de l'information dans vingt-quatre (24) pays, dont onze (11) francophones.

**Tableau n° 1** : taux de croissance moyenne sur la période 2000-2009

Pays	TC (%)	Taux de croissance démographique de l'Union
Bénin	<b>4.1</b>	2.8
Burkina Faso	<b>5.1</b>	
Côte d'Ivoire	<b>0.6</b>	
Guinée -Bissau	<b>1.8</b>	
Mali	<b>4.9</b>	
Niger	<b>4.5</b>	
Sénégal	<b>3.8</b>	
Togo	<b>1.6</b>	

Source : statistiques Commission de l'UEMOA (2009)

Dans ce même rapport, il est établi que «les africains paient pour les services de base jusqu'à deux fois plus que les habitants d'autres régions du monde et seuls 20 % des ménages ont accès à l'électricité, 12 % à un réseau d'eau et 6 % à des sanitaires reliés à un réseau d'assainissement». Durant la période 2000-2009, le PIB réel de l'UEMOA a enregistré un taux moyen de croissance de 2,8% par an contre 5,9% entre 1994 et 1999.

L'accès aux services des réseaux d'eau et d'assainissement demeure l'un des obstacles majeurs à l'épanouissement des populations de la sous région. En effet, ces dernières sont confrontées à d'énormes difficultés d'alimentation en eau potable, liées à l'absence de points d'eau pérennes. Les puits y sont inappropriés, l'eau de surface est polluée et le forage reste le seul recours. L'alimentation en eau potable s'obtient au prix de déplacements sur de longues distances. Cette situation est à l'origine de conséquences socio-économiques en termes d'exode rural vers les bidonvilles des centres urbains. Aujourd'hui, près de 2,7 millions de personnes vivant en zones rurales (sur 5,3 millions) au Sénégal ne sont pas dotées de points d'eau modernes et environ 600 villages de plus de 1.000 habitants sont sans aucun point d'eau motorisé<sup>3</sup>.

3. Rapport commission de l'UEMOA 2009

Pour remédier à ces problèmes, l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), dans le cadre du volet hydraulique rurale de son Programme Economique Régional (PER), a financé à hauteur de 5,5 milliards un projet d'installation de 150 forages visant à améliorer les conditions de vie des populations du Sénégal. A travers cette politique d'investissement sur les infrastructures hydrauliques, la commission de l'UEMOA a réalisé en trois ans 3.000 forages, pour un montant de 30 milliards. Elle compte consolider le programme d'éradication de certaines maladies, en mettant l'eau potable à la disposition des populations rurales.

En matière de télécommunication, le secteur évolue très vite et la concurrence est très rude. Si nous considérons le cas de la Côte d'Ivoire où la téléphonie mobile a été introduite depuis 1996, avec 130 milliards de FCFA d'investissement pour un chiffre d'affaires de 700 milliards, il occupe aujourd'hui le premier rang du secteur tertiaire avec 14 millions d'abonnés et 3700 emplois. Dans ce pays, comme partout dans l'UEMOA, les télécommunications contribuent au développement de l'activité économique. En dix ans, le secteur a enregistré près de 1000 milliards de francs CFA (plus d'un milliards cinq cent millions d'euro) d'investissements. Il contribue à hauteur de 6% du PIB. En 2009, le secteur de la téléphonie a généré un chiffre d'affaire de 692 milliards de francs CFA, soit plus d'un milliards d'Euros<sup>4</sup>. Cette dynamique du secteur est notée dans tous les pays de l'UEMOA. C'est pour cette raison que les autorités en charges des télécommunications des pays membres de l'UEMOA, ont adopté le principe du «marché commun des télécoms» ouvert et concurrentiel pour l'horizon 2012. Concrètement, cela va se traduire par la mise en place de réseaux de télécommunication mobile à l'échelle sous régionale et l'adoption d'un modèle harmonisé de calcul des tarifs d'interconnexion au sein de l'union. Au plan technique, il sera mis en place une infrastructure à fibre optique de haut débit interconnectant deux par deux tous les pays membres de l'espace communautaire. D'une manière générale, le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) de l'UEMOA est très dynamique. Le tableau ci-dessous récapitule la part des importations de biens TIC dans les importations globales de biens des quatre pays leaders dans le domaine des TIC.

**Tableau n° 2 : Importations de biens de TIC (% du total des importations de biens)**

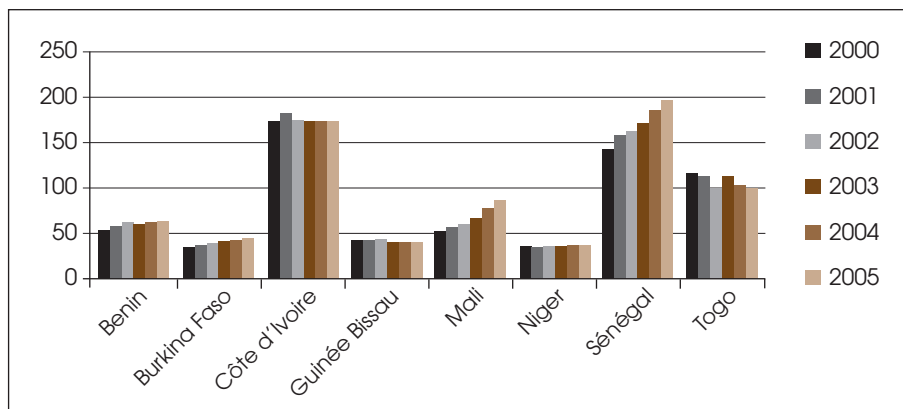
Pays	2006	2007	2008	2009	2010
Côte D'Ivoire	4,5	4,2	3,9	4,5	4,7
Mali	4,9	4,2	3,6	3,9	3,8
Niger	7	4,4	3,6	3,8	4,1
Sénégal	4,3	4	3,4	4,5	4,8

Source : extrait du site de la banque mondiale (juin, 2011)

4. Statistiques 2009 de l'ATCI (Agence des Télécommunications de Côte d'Ivoire).

En matière d'électricité, tous les pays de l'UEMOA ont essayé, au lendemain des indépendances, de développer un réseau électrique pour soutenir leurs activités économiques. L'objectif était d'assurer une bonne qualité du service avec une plus grande desserte de l'énergie électrique. Malgré le niveau élevé de ces investissements et l'insuffisance des ressources publiques, ils étaient politiquement et socialement acceptés (N'Gbo, 1997).

**Graphique n°1** : Consommation d'électricité par habitant (KWh/hbt)



Source : ENERDATA s.a. - BANQUE DE DONNEES MONDIALES SUR L'ENERGIE.

D'une manière générale, la consommation globale d'électricité est fortement corrélée à la structure de l'économie. Au niveau de l'UEMOA, c'est la demande du secteur industriel et celle du secteur des services qui déterminent la consommation finale d'électricité (Kane, 2009). On observe entre 1980 et 2005, une baisse de la part du secteur industriel de tous les pays, sauf le Mali qui maintient une évolution croissante de sa demande industrielle. L'industrie du Mali et celle du Niger absorbent respectivement 50% et 68% de l'électricité produite. En Côte d'Ivoire, la part de l'industrie est certes supérieure à celle des autres secteurs, cependant la consommation des ménages et du secteur tertiaire est passée de 358 GWh en 1971 à 1799,55 GWh en 2005, soit une croissance de près de 80%. Le Bénin est le seul pays de la zone dont le secteur industriel utilise moins de 20% de la consommation finale d'électricité<sup>5</sup>.

Au Sénégal, les années 1970 sont celles qui correspondent à une forte domination du secteur industriel dans la consommation totale d'électricité du pays. La production d'électricité destinée à l'industrie est passée de 181 GWh en 1971 à 587,76 GWh en 2005. De 1980 à 2005, la tendance s'est renversée en faveur des autres secteurs d'activités. Le secteur agricole, étant donné son faible niveau industriel, absorbe une part infime de la production totale d'électricité dans la plupart des pays de l'UEMOA.

