

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



ECOLE DOCTORALE
SCIENCES JURIDIQUES, POLITIQUES, ECONOMIQUES ET DE GESTION

FACULTE
DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION

Année : 2017

N° Ordre :

THESE DE DOCTORAT

Formation doctorale : Sciences Economiques

Présentée par

MALOU Jonas Bertin

TITRE

**DYNAMIQUE DES INNOVATIONS AU SEIN DES ENTREPRISES DE
TELECOMMUNICATION : CAS DES PAYS DE LA CEDEAO**

Soutenue le 11 mai 2017 devant le jury composé de :

PRESIDENT : Pr François Joseph CABRAL Maître de Conférences Agrégé, UCAD

RAPPORTEURS : Pr François Joseph CABRAL Maître de Conférences Agrégé, UCAD

Pr Abdou Aziz NIANG Maître de Conférences Agrégé, UASZ

Pr Abdoulaye SECK Maître de Conférences Agrégé, UCAD

EXAMINATEUR : Pr Seydi Ababacar DIENG Maître de Conférences Agrégé, UCAD

DIRECTEUR DE THESE : Pr Babacar NDIAYE Maître de Conférences Agrégé, UASZ

**L'Université Cheikh Anta DIOP de DAKAR n'entend donner aucune approbation
ou improbation aux opinions émises dans cette thèse.**

Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

Dédicaces

A mes parents, Jean Pierre et Éliane.

Remerciements

Je remercie mon directeur de Thèse, le Professeur Babacar NDIAYE pour ces précieux conseils, sa disponibilité et sa rigueur depuis le mémoire de licence jusqu'à nos jours.

Je remercie également le Professeur Dorin COSMA, pour avoir toujours eu du temps à me consacrer afin de me prodiguer des conseils indispensables à la bonne rédaction de la thèse et pour sa diligence dans toutes les démarches concernant la thèse et mes séjours en Roumanie.

Je remercie toute l'équipe de l'Agence de Régulation des Télécommunications et Postes du Sénégal, en l'occurrence, Monsieur Mamadou SARR, pour avoir accepté de m'accorder un entretien dans le cadre de mes recherches et pour sa disponibilité.

Je remercie toute l'équipe du Laboratoire de Recherche en Sciences Economiques et Sociales de l'Université Assane de Ziguinchor.

Je remercie le Professeur François Joseph CABRAL, Directeur de l'école doctorale Sciences Juridiques, Politiques, Economiques et de Gestion (EDJPEG/UCAD) pour avoir toujours accédé à mes demandes malgré les contraintes liées au temps.

Je remercie ma famille qui a toujours été présente pour tous les obstacles que j'ai dus surmonter. Je ne saurai vous remercier assez et je partage cette joie aujourd'hui avec vous.

Je remercie aussi toute l'équipe du laboratoire ECREB (*East European Center for Research in Economics and Business*) de l'Université de l'Ouest de Timisoara, en particulier, le Professeur Mihai MUTASCU pour son hospitalité et les ressources mises à ma disposition durant mes séjours au sein du laboratoire.

Je n'oublie pas mes amis, qui ont toujours été à mes côtés pour me soutenir tout au long de ce travail éprouvant et important.

Résumé

Cette thèse a pour objectif de montrer que l'impact positif des télécommunications dans l'espace de la CEDEAO sur le produit intérieur brut (PIB) est en grande partie imputé à l'innovation. En effet, le secteur des télécommunications de la CEDEAO comme partout ailleurs a été libéralisé dans les années 90 et cette libéralisation était censée entraîner l'introduction de technologies innovantes dans ledit secteur. Pour cause, les opérateurs des pays développés en participant au capital de ces entreprises facilitent le transfert de technologies grâce aux investissements qu'ils réalisent avec une contribution moyenne de 6,85% au PIB. Deux modèles ont été utilisés afin de vérifier nos hypothèses sur la période 2005-2014. Le premier modèle est un modèle à effets fixes et le second modèle concerne la méthode des moments généralisés (GMM). Nos résultats montrent que la réglementation des activités commerciales est un facteur déterminant des investissements réalisés par les télécommunications au sein de la Communauté et que ce dernier explique la faiblesse des investissements. Ensuite, l'accès aux TIC est aussi un facteur non négligeable. Enfin, les investissements réalisés contribuent positivement à la réalisation des innovations dans ce secteur au sein de l'espace.

Mots clés : Innovation, Investissement, Télécommunications, Concurrence.

Abstract

This thesis aims to show that the positive impact of telecommunications on gross domestic product (GDP) in the ECOWAS area is largely attributed to innovation. In fact, the telecommunications sector of ECOWAS as everywhere else, was liberalized in the 1990s and this liberalization was supposed to lead to the introduction of innovative technologies in the sector. As a result, the operators of developed countries, by participating in the capital of these enterprises, facilitate the transfer of technologies thanks to the investments they make with an average contribution of 6.85% to the GDP. Two models were used to test our hypothesis for the period 2005-2014. The first model is a fixed-effect model and the second model concerns the generalized moments method (GMM). Our results show that the regulation of commercial activities is a determining factor in the investments made by telecommunications in the Community and the latter explains the low rate of investment. Then, access to ICTs is also a significant factor. Finally, the investments made contribute positively to the realization of innovations in this sector within the space.

Keywords : Innovation, Investment, Telecommunications, Competition.

Liste des graphiques

Graphique 1.1 : Schéma sur les sources de l'innovation.....	24
Graphique 1.2 : Le modèle linéaire de l'innovation.....	26
Graphique 1.3 : Le modèle de liaison en chaîne de Kline et Rosenberg.....	28
Graphique 2.1 : Revenus des télécommunications en pourcentage du PIB.....	55
Graphique 2.2 : Taux de pénétration de la téléphonie mobile, fixe et de l'Internet en 2014.....	58
Graphique 2.3 : Schéma récapitulatif des technologies disponibles dans les télécommunications de la CEDEAO.....	59
Graphique 2.4 : Connexion aux câbles sous-marins des pays de l'Afrique.....	60
Graphique 2.5 : Investissements dans les télécommunications de la CEDEAO de 2010 à 2014.....	89
Graphique 3.1 : Investissements moyens annuels dans les télécommunications de la CEDEAO.....	121
Graphique 3.2 : Importations moyennes de biens de TIC en % des importations de biens sur la période 2008-2013.....	125

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Comparaison entre l'ancienne et la nouvelle théorie de la croissance.....	18
Tableau 2.1 : Projets d'infrastructures régionales de la CEDEAO.....	53
Tableau 2.2 : Indicateurs clés des TIC pour les différentes régions (totaux et taux de pénétration), année 2015 (estimation).....	56
Tableau 2.3 : Indicateurs TIC pour l'année 2014.....	57
Tableau 2.4 : Liste des pays de la CEDEAO connectés à plusieurs câbles sous-marins à fibre optique.....	61
Tableau 2.5 : Statistiques descriptives.....	84
Tableau 2.6 : Résultats d'estimation du modèle à effets fixes.....	85
Tableau 2.7 : Résultats d'estimation et significativité des coefficients de corrélation.....	86
Tableau 3.1 : Types de contrats dans les télécommunications de la CEDEAO.....	98
Tableau 3.2 : Statistiques descriptives.....	117
Tableau 3.3 : Résultats d'estimation : Méthode GMM.....	117
Tableau 3.4 : Résultats d'estimation et significativité des coefficients de corrélation.....	118
Tableau 3.5 : Importations moyennes de biens de TIC par région.....	126
Tableau 3.6 : Effets marginaux conditionnels de l'investissement.....	129