5. D'après les statistiques d'ENERDATA (2007)

En 2000, la part de la consommation d'électricité de ce secteur était de l'ordre de 0,26% pour le Burkina, 1,96% pour la Côte d'Ivoire, 2,69% pour le Sénégal. Cette statistique de consommation électrique est restée constante jusqu'en 2005 avec 1,39% pour la Côte-d'Ivoire, 2,77% au Sénégal et 0,23% pour le Burkina Faso. Dans la zone UEMOA, seuls la Côte d'Ivoire, le Sénégal et le Togo ont enregistré une consommation électrique par habitant supérieure à 100 Kw/h entre 2000 et 2005.

En ce qui concerne le secteur des transports, il constitue un des éléments indispensables à la croissance et au développement socioéconomique. Principal vecteur d'intégration économique, les infrastructures et les services de transport sont le préalable à la facilitation des échanges et à la circulation des biens et des personnes. Longtemps perçue comme un outil d'accessibilité pour les échanges commerciaux et mondiaux dans un environnement international en pleine mutation, l'infrastructure de transport reste l'un des piliers du développement en vue de l'accélération de la croissance et de la réduction de la pauvreté. Face aux défis liés à la mondialisation, les pays de l'UEMOA accusent un retard considérable dans le développement des échanges régionaux, en raison notamment du manque de transports fiables et adéquats. En effet, les voies et moyens de transports existants sont insuffisants d'où la faible intégration physique du réseau des infrastructures et services dans ce secteur.

La route reste le mode de transport dominant en Afrique, représentant 80 à plus de 90% du trafic inter-urbains et inter-états de marchandises. En général, elle représente le seul moyen d'accès aux zones rurales et constitue le mode le plus flexible et approprié dans la vie économique et sociale des pays ou des régions. Le continent africain est caractérisé par une faible densité routière : 6,84 km pour 100 km<sup>2</sup> par rapport à 12 km pour 100 km<sup>2</sup> en Amérique latine et 18 km pour 100 km<sup>2</sup> en Asie<sup>6</sup>. Dans l'espace UEMOA, le pourcentage des routes bitumées est inférieur à 22,6% du réseau routier.

**Tableau n° 3** : Répartition du réseau routier africain par sous-région

	Superficie (km <sup>2</sup> )	Population (en millions d'habitants)	Routes bitumées (%)
Afrique centrale	3 021 180	29,654	4,1
Afrique de l'Est	6 755 902	233,870	9,5
Afrique du Nord	9 301 385	165,070	64,1
Afrique australe	6 005 240	108,770	20,7
Afrique de l'Ouest	5 112 060	223,240	22,6
<b>Total Afrique</b>	<b>30 195</b>	<b>767 760,60</b>	<b>24,5</b>

Source : Indicateurs de développement pour le secteur des transports, Banque mondiale, 2005.

6. Situation des transports en Afrique - Commission Economique pour l'Afrique, Nations Unies (2007)

En Afrique, le réseau routier est mal entretenu compte tenu de l'insuffisance des ressources allouées. Ainsi, moins de la moitié des besoins requis pour la maintenance est satisfaite. À titre d'exemple, le taux de couverture est de 30% pour la CEDEAO<sup>7</sup>, 31% pour le COMESA, 40% pour la SADC et 25% pour la CEMAC.

Milner, Morrissey et Rudaheranwa (2000)<sup>8</sup> indiquent qu'en Afrique, le coût commercial des mauvaises infrastructures de transport ne cesse d'être relevé et qu'il représente deux tiers de la valeur ajoutée des exportations de l'Ouganda. Le réseau ferroviaire africain est estimé à 89 380 km pour une superficie de 30,19 millions de km<sup>2</sup> soit une densité de 2,96 km pour 1 000 km<sup>2</sup>. Ce réseau est très peu interconnecté, surtout en Afrique occidentale et centrale. Deux pays de l'UEMOA ne disposent pas de voie ferrée, à savoir la Guinée-Bissau et le Niger. Malgré d'importants investissements dans les années 70-80 consacrés aux infrastructures et aux matériels roulants, le rôle joué par les chemins de fer dans le transport, tant des marchandises que des passagers, n'a cessé de baisser aux niveaux national et sous-régional. Le mauvais entretien des infrastructures et le peu de disponibilité du matériel roulant ont contribué à la dégradation de la qualité du service ferroviaire.

Le chemin de fer est confronté à la concurrence du transport routier sur des trajets de longue distance alors qu'il disposait auparavant d'un avantage comparatif à ce niveau. En outre, les compagnies ferroviaires de l'UEMOA se caractérisaient jusqu'aux années 1990, par leur bureaucratie, leurs effectifs pléthoriques et leur faible productivité. Cette situation a conduit à des réformes : privatisation ou fermeture de certains chemins de fer.

## II – INFRASTRUCTURES PHYSIQUES EN RESEAU ET CROISSANCE ECONOMIQUE

En théorie économique, il n'y a pas d'unanimité sur la définition du concept d'infrastructure dans la mesure où elle est susceptible de recouvrir à des réalités très différentes (Gramlich, 1994). D'une part, la fourniture d'infrastructures de service public peut être assurée par le secteur privé et échappe par là même à la définition comptable retenue, mais il apparaît très délicat de mesurer les infrastructures privées et de les distinguer des autres catégories de capital privé. D'autre part, elle peut être le fait de l'Etat lui-même par le biais des administrations ou des entreprises publiques. Compte tenu de cette difficulté, nous choisissons dans cette étude de la faire reposer sur un critère unique celui de « propriété étatique », d'où la confusion des notions de capital d'infrastructure et de capital public. Sur la base de la définition de la Banque mondiale (1994), nous nous référons aux secteurs intensifs en capital et ayant des caractéristiques de monopoles naturels comme les autoroutes, les autres moyens de transport, l'eau et le traitement des eaux, l'énergie et les télécommunications. En d'autres termes, cela correspond approximativement à la notion « d'utilité publique ».

7. Tous les pays de l'UEMOA sont membres de la CEDEAO

8. In Pierre JACQUET et Olivier CHARNOZ (2003) « Infrastructures, croissance et réduction de la pauvreté »

Selon Pierre Jacquet et Olivier Charnoz (2003), le concept d'infrastructure renvoie au capital physique qui permet à l'économie de fonctionner et aux services essentiels, urbains et ruraux, d'être produits et distribués : traitement, distribution de l'eau potable assainissement des eaux usées, irrigation, production et distribution d'énergie, systèmes de transports et de communication, traitement des déchets. On peut aussi ajouter à cette liste de services la contribution des infrastructures nécessaires à l'éducation et à la santé publique comme les écoles et les hôpitaux, dont l'utilité dépend aussi des infrastructures précitées. En dépit de leur diversité, les infrastructures partagent des caractéristiques communes. Elles sont très lourdement capitalistiques et nécessitent d'importants investissements. Elles reposent en général sur un réseau de distribution à plusieurs niveaux. Elles ont souvent aussi un caractère de bien public partiel lorsque le niveau d'équipement les place dans une zone de non rivalité (situation où l'usage du service par un consommateur ne diminue ni la quantité ni la qualité du service disponible pour les autres consommateurs, ce qui est le cas par exemple d'une infrastructure de transport avant congestion) ou plus rarement de non exclusion (situation dans laquelle il n'est pas possible d'exclure un consommateur qui refuse de payer le service) puisque les services produits peuvent être réservés à ceux qui les achètent.