Liste des annexes

Annexe 1 : Présentation de la CEDEAO.....	I
Annexe 2 : Secteurs économiques de la CEDEAO.....	II
Annexe 3 : Autorités nationales de régulation.....	III
Annexe 4 : Revenus des télécommunications en pourcentage du PIB de 2000 à 2014.....	IV
Annexe 5 : Tableau comparatif de la région CEDEAO en matière de télécommunications.....	V
Annexe 6 : Tableau de variance-covariance.....	VI
Annexe 7 : Matrice des coefficients de corrélation.....	VI
Annexe 8 : Importations moyennes de biens de TIC de 2005 à 2014.....	VII
Annexe 9 : Transcription de l'entretien avec Monsieur Mamadou Sarr de l'ARTP/Sénégal.....	VIII

Liste des abréviations

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ARTP	Autorité de Régulation des Télécommunications et Postes
BAD	Banque Africaine de Développement
BIDC	Banque d'Investissement et de Développement de la CEDEAO
BLO	Build-Lease-Operate
BLR	Boucle Locale Radio
BOO	Build-Own-Operate
BOT	Build-Own-Transfer/Build-Operate-Transfer
BRIC	Banque Régionale d'Investissement de la CEDEAO
BROT	Build-Rehabilitate-Operate-Transfer
CCIF	Comité Consultatif International pour la Téléphonie
CCIR	Comité Consultatif International pour la Radiocommunication
CCIT	Comité Consultatif International pour le Télégraphe
CDMA	Code Division Multiple Access
CEDEAO	Communauté Economique des États de l'Afrique de l'Ouest
CIS	Commonwealth of Independent States
CRTEL	Comité des régulateurs de télécommunications des États membres de l'UEMOA
DSL	Digital Subscriber Line (lignes d'abonnés numériques)
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
EPIN	Évaluation des Politiques et Institutions Nationales
EVDO	Evolution-Data Optimized
FDSUT	Fonds de Développement du Service Universel des Télécommunications
FMI	Fonds Monétaire International
FST	Fonds Spécial des Télécommunications
FTTH	Fiber To The Home
GLS	Generalized Least Squares
GMM	Generalized Method of Moments
GPRS	General Packet Radio Service

GSM	Groupe Spécial Mobile
HSPA	High Speed Packet Access
IDE	Investissements Directs Étrangers
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LSDV	Least Squares Dummy Variable
LTE	Long Terme Evolution
NEPAD	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OLS	Ordinary Last Squares
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
OPT	Offices des Postes et Télécommunications
PED	Pays en Développement
PIB	Produit Intérieur Brut
PMA	Pays Moins Avancés
PNB	Produit National Brut
R&D	Recherche et Développement
R&E	Recherche et Expérimentation
RNIS	Réseau Numérique à Intégration de Service
SIGTEL	Système de gestion des bases de données
STI	Science Technologie Innovation
TNT	Télévision Numérique Terrestre
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
UAE	United Arab Emirates
UE	Union Européenne
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africain
UIT	Union Internationale des Télécommunications
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
WiFi	Wireless Fidelity
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access mobile

Sommaire

Dédicaces.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé.....	iii
Abstract.....	iii
Liste des graphiques.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Liste des annexes.....	vi
Liste des abréviations.....	vii
Introduction générale.....	1
CHAPITRE I : THEORIES DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE ET INNOVATION.....	9
Introduction du premier chapitre.....	10
I- Les théories de la croissance économique : fondements et limites.....	11
II- L'innovation : typologie et approches.....	19
III- Le financement de l'innovation.....	29
Conclusion du premier chapitre.....	42
CHAPITRE II : LES EFFETS DE LA LIBERALISATION SUR LES INVESTISSEMENTS DES TELECOMMUNICATIONS DE LA CEDEAO.....	44
Introduction du deuxième chapitre.....	45
I- État des lieux du secteur des télécommunications dans la CEDEAO.....	46
II- Enjeux de la libéralisation-privatisation des télécommunications.....	65
III- Analyse empirique des déterminants de l'investissement dans les télécommunications...73	
Conclusion du deuxième chapitre.....	92
CHAPITRE III : ETUDE EMPIRIQUE DE LA DYNAMIQUE DES INNOVATIONS AU SEIN DES ENTREPRISES DE TELECOMMUNICATIONS.....	94
Introduction du troisième chapitre.....	95
I- Financement des télécommunications de la CEDEAO.....	96
II- L'innovation dans les télécommunications.....	100

III- Analyse empirique de la dynamique des innovations dans les télécommunications de la CEDEAO.....	107
Conclusion du troisième chapitre.....	132
Conclusion générale.....	134
Bibliographie.....	140
Tables des matières.....	156
Annexes.....	157

INTRODUCTION GENERALE

Contexte

«La création de la valeur dépend de plus en plus d'une meilleure utilisation du savoir, indépendamment du niveau de développement, ainsi que de la forme et de la nature de ce savoir : un pays développe de nouvelles technologies de processus et de produits ou réutilise des connaissances produites ailleurs en les combinant différemment. Cela vaut pour la fabrication, l'agriculture et les services dans les secteurs public et privé.» (UNESCO, 2010 : 6).

La situation actuelle n'est plus celle où la disponibilité quantitative des ressources humaines ou terrestres faisait la différence des croissances. Avec la mondialisation, les entreprises se développent et se font concurrence par les coûts, par les organisations, par la taille des marchés et, de plus en plus, par les idées. La recherche et développement (R&D) facteur déterminant de la compétitivité, est devenue de plus en plus mobile (Betbèze, 2005). Ainsi, l'impulsion fondamentale qui met et maintient le moteur du capitalisme en mouvement vient des nouveaux biens de consommation, de nouvelles méthodes de production ou de distribution, de nouveaux marchés, de nouvelles formes d'organisation de l'industrie que les entreprises capitalistes créent (Schumpeter, 1976).

La nouvelle ère d'innovations majeures à laquelle on assiste depuis le début des années 1990 met, plus que jamais, les télécommunications au cœur du système productif (Daffé et Dansokho, 2002). L'innovation est constituée de la mutation radicale qui fait passer les « signaux » acheminés sur ces réseaux de la forme analogique, utilisée pendant le premier siècle d'existence des systèmes de communication électroniques à distance, au numérique, source de l'essor des réseaux de communications multimédias de la fin du XXe siècle (Atten, 2000).

L'ère actuelle est surtout marquée par une nouvelle révolution que sont les technologies de l'information et de la communication (TIC) qui ont modifié considérablement notre vie par de nouvelles façons de communiquer, de payer, de vendre, d'étudier, de s'informer, etc. Les technologies permettent, en effet, d'améliorer la productivité, la compétitivité, la croissance, la création de richesses et la réduction de la pauvreté ainsi que de donner une impulsion à l'économie fondée sur le savoir. Les opportunités offertes par les TIC peuvent être perçues en termes d'amélioration de la qualité de l'éducation, de la santé, de la surveillance de l'environnement, de l'agriculture et en termes d'amélioration des conditions sociales (projets de développement). Ainsi, le manque d'accès aux TIC présente une composante de la pauvreté au même titre qu'une nutrition insuffisante ou un logement inadéquat (Sedkaoui, 2014).

A l'échelle mondiale, « l'Afrique est le plus petit investisseur dans le secteur de la R&D et le plus petit importateur et utilisateur de technologie mondiale. On compte au nombre des obstacles majeurs aux transferts de technologie, le manque d'information technologique, de protection des droits de propriété intellectuelle, d'investissements étrangers directs et d'incitations financières. La faiblesse des capacités industrielles et technologiques constitue aussi un obstacle. Le potentiel de l'Afrique en matière d'innovation (technologique et autre) n'est pas exploité¹. Cependant, de nombreux pays africains ont lancé plusieurs initiatives de science et de technologie dans le but de les utiliser comme un moyen de réaliser un développement économique rapide². C'est ce qui explique que la Communauté Economique Des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) a organisé beaucoup de rencontres visant à mettre l'accent sur les politiques de Science, Technologie et Innovation (STI). Ces rencontres traduisent la volonté des chefs d'États et de gouvernements de promouvoir le développement de la région en encourageant la recherche dans tous les domaines, en particulier celui de la science et de la technologie³.

De plus, les télécommunications jouent un rôle important car ayant un impact positif sur la croissance (Shridar et Shridar, 2009). Le marché des télécommunications en Afrique est caractérisé par un effort d'investissement important justifiant l'existence d'une forte concurrence. La plupart des opérateurs sont différenciés, soit par la diversification de leur stratégie d'innovation, soit par leur effort à l'investissement, c'est-à-dire la distinction entre l'opérateur historique et les firmes entrantes (Ndiaye, 2012). Le secteur a connu des mutations importantes depuis les années 1990 grâce aux réformes structurelles d'ampleur entreprises par les États et les innovations technologiques, notamment l'essor de la téléphonie mobile et de l'internet. Les pays ont progressivement libéralisé ce secteur, privatisé partiellement les opérateurs publics de téléphonie fixe et adapté les cadres juridiques et réglementaires. En retour, les pays ont connu une progression remarquable des capacités et de la demande des services de télécommunication. Cet essor a révélé aussi les limites des approches nationales : marchés encore étroits, manque d'optimisation dans le déploiement des équipements et des technologies ; disparités dans les cadres réglementaires et dans les politiques de taxation des services, etc.

¹ BAD et al. (2010). *Science, technologie, innovation et renforcement des capacités face aux changements climatiques*. Document de travail n° 10, Septième Forum pour le développement de l'Afrique, Addis-Abeba : 10-15 octobre 2010, 8 p.

² CEA (2011). *Deuxième session du comité de l'information, de la science et de la technologie pour le développement (CODIST II)*. 14 p.

³ CEDEAO (2010). *Atelier sur les approches méthodologiques de formulation des Politiques en Science et Technologie*. [en ligne], [consulté le 20 Mars 2012].

(CEA, 2013). Avec l'installation de nouveaux opérateurs de télécommunications, à capitaux généralement d'origine étrangère, le secteur connaît un afflux d'investissements directs étrangers (IDE⁴) dans ce domaine. Cette situation a permis une amélioration significative de l'accès aux services de communication dans l'union (BCEAO, 2013). Le secteur des télécommunications semble être un exemple clair de secteur où la concurrence a conduit à une plus grande activité d'innovations. Il y a plus d'activités d'innovations sur le marché aujourd'hui comparée à la période d'avant la libéralisation (Falch et al, 2004). Cependant, pour Negash et Patala (2006), les pays en développement n'investissent pas assez d'argent pour réaliser des bénéfices économiques qui dérivent des investissements en télécommunications.

Malgré l'existence d'une littérature abondante sur la question, la plupart des travaux déjà réalisés dans ce domaine porte sur la concurrence entre les entreprises de télécommunications (Ndiaye, 2012), sur l'impact des TIC dans l'atténuation de la pauvreté (Sedkaoui, 2014), sur le rôle des télécommunications dans le développement, la modernisation et la compétitivité des entreprises (Rallet, 1992), sur les contraintes au développement des télécommunications dans les pays pauvres (en particulier l'Afrique) et enfin sur la relation existante entre les télécommunications et la croissance (Daffé et Dansokho, 2002). D'autres, tentent également de mettre en évidence la relation existante entre technologies, pouvoirs et sociétés (Diop, 2002). Selon Sedkaoui (2014), les avantages économiques tirés des TIC ne seront pas vus jusqu'à ce que la nation dispose d'une fortune suffisante pour rendre la pénétration des TIC économiquement viable pour la majorité.

La relation entre les télécommunications et la croissance retient de nos jours toute l'attention des chercheurs. En effet, la corrélation entre le développement du réseau des télécommunications et la croissance a fait l'objet de plusieurs tentatives de mesure, comme celles qui ont cherché, par des méthodes économétriques, à relier la densité téléphonique à un indicateur du développement comme le produit national brut (PNB) par habitant, à mesurer l'impact des télécommunications sur les performances des entreprises en tenant compte de leurs effets sur les coûts de production et sur la compétitivité. Ou encore, à voir la manière dont les

⁴ L'IDE correspond aux investissements effectués par les entreprises multinationales qui peuvent suivre des cheminements complexes pour optimiser les profits de l'investisseur. Les multinationales font en effet souvent transiter les fonds par ce que l'on appelle des entités à vocation spéciale (ou EVS, par exemple, holdings, sociétés-fantômes, sociétés-écrans, etc.) ou encore des structures ad hoc généralement établies dans des juridictions qui offrent notamment des avantages fiscaux. L'IDE étant enregistré pour la première contrepartie, c'est le pays de résidence des EVS qui sera indiqué comme bénéficiaire plutôt que le dernier destinataire des fonds (OCDE, 2012 : 18).

télécommunications agissent sur le reste de l'économie et sur sa dynamique d'ensemble. (Daffé et Dansokho, 2002)

Il s'agit là, des études dont le but est de quantifier l'impact des télécommunications dans la création de richesses par des méthodes quantitatives et l'utilisation de modèles économétriques. Toutefois, la trajectoire de ce travail est différente de celle habituellement empruntée par les travaux antérieurs. En effet, l'innovation va occuper une place importante dans la relation qui existe entre les télécommunications et la croissance. Finalement, la problématique de notre thèse se résume par la question centrale et les questions spécifiques ci-après.

Question centrale

En quoi, l'innovation explique que les télécommunications soient un des moteurs principaux de la croissance dans l'espace CEDEAO ? Cette question est aussi déclinée en plusieurs questions spécifiques afin de mieux cerner la problématique.

Questions spécifiques

L'impact positif des télécommunications de la CEDEAO sur la croissance économique est-il dû à l'innovation ?

La libéralisation des télécommunications a-t-elle contribué à l'afflux des investissements devant permettre l'introduction de nouvelles technologies dans ledit secteur.

Quels sont les déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO ?

Justification du choix du sujet

L'innovation est un processus complexe mais indispensable au développement. Elle nécessite plusieurs années (environ 10 ans) de R&D entre autres avant sa réalisation. Elle est aussi difficile à quantifier du fait de sa complexité et la diversité des variables proxy, permettant de l'appréhender. En outre, il y a eu la libéralisation des télécommunications dans les années 90 en vue de moderniser le secteur par l'instauration d'une concurrence accrue. Par ailleurs, depuis la libéralisation des télécommunications, la quasi-totalité des opérateurs nationaux de télécommunications ont été privatisés de manière partielle ou totale. Ainsi, les opérateurs de télécommunications qui étaient un monopole public deviennent un monopole privé. Le secteur a aussi enregistré des flux importants de capitaux⁵ au cours des années 2000, à la suite notamment de sa libéralisation (BCEAO, 2013). Les télécommunications représentent une part importante dans le PIB de la CEDEAO et cette contribution est en moyenne de 6,85%⁶. Tous

⁵ Investissements directs étrangers (IDE).