Au sens large, les infrastructures sont constituées d'investissements qui développent et facilitent la circulation des personnes et des biens (Barro, 1990). Les développements théoriques sur les déterminants de la croissance économique ont connu un regain d'intérêt ces deux dernières décennies avec la prise en compte des externalités liées aux investissements dans les infrastructures publiques et dans le capital humain. La base de l'analyse néoclassique de la croissance économique avait pour référence le modèle de Ramsey (1928) et de Solow (1956) dont l'hypothèse centrale s'appuie sur la décroissance du rendement du capital. Pendant longtemps, ce modèle a permis aux économistes de soutenir que le taux de croissance de long terme d'une économie dépendait de deux variables exogènes : le rythme du progrès technique ( $v$ ) et la dynamique démographique ( $n$ ). Il ressort de ce modèle néoclassique deux conclusions majeures :

- Les dépenses publiques en infrastructure n'ont qu'une influence marginale sur la croissance économique et leurs impacts se manifestent uniquement durant la période de transition vers l'équilibre de long terme.
- Il n'existe pas d'interaction entre le progrès technique et l'accumulation du capital.

Plusieurs chercheurs, notamment Krugman (1994) ont formulé des critiques sur l'hypothèse restrictive des rendements décroissants du modèle néoclassique. C'est vers les années 1980, avec les travaux de Romer (1986) et de Lucas (1988), que les nouvelles théories de la croissance endogène ont révélé, à travers une



démarche empirique, l'importance des dépenses d'infrastructures et éducatives sur la croissance économique, grâce à des modèles comportant des rendements croissants. La théorie de la croissance endogène a renforcé la position de l'Etat dans l'économie en lui donnant les moyens de justifier ses investissements dans les domaines de l'éducation, des infrastructures et de la recherche développement.

L'apport de Romer (1986) et de Lucas (1986) dans la littérature économique est d'avoir montré, grâce à des résultats empiriques robustes, que les dépenses publiques en infrastructures ont un impact macroéconomique significatif sur la croissance de long terme des pays. L'impact des externalités positives des infrastructures se manifeste certes différemment dans l'économie (Booth, Hanmer et Lovell 2002) mais leur effet sur la croissance économique crée une certaine unanimité entre les chercheurs (Temple 1999, Pot 2000, Willoughby 2003). Les infrastructures de communication et d'énergie ont tendance à abaisser les coûts de transaction et améliorent considérablement les échanges commerciaux entre les pays et les régions d'un même pays. Elles permettent aux acteurs économiques de répondre à de nouvelles demandes, dans de nouveaux lieux ; elles abaissent le coût des intrants nécessaires à la production de presque tous les biens et services ; elles rendent profitables des activités non rentables sans elles, et plus profitables encore les activités déjà existantes (Pierre Jacquet et Olivier Charnoz, 2003).

Le caractère productif des infrastructures physiques en réseau relève de plusieurs logiques. En effet, ces derniers présentent pour une économie, deux facteurs de potentialité. D'une part, ce facteur de potentialité est qualifié de direct, lorsque les infrastructures favorisent la fourniture de biens et services intermédiaires qui participent au processus de production. D'autre part, il est considéré indirect, lorsque les infrastructures permettent d'améliorer l'utilisation d'autres facteurs de production. L'effet indirect réside donc sur la capacité des infrastructures physiques en réseau, à diminuer les coûts de production et à accroître la rentabilité des activités économiques.

La reconnaissance du rôle spécifique des infrastructures publiques passe par leur introduction sur la liste des facteurs de production. Il en résulte un élargissement du cadre des fonctions de production macroéconomique, similaires à celui constitué dans les années 1970, par la prise en compte de l'énergie, afin d'expliquer les effets d'offre des chocs pétroliers. Ainsi, dès 1952, Meade identifiait deux principales représentations susceptibles de rendre compte d'une éventuelle contribution productive du capital public. Dans la première, qualifiée de modèle «d'atmosphère», les services induits par les infrastructures publiques sont supposés augmenter la productivité d'un ou plusieurs facteurs privés à la façon d'un facteur «environnemental». Formellement, ceci revient à faire l'hypothèse que ces services peuvent être assimilés à une externalité positive au sens de Romer (1986).

Dans le cas particulier où le capital public affecte de façon symétrique la productivité de l'ensemble des facteurs privés, il peut être représenté comme une source de progrès technique neutre au sens de Hicks.

La seconde représentation proposée par Meade (1952), qualifiée de modèle de «facteur impayé» consiste à supposer que les services d'infrastructures sont mis directement et sans rémunération à la disposition de l'entreprise privée. Ces services d'infrastructures sont assimilables aux stocks de capital public et constituent des biens publics purs au sens de Samuelson (sans congestion ni éviction possible entre les utilisateurs).

La plupart des études empiriques portant sur la contribution productive du capital public, adoptent une forme fonctionnelle de type Cobb-Douglas. Même si la première tentative d'examiner empiriquement l'importance du capital public dans une fonction de production agrégée remonte à Ratner (1983), ce n'est qu'avec la publication de l'étude d'Aschauer (1989) qu'un vif débat s'est amorcé sur cette question. Aschauer observe un lien très grand et très fort entre le capital d'infrastructure publique et la production du secteur privé, le rendement du capital public étant beaucoup plus élevé que celui du capital privé. Il a montré qu'une augmentation de 1% du stock de capital se traduit par une augmentation de la production du secteur privé de 0.39%. Dans une série d'études controversées, Aschauer a soutenu que les infrastructures de base (construction des routes, ponts, rues, aéroports, système de transports en commun,...) disposent d'un grand pouvoir explicatif de la productivité et que le ralentissement observé dans les années 70 jusqu'au milieu des années 80 dans les pays de l'OCDE serait imputable à l'insuffisance des investissements publics enregistrés durant cette période. A l'époque, cette affirmation avait déclenché un grand débat sur les conséquences d'une telle hypothèse au plan des politiques et a fait ressortir des questions économétriques importantes notamment les biais pouvant découler de tendances communes, l'omission de variables et une causalité inverse. En effet, les travaux d'Aschauer (1989) ont été contestés du point de vue méthodologique par des auteurs tels que Aaron (1990), Schultze (1990) et Tatom (1991) qui ont abouti à un coefficient plus faible en prenant en compte la non stationnarité des variables. La décennie 1990 - 2000 sera marquée par la production d'une série d'études sur données de panel, réalisées par Garcia-Milà et Mc Guire (1992), Holtz-Eakin (1994), Munnell (1990) et Hurlin (1999), qui viennent confirmer l'affirmation selon laquelle, l'impact des infrastructures publiques sur la production ou la croissance serait relatif.

Ces auteurs prolongent les travaux de Holtz-Eakin (1994) et Garcia-Milà, McGuire et Porter (1996) basés sur des spécifications de panel à effets fixes, en mettant l'accent sur le caractère hétérogène des paramètres et sur les tests de racines unitaires et de cointégration. Selon eux, les estimations doivent être effectuées séparément pour chaque pays. Cette remarque rejoint celles de Pesaran et Smith (1995) et Lee,

Pesaran et Smith (1998) selon lesquelles le fait de considérer à tort que les paramètres sont communs, peut causer des biais dans l'estimation. Les résultats de leur étude ont révélé l'existence d'un niveau d'infrastructures permettant de maximiser la croissance. En dessous de ce niveau, un accroissement des infrastructures serait bénéfique pour la croissance. Par contre, un impact négatif sur la croissance est à prévoir en cas d'apport supplémentaire en infrastructures lorsque le niveau optimal de l'intrant public est dépassé.

En procédant à un échantillonnage des pays en fonction des revenus pour tenir compte de l'hétérogénéité, Canning et Bennathan (2000) ont montré que les pays pauvres présentent des élasticités faibles et non significatives par rapport aux infrastructures alors qu'elles sont fortes et significatives dans les pays développés. Dans une même démarche économétrique qui tient compte de l'hétérogénéité, Colletaz et Hurlin (2006) ont introduit le capital public et le capital privé dans leur modèle pour déterminer l'élasticité de la production par rapport à ces deux variables. Cette étude a fourni des résultats largement inférieurs à ceux d'Aschauer (1989).