⁶ Calcul de l'auteur à partir des données de la Banque mondiale sur les Indicateurs du développement dans le monde.

ces éléments justifient l'intérêt porté sur la question traitée dans ce travail de recherche. Voilà pourquoi, comprendre l'innovation dans les télécommunications et les facteurs explicatifs constitue un préalable. En effet, l'innovation est un sujet d'actualité, et il existe peu de travaux effectués dans ce domaine et en particulier celui des télécommunications. Pour ce faire, un certain nombre d'hypothèses ont été posées.

Hypothèses de recherche

Ce travail de recherche est sous-tendu par trois hypothèses qui seront confirmées ou infirmées à l'issue du traitement économétrique des données obtenues à partir de diverses sources. Ces hypothèses sont les suivantes :

Hypothèse 1 : La libéralisation des télécommunications dans l'espace CEDEAO n'a pas contribué à l'afflux des investissements devant permettre l'introduction de nouvelles technologies dans ledit secteur.

Hypothèse 2 : La faiblesse des investissements dans les télécommunications de la CEDEAO se justifie par le rapatriement des bénéfices sur les investissements directs étrangers de la part des opérateurs multinationaux.

Hypothèse 3 : L'innovation est le principal facteur explicatif de l'évolution de la part des télécommunications dans le produit intérieur brut de la CEDEAO.

A travers cette thèse, nous cherchons à atteindre un certain nombre d'objectifs, scindés en objectif général et objectifs spécifiques.

Objectifs de recherche

Objectif général

L'objectif général vise à montrer que les télécommunications de la CEDEAO sont innovantes et que l'innovation explique principalement la contribution des télécommunications à la création de richesses au sein de l'espace CEDEAO.

Objectifs spécifiques

Il s'agit de :

- Montrer que la libéralisation des télécommunications dans l'espace CEDEAO n'a pas contribué à l'afflux des investissements devant permettre l'introduction de nouvelles technologies dans ledit secteur.
- Montrer que la faiblesse des investissements dans les télécommunications de la CEDEAO se justifie par le rapatriement des bénéfices sur les investissements directs étrangers de la part des opérateurs multinationaux.

- Démontrer que l'innovation est le principal facteur explicatif de l'évolution de la part des télécommunications dans le produit intérieur brut de la CEDEAO.

L'atteinte de ces objectifs se fera par la définition d'une méthodologie bien précise pour traiter les données quantitatives.

Méthodologie

La méthode utilisée consiste à estimer deux modèles de données de panel. Le premier modèle cherche à mettre en évidence les déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO. Étant donné, comme partout ailleurs, les télécommunications ont fait l'objet de politiques de libéralisation entamées dans les années 1990. Cette situation se caractérise par la participation d'opérateurs étrangers dans le capital de ces entreprises stratégiques. Pour ce faire, nous utiliserons un modèle à effets fixes pour déterminer les facteurs influençant l'investissement en prenant comme variables explicatives, le rapatriement des bénéfices sur les IDE, le classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales, les abonnés à la téléphonie fixe, mobile et les utilisateurs Internet pour 100 habitants. Le deuxième modèle quant à lui tente d'estimer l'impact des télécommunications sur le taux de croissance du PIB de la CEDEAO en termes d'innovation. Autrement dit, ce modèle vise à déterminer le poids de l'innovation sur la part des télécommunications en pourcentage du PIB. Les variables de ce deuxième modèle sont les investissements avec une participation privée, les abonnés à la téléphonie mobile et fixe, les utilisateurs Internet pour 100 habitants et la variable terme d'interaction entre l'investissement et les abonnés à la téléphonie mobile. Ce modèle s'inspire sur celui développé par Link et Siegel (2007), utilisant une fonction de production Cobb-Douglas et qui s'inscrit dans la lignée des modèles de croissance endogène. Pour des besoins de traitement économétrique, nous avons utilisé la méthode des moments généralisés ou GMM d'Arellano-Bover/Blundell-Bond. L'estimation et l'analyse des données par les deux modèles exposés ci-dessus a permis d'obtenir plusieurs résultats.

Résultats obtenus

Les résultats de la thèse montrent que l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO est principalement déterminé par l'environnement de réglementation des activités commerciales (cadre juridique, réglementaire et politique). Par conséquent, l'environnement de réglementation des activités commerciales explique la faiblesse des investissements consentis par les opérateurs de télécommunications dans la CEDEAO. L'investissement est aussi expliqué par l'accès aux technologies de l'information et de la communication (TIC), à savoir les abonnés à la téléphonie mobile. En revanche, la baisse des investissements dans les télécommunications

n'est pas liée à la forte présence de multinationales dans le secteur, donc au rapatriement des bénéfices sur les IDE comme cela est perçu dans certains travaux (Jaffré, 2004 ; Kiambu, 2006 ; Sagna, 2001). D'où les politiques d'harmonisation des télécommunications semblent inefficaces jusqu'ici malgré les nombreuses avancées réalisées en matière d'interconnexion (32 liaisons inter-Etats). La non-application des textes par l'ensemble des pays constitue le principal handicap. En outre, l'innovation explique la contribution des télécommunications au PIB de la CEDEAO mais dans une proportion moindre (0,54 unités) alors que la part moyenne des télécommunications dans le PIB est de 6,85%. Finalement, les télécommunications de la CEDEAO n'innovent pas assez pour tirer un avantage des bénéfices liés à ce processus. Dans ce contexte, une part importante de la contribution des télécommunications au PIB de la CEDEAO serait probablement due à d'autres activités inhérentes aux télécommunications telles que les appels nationaux et internationaux, les abonnements à la téléphonie et à l'internet, les ventes de cartes de crédit. Enfin, l'accès aux TIC est un bon indicateur du niveau d'innovation des télécommunications et d'accès de la population aux technologies innovantes.

Plan

Notre thèse s'articule autour de trois principaux chapitres. Le premier chapitre fournit une revue de littérature sur les théories de la croissance économique et de l'innovation. Il traite d'abord de la théorie de la croissance exogène et endogène ainsi que les limites inhérentes ; puis, il met en évidence les différents types d'innovations et les approches suivant les auteurs ; et enfin, il est question du financement de l'innovation qui constitue le cœur de ce long processus. Le deuxième chapitre de la thèse traite des effets de la libéralisation sur les investissements des télécommunications de la CEDEAO. L'objectif poursuivi ici, est de dresser un état des lieux du secteur des télécommunications dans la CEDEAO en soulignant sa place dans les économies de la communauté, mettre l'accent sur les enjeux de la libéralisation des télécommunications et analyser les déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO. Le troisième chapitre porte sur l'étude empirique de la dynamique des innovations au sein des télécommunications de la CEDEAO. En effet, il est nécessaire de préciser d'abord les sources de financement des télécommunications de la CEDEAO, ensuite les types d'innovations dont il est question dans le secteur et enfin l'impact des télécommunications en termes d'innovation sur le taux de croissance du PIB. Chaque chapitre est composé de trois sections, qui sont à leur tour décomposées en sous-sections comme présenté dans le sommaire.

**CHAPITRE I : THEORIES DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE
ET INNOVATION**

Introduction du premier chapitre

Comprendre le processus de croissance économique a toujours été une préoccupation pour les économistes. Autrement dit, la question « Qu'est ce qui détermine le taux de croissance ? » a toujours constitué un centre de l'économie du développement, un sujet que nous pouvons dater de la seconde guerre mondiale (Stern, 1991). En effet, comprendre les déterminants de la croissance économique globale est la clé pour comprendre comment augmenter les niveaux de vie des individus dans le monde et, ainsi réduire la pauvreté mondiale (Barro et Sala-i-Martin, 2004). Plusieurs apports ont été fournis en guise de réponse à cette question. Traditionnellement, le facteur capital et travail sont couramment admis comme étant à l'origine de la croissance. Mais un autre facteur plus important est mis en avant comme étant principalement à l'origine de la croissance des pays : le progrès technologique⁷.