D'une manière générale, les résultats portant sur l'effet des infrastructures publiques sur la croissance économique sont très sensibles à la spécification des modèles économétriques mais la plupart de ces travaux s'inspirent du modèle de Barro (1990) dans lequel le capital d'infrastructure est considéré comme un input dans la production agrégée. La particularité de ce modèle est qu'il établit une relation simple entre la richesse et le stock d'infrastructure. En effet, lorsque le niveau d'infrastructure est inférieur au seuil maximisant la croissance, les chocs positifs subis par l'infrastructure semblent améliorer le niveau d'output. Cependant, au dessus du niveau optimal, ces chocs peuvent réduire la quantité d'output. Le stock d'infrastructure est donc relatif par rapport au seuil qui maximise le taux de croissance.

En utilisant la même approche que Barro (1990), Kocherlakota et Yi (1997) ont montré l'existence d'une relation de long terme entre le stock de capital public et les changements substantiels du produit intérieur brut (PIB) aux Etats - Unies sur une période de cent ans. Dans les pays en développement, Khedhiri Sami (2005) applique le même raisonnement, avec les infrastructures électriques et téléphoniques, sur un panel de dix pays de la région du moyen orient et de l'Afrique du nord. Il aboutit à des résultats économétriques très intéressants : une absence de relation de cointégration entre les différentes mesures de l'infrastructure et la croissance économique dans chacun de ces pays, pris individuellement. Cependant, en utilisant le panel des pays dans son ensemble il est possible de déterminer l'effet moyen de l'infrastructure sur la croissance tout en tenant compte des spécificités individuelles de chaque pays. L'une des innovations majeures de Khedhiri Sami (2005) est qu'il utilise des mesures d'infrastructures physiques, par exemple le Kilowatts/heure de capacité générant l'électricité et le nombre de téléphones, au lieu des stocks estimés à partir des flux d'investissements.

Dans la littérature économique, la limite principale des mesures d'infrastructures physiques repose sur leur incapacité à traduire parfaitement la qualité. Cependant, les valeurs monétaires des investissements sont aussi considérées comme des indicateurs de puissance faible, pour la quantité du capital d'infrastructure utilisée.

### III - METHODOLOGIE ET RESULTATS EMPIRIQUES

#### III<sub>1</sub> - Le modèle d'analyse

Plusieurs approches ont été développées pour évaluer l'impact des infrastructures de télécommunication et d'électricité sur la croissance économique d'un pays (Kocherlakota et Yi, 1997 ; Khedhiri, 2005). L'innovation de cet article porte d'une part, sur la prise en compte des infrastructures de transport et d'assainissement et d'autre part, l'introduction du niveau de connaissance ou de formation de la population active. Nous nous inspirons du modèle théorique de Mankiw, Romer et Weil (1992) d'accumulation du capital physique et humain et écarts de revenu entre pays. La production est donnée par la fonction suivante :

$$Y(t) = A(t)[K(t)]^\alpha [L(t)]^\beta [H(t)]^{1-\alpha-\beta} \quad \alpha > 0, \beta > 0 \quad \alpha + \beta < 1$$

①

**Y** : PIB ou revenu national, **H** : capital Humain, **K** : capital, **L** : main d'oeuvre, **A** : paramètre technologique,

L'équation (1) implique que les rendements d'échelle de K, H et L sont constants. Les dynamiques de **K** et de **L** sont gouvernées par les équations habituelles :

$$K(t) = s_k Y(t) - \delta K \quad \text{et} \quad L(t) = n L(t)$$

②

$s_k$  désigne la part de la production consacrée à l'accumulation du capital physique et  $\delta$  représente le taux de dépréciation du capital.

L'équation clé est celle d'écrivant l'évolution du progrès technique. D'après le modèle néo-classique, le terme de productivité **A(t)** croit à un taux constant de manière exogène. Dans ce modèle, l'évolution de **A(t)** est endogénéisée. Elle représente le stock des idées qui ont été inventées jusqu'au moment t. Par conséquent **A(t)** donne le nombre de nouvelles idées inventées à chaque moment. Pour simplifier nous admettons que l'accumulation du capital humain a une dynamique similaire à celle du capital physique.

$$A(t) = gA(t) \quad \text{et} \quad H(t) = S_H Y(t)$$

③

$S_H$  désigne la part des ressources investie en capital humain.

Partant de ce modèle théorique, nous formulons trois hypothèses de recherche pour les économies de l'UEMOA :

**H1** : Le taux de dépréciation du capital est nul durant la période d'étude ( $\delta=0$ ).

**H2** : Le progrès technique engendre une consommation de services des économies de réseau

**H3** : Le capital humain est capté par le taux d'alphabétisation de la population active

L'équation (1) devient :

$$\log PIB_t = \log A_t + a \log K_t + \beta \log L_t + (1-\alpha-\beta) \log H_t$$

4

Le progrès technique favorise le développement des infrastructures physiques et l'expansion des économies de réseau (Transport, Electricité, Télécommunication et Eau – Assainissement). Nous considérons qu'il entraîne une augmentation des dépenses réelles de consommation de services, due à l'entrée de nouveaux clients (abonnement) dans les réseaux. Par conséquent, une partie de la croissance économique ( $\log A_t$ ) proviendrait de ces dépenses réelles ou du taux d'accès aux services des économies de réseau ( $\log infr_t^j$ ).

$$\log(A_t) = f(\log infr_t^{tel}, \log infr_t^{elec}, \log infr_t^{eau}, \log infr_t^{trsp})$$

5

L'approche en panel nous permet d'obtenir une équation du revenu national.

$$\log PIB_{it} = \sum_{j=1}^4 \mu_{ij} \log(infr_{it}^j) + a \log K_{it} + \beta \log L_{it} + (1-\alpha-\beta) \log H_{it} + \varepsilon_{it}$$

6

$i = 1, 2, \dots, 8$  (pays de l'UEMOA) ;

$j = 1, 2, 4$  (tel, elec, eau, trsp) ;

$t = 2000, \dots, 2009$  (horizon de l'étude).

### III<sub>2</sub> – Les variables du modèle

En plus des variables traditionnelles de la croissance économique, capital (K) et main d'œuvre (L), ce modèle d'analyse prend en compte le capital humain et les dépenses réelles affectées à la consommation de services des économies de réseau pour expliquer la dynamique de long terme du revenu réel (Y). Les données utilisées couvrent la période 2000-2009 et elles proviennent de deux sources :

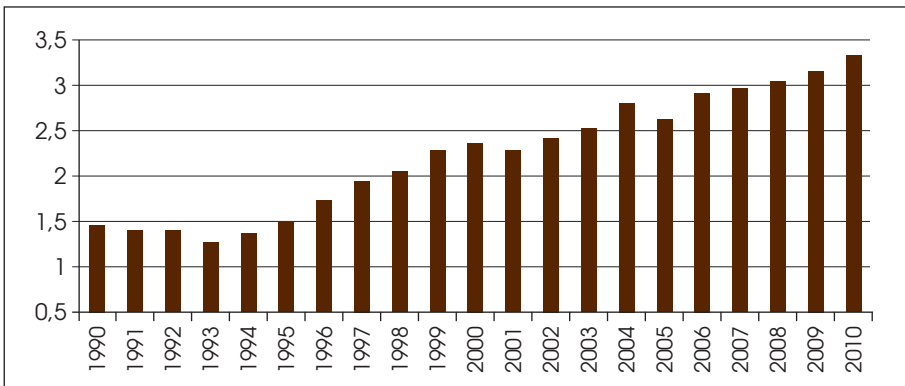
World Bank Indicator et Enerdata.