Ainsi, Solow (1956 ; 1957) montre que la part inexplicé de la croissance (résidu) est le fait du changement technologique. Il montre que l'augmentation de la production entre 1909 et 1945 aux États-Unis est attribuée au progrès technique (87,5%) et à une utilisation accrue du capital (seulement 12,5%). Néanmoins, ce changement technique est exogène. A la suite de Solow et Swan (1956), d'autres travaux ont montré que la croissance économique est le résultat du changement technique qui survient des décisions volontaires d'investissement prises par les agents pour maximiser leur profit (Romer, 1990 ; Lucas, 1988 ; Barro, 1992). Ces travaux mettent en leur centre, le capital humain, la connaissance et la R&D comme expliquant la croissance économique, donc l'innovation. L'objectif poursuivit dans ce chapitre est triple :

1^{er} objectif : Fournir une explication du processus d'innovation par rapport aux théories de la croissance économique. Dans cette section (I), nous montrerons en premier lieu, les fondements et les limites de la théorie de la croissance exogène et endogène, et en second lieu, nous exposerons les différents types d'innovations, les déterminants, les sources et les approches de l'innovation.

2^{ème} objectif : Présenter les types et approches d'innovations. Dans la deuxième section (II), nous apporterons d'abord un éclaircissement sur la définition de l'innovation ; ensuite nous verrons les différents types d'innovation et enfin, aborderons les différentes approches lorsqu'il s'agit d'innover.

⁷ Le progrès technologique provient des innovations (entendons ici les nouveaux produits, les nouveaux procédés et les nouveaux marchés) qui nous permettent de satisfaire nos besoins matériels par des moyens qui n'auraient jamais été imaginés. Le progrès technologique (PT) est l'accumulation de savoir, qui est un type de capital intellectuel, en grande partie à la façon du capital physique ou humain, sauf qu'il n'est pas incorporé dans les machines ou les gens (Howitt, 2004).

3^{ème} objectif : Étudier le financement de l'innovation. La troisième section (III) portera sur les spécificités du financement de l'innovation et sur les politiques mises en place pour assurer le financement de projets innovants.

I- Les théories de la croissance économique : fondements et limites

L'ensemble des contributions sur la croissance économique peut être réparti suivant deux théories : la théorie de la croissance exogène encore appelée théorie néoclassique et la théorie de la croissance endogène. La théorie de la croissance néoclassique traite des causes exogènes de la croissance et est marquée en particulier par les travaux de Solow (1956 ; 1957) et Swan (1956). Alors que, la théorie de la croissance endogène met l'accent sur l'importance du capital humain et de la connaissance. Parmi les auteurs ayant marqué très tôt cette dernière théorie nous avons Romer (1986 ; 1987 ; 1990), Lucas (1988), Barro (1992), Howitt (1992), Mankiw, Romer et Weil (1992), Coe et Helpman (1995), et Aghion et Howitt (2006). Nous présenterons d'abord la théorie de la croissance exogène ; ensuite il sera question de la théorie de la croissance endogène et enfin, nous aborderons les limites des deux théories.

1-1- La théorie de la croissance exogène

La théorie de la croissance exogène a été principalement marquée par les contributions de Solow (1956) et celles de Swan (1956), lesquelles étaient associées aux sources externes de croissance de long terme. L'aspect clé du modèle Solow-Swan est la forme néoclassique de la fonction de production, une spécification qui admet des rendements d'échelle constants⁸, une baisse des rendements de chaque input, et une élasticité de substitution positive et régulière entre les facteurs. Cette fonction de production est combinée à une règle de taux d'épargne constant pour générer un modèle d'équilibre général extrêmement simple de l'économie (Barro et Sala-i-Martin, 2004). Le produit est obtenu à l'aide de deux facteurs de production, le capital et le travail. Et la part inexpliquée de la croissance est appelée le « résidu » ou le progrès technique. Solow le considère comme étant exogène et aboutit à la conclusion selon laquelle, la production brute par heure travaillée (aux Etats-Unis) a doublé pendant l'intervalle de temps 1909-1945 avec 87,5% de l'augmentation attribués au progrès technique et les 12,5% à une utilisation accrue du capital. Il accepte ainsi, toutes les hypothèses de Harrod-Domar⁹ excepté

⁸ Si nous multiplions le capital et le travail par un même constant positif λ , nous obtenons λ le montant du produit : $F(\lambda K, \lambda L, T) = \lambda \cdot F(K, L, T)$ pour $\lambda > 0$. Cette propriété est aussi connue sous le nom **homogénéité de degré 1** en capital et en travail. La notion d'échelle inclut seulement les deux biens rivaux (capital et travail) (Barro & Sala-i-Martin, 2004, p. 17).

⁹ C'est un modèle qui vient du nom des économistes Roy Harrod et Evsey Domar qui l'ont indépendamment élaboré dans les années 40 (Jacquet, 2006). Il s'est érigé sur la base de la théorie keynésienne, une théorie à court terme (Mandy, 2005). Il est basé sur l'importance de l'investissement en capital physique (Easterly, 2006). Harrod (1939) et Domar (1946) ont tenté d'intégrer l'analyse keynésienne avec des éléments de la croissance économique.

que les proportions sont fixées (Solow, 1956 ; 1957). Donc, une des conclusions majeures de son modèle était que les facteurs traditionnels (le capital et la main-d'œuvre) ne suffisaient pas à expliquer les variations dans les performances de la croissance. C'était en effet, le résidu (attribué aux effets du changement technologique) qui apparaissait comme le facteur le plus important des variations de la croissance économique (Mandy, 2005). Conformément à Solow, Gaffard (2011) affirme que le progrès technique est exogène mais incorporé dans les biens d'équipements : il reste constant et neutre au sens de Harrod (il est dit « augmentant le travail »). Dans cette théorie, le capital humain et le progrès technique jouent un rôle essentiel. En augmentant la productivité marginale du capital, donc son rendement, le progrès technique induit le processus d'accumulation du capital et explique, en dernier ressort, toute la croissance. La R&D affecte le degré de progrès technique, mais elle n'est pas au cœur du mécanisme de croissance dans l'approche néoclassique. C'est en outre la croissance de la R&D (et non pas le niveau des dépenses de R&D) qui va affecter les gains de productivité. Il y a beaucoup plus de recherches fondamentales faites dans les universités et instituts gouvernementaux que dans les industries, mais il est impossible d'estimer ses effets indépendants sur la productivité (Griliches, 1979). La R&D réalisée à travers (en particulier) la recherche universitaire et technologique, accroît le capital humain. Néanmoins, la variable pertinente est le « stock de connaissances ». Il comprend l'expérience et la formation, qui ne passent pas nécessairement par des dépenses de R&D¹⁰.

Un autre paramètre clé dans le modèle néoclassique est le taux de croissance de la population. Plus le taux de croissance de la population est élevé, plus faible est le niveau d'équilibre du capital et de la production par travailleur, et tend aussi à réduire le taux de croissance par tête pour un niveau initial donné de la production par tête (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

Contrairement aux travaux de Solow (1956, 1957) qui mettent l'accent sur le rôle prépondérant du "résidu" comme facteur explicatif de la croissance, ceux de Jorgenson (1991) privilégient d'autres facteurs. En effet, Jorgenson (1991), en étudiant la productivité et la croissance de l'économie des Etats-Unis a trouvé qu'en 1985, l'output de l'économie est demeuré 3.5 fois le niveau de l'output en 1947. La conclusion générale de Jorgenson est que *"la force motrice derrière l'expansion de l'économie américaine entre 1947 et 1985 a été la croissance des inputs capital et travail. La croissance en input capital est la source la plus importante de la croissance de l'output, la croissance en input travail est la source suivante la plus importante, et la croissance de la productivité est la moins importante. Cette perspective met l'accent sur*

¹⁰ J-P, Betbèze (2005). Financer la R&D. Paris : *La Documentation française*, 197 p.

la mobilisation des ressources capital et travail plutôt que les hausses dans la productivité". Ces résultats s'opposent ouvertement à ceux d'Abramovitz, Kendrick, et Solow, lesquels mettent l'accent sur la productivité comme la source de croissance prédominante. (Jorgenson, 1991 : 23). En outre, Abraham-Frois (2005) souligne que le résidu de Solow, "contaminé par la demande¹¹", ne peut rendre compte des conséquences d'innovations de type "schumpétérien" caractérisées par la croissance des rendements d'échelle et l'imperfection de la concurrence. Il apparaît ainsi, cinq raisons à la sous-estimation des gains de productivité par les estimations traditionnelles (résidu de Solow) :

- non-prise en compte de l'imperfection de la concurrence et de la croissance des rendements ;
- sous-estimation au niveau de chaque secteur car les "détours de production" ne sont pas pris en compte ;
- nécessité de pondérer les surplus sectoriels par les productions brutes du secteur et non les productions finales ;
- non-prise en compte des profits dans les évaluations "duales" ;
- problème de transmissions internationales des gains de productivité.

La théorie de la croissance exogène ayant montré ses limites, elle sera confrontée à une "nouvelle" théorie qui privilégie les causes endogènes de la croissance.

1-2- La théorie de la croissance endogène

La théorie de la croissance endogène a été introduite en vue d'apporter des précisions faces aux limites de la théorie exogène de la croissance, qui stipule que la croissance est obtenue grâce à des facteurs tels que le capital et le travail mais surtout grâce au progrès technique qui est exogène. La littérature sur la croissance endogène s'est donc concentrée à remplacer la supposée croissance de la productivité exogène par un processus endogène (Aghion et Durlauf, 2005). Si ce changement dans la productivité du travail est pensé découler de l'invention des techniques consciencieusement développées, la littérature sur la croissance endogène peut alors être pensée comme modélisant explicitement les décisions de créer ce changement technologique. Pour bien cerner l'évolution de la théorie de la croissance endogène, intéressons-nous un instant à l'article d'Aghion et Howitt (2006). Dans cet article, les auteurs fournissent trois paradigmes pour décrire cette évolution. Il s'agit d'une première vague appelée modèle

¹¹Dépendant des rendements d'échelle, des taux de marge et la croissance relative des deux inputs, le travail et le capital. Ce n'est que dans le cas particulier de rendements d'échelle constants et de perfection de la concurrence, qui implique $\theta = z = 1$, que l'on obtient la formulation habituelle, soit :
$$\frac{\dot{Q}_t}{Q_t} - \alpha \frac{\dot{K}_t}{K_t} - (1 - \alpha) \frac{\dot{L}_t}{L_t} = \lambda$$

AK, et d'une seconde vague de modèles basés sur l'innovation. Cette dernière est constituée par la « théorie Schumpétérienne » et par le modèle de variété de produits.

Ainsi, la première version de la théorie de la croissance endogène a été d'abord la soi-disant théorie AK, laquelle ne faisait pas une distinction explicite entre l'accumulation du capital et le progrès technologique. En effet, elle réunit le capital physique et humain dont l'accumulation est étudiée par la théorie néoclassique avec le capital intellectuel qui est accumulé lorsque le progrès technologique est réussi. Selon cette théorie, le moyen de soutenir le taux de croissance élevé est d'épargner une grande part du PIB, laquelle trouvera sa voie dans le financement d'un taux élevé de progrès technologique et résultera ainsi d'une croissance rapide. L'épargne et l'accumulation du capital sont les clés, et non la nouveauté et l'innovation. Cependant, l'approche AK échoue plus généralement à exécuter le problème de la politique de croissance entièrement.

Puis, la première branche de la seconde vague de modèles basés sur l'innovation est le modèle de croissance de Romer (1990) ou modèle de variétés de produits. Selon ce modèle, la productivité totale est une fonction du degré de variété de produits. L'innovation entraîne la croissance de la productivité dans le paradigme de variétés de produits en créant de nouvelles, mais pas nécessairement améliorées. Ce paradigme s'est développé en dehors de la théorie du commerce international, et a accentué les externalités de technologie selon lesquelles la productivité des ressources allouées au développement de nouvelles variétés de produits était plus grande que celle de la variété des produits qui a été développée.

Enfin, la deuxième branche de modèles basés sur l'innovation est le « paradigme schumpétérien ». Cette théorie a été développée en premier dans l'article d'Aghion et Howitt (1992) et par la suite élaborée dans leur livre (1998). De plus, elle s'est développée en dehors de la théorie de l'organisation de l'industrie moderne et se référait généralement aussi à la théorie de la croissance « schumpétérienne » parce qu'elle se focalise sur les innovations améliorant la qualité, qui rendent obsolète les anciens produits. D'où, elle implique la force que Schumpeter a appelé « destruction-créatrice ».

Toujours, dans le but de préciser la théorie endogène de la croissance, des auteurs tels que Arrow (1962), Romer (1987 ; 1990), Aghion et Cohen (2004), et Nelson et Phelps (1966) vont également fournir des explications quant aux causes endogènes de la croissance.

En effet, Arrow (1962) montre qu'il est indéniable que les augmentations de revenus par tête ne peuvent être expliquées simplement par les augmentations du ratio capital/travail. Il suggère ainsi, une théorie endogène des changements en connaissances qui sous-tendent les améliorations inter-temporelles et internationales dans la fonction de production. Il fait

l'hypothèse que le progrès technique en général peut être attribué à l'expérience, qui est une activité de production laquelle donne un relèvement aux problèmes pour lesquels des réponses favorables sont sélectionnées dans le temps. Dans son modèle comme dans celui de Solow et Johansen, l'apprentissage prend place en fait seulement dans l'industrie des biens d'équipement, aucun apprentissage ne prend place dans l'utilisation des biens d'équipement une fois construits.

De plus, dans son article « Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization », Romer (1987) ignore l'augmentation de recettes provenant des investissements en connaissances (science) et des efforts externes dus à des externalités de la science. Il se focalise exclusivement sur le rôle de la spécialisation en montrant que toutes choses égales par ailleurs, une augmentation dans le degré de la spécialisation augmente la production. Plus tard, dans un autre article, Romer (1990) montre que la croissance est le résultat du changement technique qui survient des décisions volontaires d'investissements prises par les agents pour maximiser leur profit. L'augmentation du taux de croissance est corrélée au stock de capital humain, mais elle ne dépend pas de la taille de la force de travail ou de la population. Si le stock de capital humain est trop faible, la croissance ne peut avoir lieu du tout. Son modèle prend en compte quatre facteurs fondamentaux : le capital, le travail, le capital humain et un indice du niveau de la technologie. Par conséquent, une économie qui a un stock de capital humain important connaîtra une croissance plus rapide. De faibles niveaux de capital humain peuvent expliquer les raisons pour lesquelles, la croissance n'est pas observée dans les économies sous-développées et enfermées. Ils permettent également de justifier, qu'une économie moins développée avec une grande population peut toujours bénéficier de l'intégration économique avec le reste du monde. Mankiw, Romer et Weil (1992) révèlent par le biais du modèle de Solow modifié que le revenu par tête dépend de la croissance de la population et de l'accumulation du capital physique et humain. Leur modèle fournit deux prédictions à propos des régressions effectuées dans le modèle de Solow, dans lesquelles le capital humain était ignoré. En premier lieu, la présence de l'accumulation du capital humain augmente l'impact de l'accumulation du capital physique sur le revenu. En second lieu, plus la croissance de la population est élevée, plus faibles sont les revenus parce que les montants à la fois du capital physique et humain doivent être répartis de manière plus éparse sur la population.