Capital humain (**H**) : Il est mesuré par le taux d'alphabétisation des adultes, c'est-à-dire le pourcentage des personnes âgées de 15 ans et plus qui peuvent comprendre, lire et écrire de courts énoncés au sujet de leur vie quotidienne.

**infr<sup>tel</sup>** : Cette variable représente l'ensemble des dépenses annuelles consacrées à l'acquisition de biens des technologies de l'information et de la communication (télécommunications, l'audio, la vidéo, l'informatique et les équipements liés). Elle nous renseigne sur le développement ou l'expansion du réseau des télécommunications dans un pays.

**infr<sup>trsp</sup>** : La longueur des routes bitumées par kilomètre carré de superficie est utilisée par Canning (1999), Canning et Bennathan (2000) pour évaluer l'importance économique du niveau général de l'infrastructure de transport. Cette variable nous paraît restrictive, pour mesurer la dynamique du réseau transport (aérien, routier, ferroviaire, navigation intérieure) de l'UEMOA. Pour résoudre ce déficit d'information, nous considérons la consommation finale d'énergie du secteur transport comme indicateur de développement du réseau transport.

**Graphique n°2** : Consommation finale d'énergie du transport dans l'UEMOA (en Mtep)



Source : ENERDATA s.a. - BANQUE DE DONNEES MONDIALES SUR L'ENERGIE.

**infr<sup>elec</sup>** : Cette variable est la consommation totale d'électricité par habitant en kWh. Elle est mesurée à partir des productions des centrales électriques et centrales électrocalogènes, minorées des pertes liées au transport, à la distribution et à la transformation et de l'utilisation propre par les centrales électrocalogènes. Elle est non seulement considérée comme un indicateur de développement économique mais elle nous informe aussi sur la capacité du réseau électrique.

**infr<sup>eau</sup>** : Cette variable traduit l'accès à une source d'eau améliorée, en milieu urbain. C'est le pourcentage de la population urbaine qui a un accès raisonnable à une quantité suffisante d'eau venant d'une source améliorée telle qu'une prise d'eau ménagère ou un réservoir public au sol.

### III<sub>3</sub> – Les résultats des estimations économétriques

#### a. La stationnarité du PIB et les variables d'infrastructure physique en réseau

Baltagi et Kao (2000) ont produit une importante revue théorique sur les tests de racine unitaire en mettant en exergue les travaux de Levin – Lin (1993) et Levin et al. (2002). La limite principale de ces tests est qu'ils ne prennent pas en compte l'hétérogénéité des individus du panel, bien que celui de Levin – Lin inclus des effets spécifiques pour les groupes. Cette difficulté sera levée grâce aux travaux de Maddala et Wu (1998) et d'Im, Peseran et Shin (1997) qui porte sur l'estimation du modèle suivant :

$$Z_{i,t} = \rho_{i,t} Z_{i,t-1} + \sum_{j=1}^p \Phi_{ij} \Delta Z_{i,t-j} + h_{i,t} \gamma + \varepsilon_{i,t}$$

Ce test est utilisé pour les données de panel dynamiques hétérogènes et il permet de détecter la présence de racine unitaire dans les modèles ADF pour chaque pays.

$$\Delta Z_{it} = Z_{it} - Z_{i,t-1} \quad \text{et} \quad \beta_i = - (1 - \rho_i)$$

- sans trend :  $\Delta Z_{it} = \alpha_i + \beta_i Z_{i,t-1} + \sum \Phi_{ij} \Delta Z_{i,t-j} + \varepsilon_{it}$
  - avec trend :  $\Delta Z_{it} = \alpha_i + \delta_{it} + \beta_i Z_{i,t-1} + \sum \Phi_{ij} \Delta Z_{i,t-j} + \varepsilon_{it}$
- avec  $i=1, \dots, N$  et  $t=1, \dots, T$

La spécification du test s'effectue à partir des hypothèses suivantes :

$H_0 : \beta_i = (\rho_i = 1)$  pour tous les pays,

$H_1 : \beta_i < (\rho_i < 1)$  pour les pays  $i = 1, \dots, N1$  ( $N1 < 1$ )

$\beta_i = 0$  ( $\rho_i = 1$ ) pour les pays  $i = N1+1, \dots, N$

Le test d'Im, Peseran et Shin, plus connu sous le nom de **(IPS)** se fonde sur la moyenne des statistiques de Dickey-Fuller Augmentée **(ADF)**, calculée pour chaque individu du panel. Il suppose que toutes les séries sont non-stationnaires sous l'hypothèse nulle. Cependant, sous l'hypothèse alternative, il peut y avoir des séries stationnaires alors que d'autres ne le sont pas. Les conclusions du test sont basées sur la moyenne des statistiques ADF individuelles ( $t_{\rho i}$ ) :

$$tips = \frac{\sqrt{n} [ t - \frac{1}{n} \sum (\bar{t}_{it} / \rho_i = 1) ]}{\sqrt{\frac{1}{n} \sum \text{Var}(t_{it} / \rho_i = 1)}} \quad \text{avec} \quad \bar{t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_{\rho i}$$

Ce test exige seulement que le rapport  $\frac{N}{T}$  tende vers  $k$ , une constante positive et finie, et non pas vers 0 comme dans le cas de Levin et Lin. La statistique  $t$  normalisée suit la loi normale centrée et réduite.

Tableau n° 4 : Résultats des tests de racines unitaires en panel

Variables à niveau	IPS			L.L		
	Trend ou cst	Z	P - value	Trend ou cst	Z	P - value
PIB*	cst	-2.8181	0.004831	cst	-2.1503	0.03153
K**	cst	-1.8654	0.06213	cst	-1.8451	0.06502
L**	cst	-0.5653	0.5719	cst	-0.3106	0.7561
H***	cst	-0.8314	0.4058	cst	-0.6521	0.5144
Infr_el***	cst	-1.1206	0.2625	cst	-0.7842	0.4329
Infr_tel**	<b>cst</b>	<b>-0.444</b>	<b>0.657</b>	<b>cst</b>	<b>-0.2971</b>	<b>0.7664</b>
Infr_eau*	<b>cst</b>	<b>-2.5534</b>	<b>0.01067</b>	<b>cst</b>	<b>-0.8362</b>	<b>0.0403</b>
Infr_trsp***	<b>cst</b>	<b>-0.6816</b>	<b>0.4955</b>	<b>cst</b>	<b>0.1439</b>	<b>0.8856</b>

(\*) stationnaire à niveau, (\*\*) stationnaire en différence première, (\*\*\*) stationnaire en différence seconde  
 Source : estimation de l'auteur.

A l'exception de la variable de mesure de l'infrastructure Eau-Assainissement et du produit intérieur brut (PIB), les tests IPS et LL acceptent l'hypothèse nulle de non stationnarité des séries au seuil de 5%. L'existence de séries non stationnaires à niveau ne permet pas l'utilisation des méthodes classiques d'estimation en panel. Les tests de cointégration sont donc nécessaires pour estimer les paramètres du modèle vectoriel à correction d'erreur : le Pooled Mean Group (PMG). L'avantage de cet estimateur est qu'il considère l'hétérogénéité des coefficients de long terme en prenant leur moyenne. Il nous permet donc, de mesurer l'impact moyen des infrastructures en réseau sur la croissance économique de l'UEMOA.