Par ailleurs, Aghion et Cohen (2004) vont plus loin en précisant que les pays les plus avancés, c'est-à-dire proches de la « frontière technologique¹² » doivent mettre l'accent sur l'innovation, la créativité et la R&D afin de faire face à la concurrence et à la compétitivité. Pour ce faire, les pays développés doivent privilégier l'enseignement supérieur, et la relation entre celui-ci et la recherche. Quant aux pays loin de la « frontière technologique », ils doivent préférer l'imitation et le rattrapage, en concentrant alors les efforts et les moyens financiers sur l'enseignement primaire et secondaire. Nelson et Phelps (1966) quant à eux soutiennent que les personnes instruites sont de bons innovateurs dans la mesure où l'éducation accélère le processus de diffusion technologique. Ils prennent l'exemple d'un fermier instruit et d'un fermier non instruit. Le premier est tenté d'adopter les innovations productives alors que le second aura tendance à hésiter et à attendre que l'innovation du premier soit un succès avant de se lancer. Par conséquent, l'éducation et la recherche sont des facteurs de croissance dans tous les pays quel que soit leur niveau de développement technologique. Les modèles de croissance endogène incluent le rôle de l'augmentation des rendements, de l'activité de R&D, du capital humain et de la diffusion de la technologie (Barro et Sala-i-Martin, 2004).

Dans la théorie de la croissance endogène, la connaissance (constituée par l'expérience et la formation), l'accumulation du capital (physique et humain), la recherche, l'innovation, la diffusion technologique et enfin l'imitation sont les facteurs qui expliquent la croissance. Le capital humain est donc à la base de la richesse créée dans la mesure où quelle que soit l'origine de l'innovation, il faudrait une main-d'œuvre qualifiée à même de la mettre en place afin d'accroître la productivité. Par conséquent, l'implication fondamentale qui ressort des modèles de croissance endogène était que de plus hauts niveaux de croissance économique pourraient être atteints par la voie des investissements en connaissance (Mandy, 2005). Cependant, bien que ces théories permettent d'expliquer les sources de la croissance économique, elles présentent des limites que nous tenterons de préciser dans la section qui suit.

1-3- Limites des théories de la croissance

Comme toute théorie, cette approche présente des faiblesses dans deux domaines distincts (Aghion et Durlauf, 2005). En premier lieu, il est difficile d'utiliser le modèle de croissance exogène pour expliquer les différences dans la performance de long terme montrées pour les différents pays (Romer, 1990). En second lieu, les changements de la productivité qui sont supposés exogènes dans le modèle de Solow sont, en fait, le résultat de décisions

¹² La frontière technologique se définit en théorie comme l'ensemble des technologies les plus efficaces et les plus récentes, implémentées dans les « pays leaders » (Lelarge, 2006). Ainsi, on distingue les pays qui sont dans la tranche dominante de la frontière technologique mondiale et ceux qui sont loin derrière (Aghion et Howitt, 2006).

conscientes de la part des agents économiques. Barro et Sala-i-Martin (2004) montrent que le défaut évident, cependant, est que le taux de croissance par tête de long terme est déterminé entièrement par un élément (le taux de progrès technologique) qui est extérieur au modèle. Le taux de croissance de long terme du niveau de la production est aussi tributaire du taux de croissance de la population, un autre élément qui est exogène dans la théorie standard. La critique de Romer à l'égard de Solow ne portait pas sur le modèle de base de la fonction néoclassique de production, mais plutôt sur ce qu'il estimait avoir été omis dans ce modèle (la connaissance). Non seulement Romer (1986), mais Lucas (1988) et d'autres, ont expliqué que la connaissance était un facteur important de production à côté de facteurs traditionnels, le travail et le capital. Mais, ce facteur étant déterminé de façon endogène au travers des externalités et des effets de débordement, apparaissait particulièrement importants (Mandy, 2005).

Robert Solow (1956, 1957) a caractérisé le rôle de la technologie en utilisant une fonction de production pour estimer à combien la croissance économique serait expliquée par les accroissements en capital et en travail, et alors en attribuant le résidu à la technologie. Dans ces premières estimations, le résidu technologique est comptabilisé à 40% dans la croissance économique américaine. De plus, dans les modèles de croissance économique traditionnels, la technologie est un bien privé provenant d'une source exogène. Cette hypothèse est peu vraisemblable pour les discussions de politique technologique moderne. En outre, l'introduction de la technologie modifie les productivités relatives de tous les inputs, ainsi que la structure du produit et entraîne donc le rapport optimal capital / travail (Tassey, 2014).

Face aux limites du modèle de croissance exogène, un autre modèle a été proposé. C'est le modèle de croissance endogène, marqué surtout par les travaux de plusieurs auteurs dont Romer (1986, 1987, 1990) ; Lucas (1988) ; Barro (1992), et Aghion et Howitt (2006) entre autres. Le modèle de croissance endogène fera lui aussi, l'objet de critiques. Selon Howitt (2004), l'un des premiers problèmes empiriques auxquels la théorie de la croissance endogène a été confrontée est que pendant la seconde moitié du XXe siècle, la plupart des pays ont semblé converger vers le même taux de croissance à long terme du produit intérieur brut (PIB) par habitant. Alors que cette « convergence des taux de croissance » n'est pas ce qu'avait prédit la première génération de modèles de croissance endogène, selon laquelle le taux de croissance à long terme de chaque pays devrait être fonction des institutions et de politiques qui influent sur l'incitation à créer et à diffuser l'innovation dans ce pays. Toute augmentation de la R&D entraînera une accélération temporaire du progrès technologique et, partant, de la croissance de la productivité totale des facteurs (PTF). Cependant, à mesure que le pays se rapproche de la

frontière technologique mondiale, il perd une partie de son « avantage d'état arriéré¹³ » et diminue ainsi à nouveau son taux de croissance. Même si le taux de croissance à long terme du pays ne sera pas touché, l'accélération temporaire aura comblé en permanence l'écart de la PTF qui le sépare de la frontière technologique (Howitt, 2004). Enfin, pour Barro, Mankiw et Sala-i-Martin (2001) les taux de convergence seraient plus rapides dans une économie ouverte avec une parfaite mobilité du capital.

Le tableau ci-après, réalisé par Link et Siegel (2007) permet de faire ressortir les différences entre la théorie de la croissance exogène et la théorie de la croissance endogène.

Tableau 1.1 : Comparaison entre l'ancienne et la nouvelle théorie de la croissance

Hypothèses concernant	Ancienne théorie	Nouvelle théorie
Rendements d'échelle	Rendements d'échelle constants	Rendements d'échelle croissants
Structure du marché de l'output et des marchés des inputs	Concurrence parfaite	Concurrence imparfaite (certains modèles tiennent compte de la concurrence Schumpetérienne)
Facteurs institutionnels influençant la croissance	Non considérés	Considérés dans certains modèles
Externalités (technologiques ou autres)	Pas d'externalités	Consent des externalités
Changement technologique	Exogène	Endogène

Source : Adapté de Link et Siegel (2007 : 81).