**a. La cointégration entre PIB et les variables d'infrastructure physique en réseau**

En utilisant un test de type ADF, Kao (1999) propose de tester la présence de cointégration. Il présente, à partir d'un modèle, les tests de cointégration en panel basés sur les résidus de la régression. Soit le modèle suivant :

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_i x_{it} + \varepsilon_{it}, \quad \text{avec } i = 1, \dots, N \text{ pays et } t = 1, \dots, T(\text{temps})$$

La particularité de ce modèle est qu'il teste la présence de cointégration pour chaque coupe transversale du panel sous l'hypothèse de l'indépendance entre groupes. Le test ADF est construit à partir de la régression des résidus différenciés :

$$\Delta \hat{e}_{i,t} = \rho_i \hat{e}_{i,t-1} + \sum_{j=1}^p \omega_{ij} \Delta \hat{e}_{i,t-j} + \mu_{i,t,p}$$



Le paramètre  $\rho_i$  désigne le coefficient autorégressif des résidus estimés. L'hypothèse nulle  $H_0 : \rho_i = 0$  d'absence de cointégration pour chaque valeur de  $i$  est évaluée par la moyenne des tests ADF individuels :

$$\hat{t}_{ADF} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{iADF}$$

Cette moyenne nous permet d'avoir la distribution normale de la statistique dilatée :

$$\sqrt{N} (\hat{t}_{ADF} - \mu_{ADF}) \rightarrow N(0, \sigma_{ADF}^2)$$

A l'image des tests de racine unitaire d'Im, Pesaran et Shin, les tests de Pedroni (1997) prennent en compte l'hétérogénéité et s'appuient sur la moyenne en coupe transversale des statistiques de Philips et Ouliaris (1990).

$$K_{\hat{\alpha}_i} = \sum_{i=1}^N \frac{\sum_{t=1}^T (\hat{\epsilon}_{i,t-1} \Delta \hat{\epsilon}_{i,t} - \hat{\lambda}_i)}{(\sum_{t=1}^T \hat{\epsilon}_{i,t-1}^2)}$$

où  $\hat{\epsilon}_{i,t}$  représente le résidu de la régression de cointégration, et  $\lambda_i$  désigne le coefficient de correction des effets des variances et des covariances de la régression. Pedroni (1997) a développé sept (07) statistiques de test dont quatre sont basées sur la dimension within (intra) et trois sur la dimension between (inter). Ces deux catégories de tests reposent sur l'hypothèse nulle ( $H_0 : \rho_i = 1 \forall i$ , Absence de cointégration). La distinction entre les deux catégories de test se situe au niveau de la spécification de l'hypothèse alternative :

**Pour les tests basés sur la dimension intra,  $H_1 : \rho_i = \rho < 1 \forall i$**

**Pour les tests basés sur la dimension inter,  $H_1 : \rho_i < 1 \forall i$**

Le test basé sur la dimension inter est plus général au sens où il autorise la présence d'hétérogénéité entre les individus sous l'hypothèse alternative. Dans cet article, nous utilisons l'approche de Pedroni qui est la plus citée dans les recherches économiques, pour évaluer l'effet conjoint de ces quatre mesures d'infrastructure physique (électricité, télécommunication, eau - assainissement, transport) sur la croissance. Les résultats du tableau n°4 confirment une relation de long terme entre la croissance économique et les variables d'infrastructure physiques dans l'UEMOA. En effet, chaque groupe de statistiques (within - dimension ou between - dimension), montre l'existence d'une corrélation entre les infrastructures physiques et le produit intérieur brut.

**Tableau n° 5 : Résultats des tests de cointégration sur les variables d'intérêts**

Alternative hypothesis : common AR coefs. (within-dimension)				
Trend assumption : Deterministic intercept and trend				
Series : PIB? infr <sub>t</sub> <sup>eau</sup> ? infr <sub>t</sub> <sup>elec</sup> ? infr <sub>t</sub> <sup>tel</sup> ? infrtrsp? H? K? L?				
	Statistic	Prob.	Weighted	Prob.
Panel v-Statistic	-1.982790	0.0559	-3.771355	0.1203
Panel rho-Statistic	2.213521	0.0344	3.493663	0.0009
Panel PP-Statistic	-17.18806	0.0000	-13.43663	0.0000
Panel ADF-Statistic	-9.282793	0.0000	-4.406139	0.0000
Alternative hypothesis : individual AR coefs. (between-dimension)				
	Statistic	Prob.		
Group rho-Statistic	4.011302	0.0001		
Group PP-Statistic	-20.84160	0.0000		
Group ADF-Statistic	-6.350515	0.0000		

Source : estimation de l'auteur

Les résultats du tableau n°5 montrent qu'il existe une relation de cointégration entre les variables du modèle. En effet, sur les sept statistiques du test de Pedroni, les six présentent des valeurs de prob inférieures à 5%.

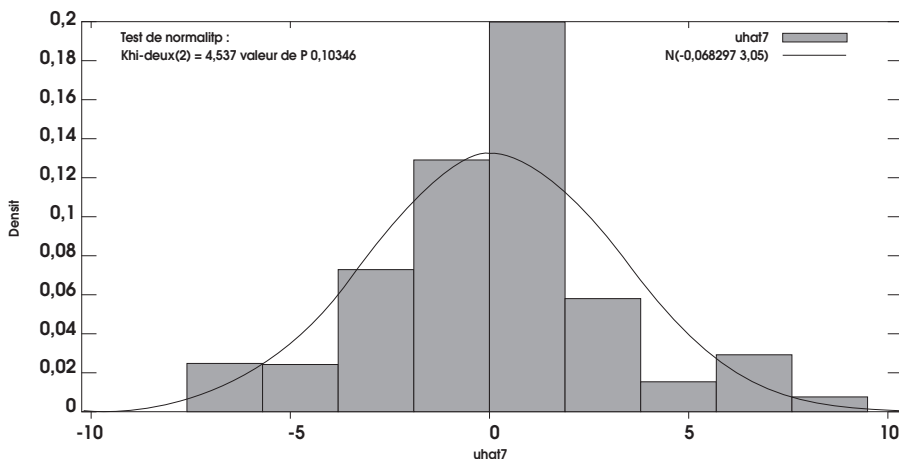
**Tableau n° 6 : Elasticités de long terme des variables du modèle**

	Coefficient	Erreur Std	z	p. critique	significativité
DPIB(-1)	-0,307405	0,010398	-29,5637	0,00001	***
I_L	3,43545	0,589576	5,8270	0,00001	***
I_K	0,0671441	0,170724	0,3933	0,69410	
H	1,38332	0,287057	4,8189	0,00001	***
I_infrtrsp	0,406328	0,144077	2,8202	0,00480	***
I_inftel	0,134542	0,404272	0,3328	0,73928	
I_infelec	0,668889	0,279684	2,3916	0,01678	**
I_infeau	1,87573	0,480627	3,9027	0,00010	***
Somme carrés résidus		539,8554	Éc. type de régression		3,050877
Test d'erreurs AR(1)	• z = -1,35525 (0,1753)				
Test d'erreurs AR(2)	• z = 0,660424 (0,5090)				
Test de sur-identification de Sargan	• Chi-deux(32) = 34,1671 (0,3639)				

**Graphique N°3 : Test de normalité des résidus du modèle**

Hypothèse nulle : l'erreur est distribuée selon une loi normale

Statistique de test : Chi-deux(2) = 4,53711 avec p. critique = 0,103462



Source : estimation de l'auteur

Le test Sargan montre qu'il n'y a pas d'autocorrélation d'ordre (1) et (2) des résidus car les valeurs des P-values sont respectivement égales à 0.1753 et 0.5090 (> à 5%). On accepte donc l'hypothèse nulle de non corrélation d'ordre (1) et (2) car le risque que l'on prend en la rejetant est très grand. Le test de suridentification donne aussi des résultats satisfaisants car la valeur de P-value est égale à 0.363 (> 5%), le modèle n'est pas suridentifié. Le test de normalité des résidus du modèle montre que la valeur de la P-value est égale à 0.103 (> 5%), nous acceptons donc l'hypothèse nulle de normalité des résidus.

## Conclusion

Les résultats de l'estimateur PMG (Pooled Mean Group) montrent qu'il est possible de déterminer, pour chaque infrastructure physique des économies de réseau (Electricité, Télécommunication, Transport et Eau-assainissement), un effet moyen de long terme sur la croissance économique de l'UEMOA. Toutes les élasticités des variables par rapport au produit intérieur brut sont positives. Cependant, pris individuellement nous constatons que l'impact moyen de long terme des infrastructures de Transport, d'Electricité et d'Eau-assainissement sur la croissance économique est supérieur à celui des infrastructures de télécommunication.

Ces résultats relancent le débat sur l'importance des infrastructures physiques en réseau dans les pays en développement et militent en faveur d'une augmentation des investissements dans ces secteurs. En effet, une offre d'énergie inadéquate et instable, des systèmes de transport inefficaces, des routes de mauvaise qualité, des systèmes ferroviaires âgés et limités, des ports et des aéroports mal équipés et congestionnés et des systèmes de communication non fiables élèvent les coûts de transaction, rendent souvent les investissements non rentables, entravent la productivité et la croissance économique. Par conséquent, des investissements massifs dans les économies de réseau peuvent accélérer la croissance économique, grâce à l'amélioration du niveau de consommation ou du taux d'accès à ces services.

Au vue des résultats, le volet hydraulique rural du Programme Economique Régional (PER) de l'Union Economique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), devrait être soutenu et élargi aux autres secteurs pour résorber le retard des pays dans le domaine des infrastructures de transport et d'électricité.

## Bibliographie

**Aaron, H.** (1990). *Discussion of "Why is Infrastructure Important ?"*. In Munnell, A. (ed.), *Is There a Shortfall in Public Investment ? Boston, Federal Reserve Bank of Boston*, 51-63.

**Aschauer, D. A.** (1989). *Is public expenditure productive ? Journal of Monetary Economics* 23, 177-200.

**Aschauer, D. A.** (1990). *Infrastructure and the Economy. Water Resources Update.*

**BAD** (2009). *Promotion de l'infrastructure pour le développement économique et l'intégration régionale.* www.afdb.org

**Baltagi, B.H., Kao, C.** (2000). *Non Stationary Panels, Cointegration in Panels and Dynamic Panels : A Survey. Advances in Econometrics*, 15, 7-51.

**Banque mondiale** (1994). *Rapport sur le Développement dans le monde : Une infrastructure pour le développement.* Oxford University Press pour la Banque mondiale.

**Barro, R.J.** (1990). *Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. Journal of Political Economy*, 98, 103-125.

**Booth, David, Lucia Hanmer & Eliwbeth Lovell,** (2002). *Poverty and Transport.* Overseas Development Institute, Londres.

**Canning D. and E. Bennathan** (2000). *The social rate of return on infrastructure investments. World Bank Research Project, RPO 680-89, Washington, D.C.*

**Colletaz, G. et HURLIN, C.** (2006). *Threshold Effects of the Public Capital Productivity : An International Panel Smooth Transition Approach.* Wp ESEM (Econometric Society European) Meeting ,24-28 août, Vienne, Autriche.

**Garcia-Milà, T. et T.J. McGuire** (1992). *The Contribution of Publicly Provided Inputs to States Economies. Regional Science and Urban Economics, Vol.22, pp.229- 241.*

**Gramlich.** (1994). *Infrastructure Investment: A Review Essay, Journal of Economic Literature*, vol. 32.

**Holtz-Eakin** (1994). *Public Sector Capital and the Productivity Puzzle. Review of Economics and Statistics, Vol. 76, No. 1, 1994, pp. 12-21.*

**Hurlin, C.** (1999). *La Contribution Productive des Infrastructures Publiques : analyses Positives et Normatives.* Thèse de PhD.

**Im, K. S., Pesaran, M. H., et Shin, Y.** (1997). Testing for unit roots in heterogeneous panels. Mimeo, Department of Applied Economics, University of Cambridge.

**Jacquet, P. et Charnoz, O.** (2003). Infrastructures, croissance et réduction de la pauvreté. Article présenté au Forum franco - vietnamien, 6 - 13 septembre.

**Kane, C. S.** (2009). Demande d'énergie et croissance économique dans les pays de l'UEMOA. *Revue africaine de l'intégration*, Vol 3 n°1.

**Kao, C.** (1999). Spurious Regression and Residual-Based Tests for Cointégration in Panel Data. *Journal of Econometrics*, 90, 1-44.

**Khedhiri, S.** (2005). L'impact de l'infrastructure sur la croissance économique de long terme dans les pays de MENA : Analyse des secteurs d'électricité et des téléphones dans dix pays, 1975 - 1999. *Regional and Sectoral Economic Studies. AEEADE*. Vol. 5-2.

**Kocherlakota, N. R. et Yi, K.** (1997). In there Endogenous Long Run Growth ? Evidence from the US and the UK. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29, 235-262.

**Krugman, P.** (1994). Fluctuations, Instability, and Agglomeration. *NBER Working Papers 4616*, National Bureau of Economic Research, Inc.

**Lee, K., M.H. Pesaran, and R.P. Smith.** (1998). Growth Empirics : A Panel Data Approach - A Comment. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, pp. 319-323.

**Lucas** (1988). On the Mechanisms of Economics Development. *Journal of monetary Economics*, 22, 3, (July) : 3-42.

**Maddala, G. S. et Wu, S.** (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, 631-652.

**Mankiw, Romer et Weil** (1992). A contribution to the empirics of economic growth", *The Quarterly Journal of economics*, vol. 107, no.2, pp. 407-437.

Meade, J. E. (1952). External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation. *The Economic Journal*, Vol. 62, No. 245 pp. 54-67.

**Milner, Morrissey et Rudaheeranwa** (2000). Policy and Non-Policy Barriers to Trade and Implicit Taxation of Exports in Uganda, *Journal of Development Studies*, volume 37, n°2, pages 67-90

**Munnell, A.** (1990). Why Has Productivity Growth Declined ? Productivity and Public Investment. *New England Economic Review*, January/February, 3-22.

**Ngbo G. M. Aké** (1997). Universal service in infrastructure service : a survey of Côte d'Ivoire expérience. *Mimeo, CREMIDE*, Université de Cocody, Abidjan.

**Pedroni, P.** (1997). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis New Results. *Indiana University*.

**Pedroni, P.** (2000). Fully-Modified OLS For Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advances in Econometrics*, 15, 93-130.

**Pesaran, M. H. et Smith, R.J.** (1995). Long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics* 68, pp. 79-113.

**Phillips, P. C. B. et Ouliaris, S.** (1990). Asymptotic properties of residual based tests for cointegration. *Econometrica*, 58, 165-193.

**Poot, Jacques** (2000). A Synthesis of Empirical Research on the Impact of Government on Long-Run Growth. *Growth and Change*, volume 31(4), pages 516-546.

**Ramsey F. P.** (1928). A mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal*, 38 (152):543-559, décembre, reprinted in J.E. in Stiglitz et H. Uzawa eds. *Readings in Modern Theory of Economic Growth*, MIT Press, 1969

**Ratner J.B.** (1983). Government capital and the production function for US private output. *Economic Letters*, 13, 213-217.

**Romer, Paul M.** (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94, 1002-37.

**Schultze, C. L.** (1990). The Federal Budget and the Nation's Economic Health. In Henry J. Aaron (ed.), *Setting National Priorities* (Washington, DC: The Brookings Institution), 19-63.

**Solow R.** (1956). A Contribution to the theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1):65-94 février.

**Tatom, J.** (1991). Public Capital and Private-Sector Performance. *Review of the Federal Reserve Bank of St. Louis*, 78(3), 3-15.

**Temple, J.** (1999). The New Growth Evidence. *Journal of Economic Literature*, volume 37(1), pages 112-156.

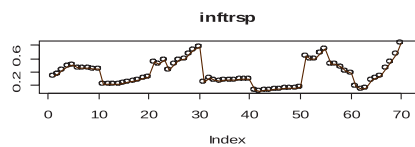
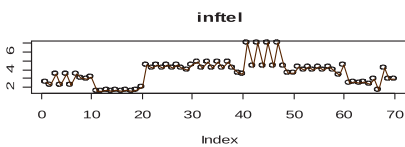
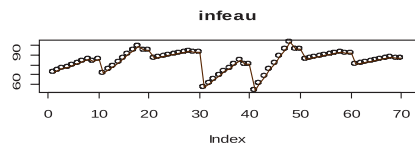
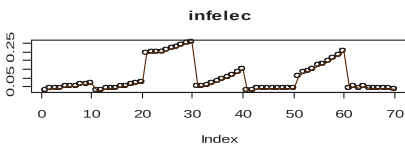
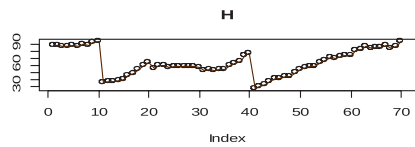
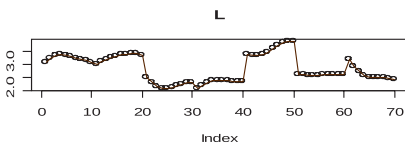
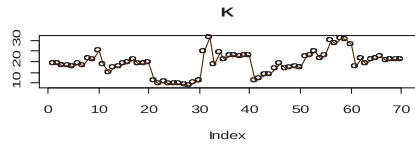
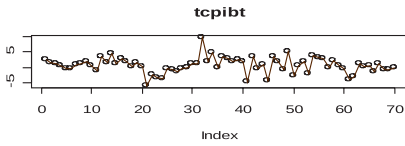
**Willoughby, C.** (2003). Infrastructure and Pro-Poor Growth: Implications of Recent Research. United Kingdom Department for International Development.

# Annexes

## Annexe 1 : Statistiques descriptives des observations

Variable	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
tcpibt	0,656631	0,700211	-6,09791	9,64427
K	19,0804	19,1709	8,68518	31,0100
L	2,85496	2,64068	2,07060	3,91559
H	64,2329	60,0000	27,0000	95,0000
infelec	0,102071	0,0541667	0,0300000	0,305532
infeau	84,0438	86,0488	54,0000	103,551
infstel	3,62307	3,95000	1,58140	7,00000
inftrsp	0,377720	0,325708	0,110000	0,832225
Variable	Écart type	C.V.	Asymétrie	aplatissement
tcpibt	2,55316	3,88828	0,143214	1,55771
K	5,37576	0,281742	-0,0216002	-0,123818
L	0,515501	0,180563	0,272053	-1,16154
H	18,4505	0,287243	-0,00252607	-1,06615
infelec	0,0857324	0,839933	1,12162	-0,256805
infeau	10,0490	0,119568	-0,964213	0,786719
infstel	1,33004	0,367103	0,444949	0,383946
inftrsp	0,186182	0,492911	0,474722	-0,704886

## Annexe 2 : Evolution des variables du modèle





## NOTE AUX AUTEURS

### **PUBLICATION DES ETUDES ET TRAVAUX DE RECHERCHE DANS LA REVUE ECONOMIQUE ET MONETAIRE DE LA BCEAO**

La Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest publie semestriellement, dans la Revue Economique et Monétaire (REM), des études et travaux de recherche.

#### **I - MODALITES**

**1** - L'article à publier doit porter sur un sujet d'ordre économique, financier ou monétaire et présenter un intérêt scientifique avéré, pour la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) en général ou les Etats membres de l'Union Monétaire Ouest Africaine (UMOA) en particulier. Bien que son ambition soit de vulgariser les travaux scientifiques produits au sein de l'UEMOA et/ou portant sur l'UEMOA dans les domaines économique, monétaire ou financier, la REM reste ouverte à la réflexion émanant des chercheurs extérieurs et/ou développée par les spécialistes des autres disciplines des sciences sociales.

**2** - Les articles publiés dans un même numéro de la Revue peuvent porter sur des questions différentes. Toutefois, en fonction de l'actualité et/ou de l'acuité de certains sujets, des numéros thématiques et des numéros spéciaux peuvent être publiés. Les numéros thématiques sont destinés à faire le point sur une problématique particulière, dont ils font ressortir toute la richesse et la complexité. Les numéros spéciaux sont, quant à eux, réservés à la publication de dossiers spécifiques qui, sans être thématiques, présentent néanmoins des points de convergence sur certains aspects. Des Actes de colloques ou de séminaires, des rapports de recherche ou des travaux d'équipe peuvent alimenter ces numéros spéciaux.

**3** - La problématique doit y être clairement présentée et la revue de la littérature suffisamment documentée. Il devrait apporter un éclairage nouveau, une valeur ajoutée indéniable en infirmant ou confirmant les idées dominantes sur le thème traité.

**4** - L'article doit reposer sur une approche scientifique et méthodologique rigoureuse, cohérente, et pertinente, et des informations fiables.

**5** - Il doit être original ou apporter des solutions originales à des questions déjà traitées.

**6** - Il ne doit avoir fait l'objet ni d'une publication antérieure ou en cours, ni de proposition simultanée de publication dans une autre revue.

**7** - Il est publié après avoir été examiné et jugé conforme à la ligne éditoriale de la Revue par le Comité Editorial, puis avec une valeur scientifique qui lui est reconnue par le Comité Scientifique et avis favorable de son Président, sous la responsabilité exclusive de l'auteur.

**8** - Les articles peuvent être rédigés en français ou en anglais, et doivent comporter deux résumés en français et en anglais.

**9** - Le projet d'article doit être transmis à la Direction de la Recherche et de la Statistique selon les modalités ci-après :

- en un exemplaire sur support papier par courrier postal à l'adresse :

***Direction de la Recherche et de la Statistique***

***BCEAO Siège***

Avenue Abdoulaye FADIGA

BP 3108 Dakar, Sénégal.

- en un exemplaire par courrier électronique, en utilisant les logiciels Word pour les textes et Excel pour les tableaux, ou autres logiciels compatibles, à l'adresse :

***courrier.drs@bceao.int***

Si l'article est retenu, la version finale devra être transmise suivant les mêmes modalités.

## **II - PRESENTATION DE L'ARTICLE**

**1** - Le volume de l'article imprimé en recto uniquement ne doit pas dépasser une trentaine de pages, annexes non compris (caractères normaux et interligne 1,5 ligne). En début d'article, doivent figurer les mots clés, ainsi que les références à la classification du Journal of Economic Literature (JEL).

**2** - Les informations ci-après devront être clairement mentionnées sur la page de garde :

- le titre de l'étude ;

- la date de l'étude ;

- les références de l'auteur :

\* son nom ;

\* son titre universitaire le plus élevé ;

\* son appartenance institutionnelle ;

\* ses fonctions ;

- un résumé en anglais de l'article (500 mots maximum) ;

- un résumé en français (500 mots maximum).

**3** - Les références bibliographiques figureront :

- dans le texte, en indiquant uniquement le nom de l'auteur et la date de publication ;

- à la fin de l'article, en donnant les références complètes, classées par ordre alphabétique des auteurs, suivant la classification de Harvard (nom de l'auteur, titre de l'article ou de l'ouvrage, titre de la revue, nom de l'éditeur, lieu d'édition, date de publication et nombre de pages).

ACHEVÉ D'IMPRIMER SUR LES PRESSES  
DE L'IMPRIMERIE DE LA BCEAO  
Août 2011



**BCEAO**  
BANQUE CENTRALE DES ÉTATS  
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Avenue Abdoulaye Fadiga  
BP 3108 - Dakar - Sénégal  
[www.bceao.int](http://www.bceao.int)