En résumé, l'ancienne théorie de la croissance a typiquement admis des rendements d'échelle constants, un comportement de preneur de prix, une absence d'externalités associées aux investissements privés en capital, et un changement technologique exogène. Ces études ignorent aussi les facteurs institutionnels et le rôle du gouvernement. La nouvelle théorie au contraire, consent des rendements d'échelle croissants, une concurrence imparfaite, des externalités associées aux investissements privés au capital physique ou technique, et un changement technologique endogène. Certains auteurs considèrent aussi les facteurs institutionnels et le rôle du gouvernement (Link et Siegel, 2007).

¹³ Un pays dont la croissance est plus lente que celle des leaders technologiques du monde trouvera de plus en plus facile d'accélérer son propre taux de croissance simplement en adoptant les nouvelles technologies qui ont été découvertes ailleurs. A la longue, cet avantage fera monter son taux de croissance à la hauteur de celui des leaders (Howitt, 2004, p. 5).

Après une revue de la littérature sur les théories de la croissance économique et leur relation avec l'innovation, il apparaît indispensable de voir quels sont les types et approches de l'innovation.

II- L'innovation : typologie et approches

2-1- Définition de l'innovation

L'innovation est un processus complexe qui mérite d'être éclairé afin de mieux l'appréhender. Quand il s'agit de définir l'innovation, l'une des définitions les plus complètes est sans doute celle fournie par Joseph Schumpeter. Il fut l'un des nombreux auteurs à avoir réalisé des travaux qui vont dans ce sens. Par conséquent, partir de sa définition de l'innovation semble incontournable. Il considère que l'innovation est un processus caractérisé par le phénomène de "*destruction-créatrice*" dont les entrepreneurs sont les principaux acteurs. Autrement dit, les nouvelles innovations rendent obsolètes les premières, et détruisent les profits occasionnés par ces dernières pour en créer d'autres plus importants. En effet, l'ouverture de nouveaux marchés, extérieur et domestique, et le développement organisationnel de l'atelier de métier ou de l'usine [...], incessamment révolutionne la structure économique de l'intérieur, en détruit l'ancienne et en crée une nouvelle. Ce processus de destruction-créatrice est le fait essentiel du capitalisme. Il est en quoi le capitalisme consiste et en quoi chaque entreprise capitaliste doit y survivre. Nous devons juger ses performances dans le temps, comme il se déroule pendant des décennies ou des siècles. Le problème qui est d'habitude en train d'être traité est comment le capitalisme administre les structures existantes alors que le problème pertinent est comment il les détruit et les crée. Finalement, dans la réalité capitaliste, ce n'est pas la concurrence par les prix qui compte mais la concurrence à partir d'un nouveau produit, d'une nouvelle technologie, d'une nouvelle source d'approvisionnement, d'une nouvelle méthode d'organisation. Une concurrence qui commande un coût décisif ou un avantage et qui conclut non aux marges de profits et de production des firmes mais à leurs fondations et à leurs vies. La fonction des entrepreneurs est de réformer ou de révolutionner le brevet de production en exploitant une invention ou, plus généralement, une possibilité technologique inexploitée pour produire un nouveau produit ou produire un ancien produit d'une nouvelle manière (un produit amélioré). Elle consiste aussi à ouvrir une nouvelle source d'approvisionnement en matériels ou une nouvelle issue pour les produits, à réorganiser une industrie et ainsi de suite (Schumpeter, 1976). Schumpeter fournit donc, d'une part, une distinction entre l'innovation radicale et celle incrémentale, et d'autre part, une distinction entre l'innovation de produit, de procédé, de commercialisation et d'organisation. Sa définition est donc en conformité avec celle donnée dans le Manuel d'Oslo (2005).

Le concept d'innovation retenu dans le manuel d'Oslo (2005) se rapporte aux changements caractérisés par les éléments suivants :

- l'incertitude quant aux activités d'innovation ;
- l'investissement qui peut être matériel ou immatériel ;
- les retombées, ou encore prendre d'autres formes (salaires ou achats d'équipements ou de services) ;
- l'utilisation d'un nouveau savoir ou une nouvelle utilisation ou combinaison de savoirs existants;
- la performance de la firme par un avantage concurrentiel (ou en préservant sa compétitivité).

Le manuel d'Oslo en plus de faire la distinction entre l'innovation radicale et l'innovation incrémentale, définit quatre types d'innovations : l'innovation de produit, l'innovation de procédé, l'innovation de commercialisation et l'innovation d'organisation.

- Innovation de produit

Elle correspond à l'introduction d'un bien ou d'un service nouveau ou sensiblement amélioré sur le plan de ses caractéristiques ou de l'usage auquel il est destiné. Cette définition inclut les améliorations sensibles des spécifications techniques, des composants et des matières, du logiciel intégré, de la convivialité ou autres caractéristiques fonctionnelles¹⁴. Les innovations de produit sont cependant souvent associées à la R&D. Dans la plupart des pays, plus de la moitié des entreprises se livrant à des innovations de ce type ont également des activités de R&D. Néanmoins, il est montré que plus des deux tiers (66%) des innovateurs de produit, en Nouvelle-Zélande et aux États-Unis, et plus de 90% au Chili et au Brésil, ne font pas de R&D¹⁵.

- Innovation de procédé

L'innovation de procédé est la mise en œuvre d'une méthode de production ou de distribution nouvelle ou sensiblement améliorée. Cette notion implique des changements significatifs dans les techniques, le matériel et/ou le logiciel.

- Innovation de commercialisation

L'innovation de commercialisation est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode de commercialisation impliquant des changements significatifs de la conception ou du conditionnement, du placement, de la promotion ou de la tarification d'un produit.

¹⁴ OCDE (2005). *Principes directeurs pour le recul et l'interprétation des données sur l'innovation*. Manuel d'Oslo, 3^e éd., 184 p.

¹⁵ OCDE (2011). *Science, technologie et industrie : tableau de bord de l'OCDE 2011*. Extrait de « Innovation et croissance dans les économies de connaissances », 5 p.

- Innovation d'organisation

L'innovation d'organisation est la mise en œuvre d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures de la firme¹⁶.

Précisons que l'innovation technologique concerne les innovations de produits et de procédés. Et, elle est définie par Schilling et Thérin (2006) comme étant « Le fait de lancer un nouvel appareil, une nouvelle méthode ou un nouveau matériel pour des applications ayant des objectifs commerciaux ou pratiques ». D'autres différenciations sont aussi proposées dans la littérature.

2-2- Différents types d'innovations

Il existe en effet, plusieurs types d'innovations. D'une manière générale, une distinction est faite entre les innovations dites incrémentales et celles dites radicales. La distinction entre innovation radicale et innovation incrémentale¹⁷ peut être précisée en tenant compte du marché et de la production. L'innovation radicale (internet par exemple) réalise une rupture de trajectoire à la fois dans les procédés de production et dans la structuration des marchés et de la demande, alors que l'innovation incrémentale (une technologie 3G par exemple) implique la continuité de la trajectoire technologique sur un marché déjà défini¹⁸. En d'autres termes, une distinction majeure doit être faite entre les innovations à base technologique importante (qui impliquent des investissements lourds et planifiés sur une longue période) et les innovations à base numérique. Ces dernières peuvent se faire simplement à travers de nouvelles idées, de nouvelles combinaisons d'acteurs, des innovations incrémentales portant sur des logiciels ou de nouvelles relations humaines. Elles ne mobilisent pas des investissements importants et peuvent se faire dans un délai relativement bref (Badillo, 2013).

De manière spécifique, il existe quatre types d'innovations : l'innovation de produit, l'innovation de procédé, l'innovation de commercialisation et l'innovation d'organisation. Ces dernières se retrouvent dans d'autres catégories d'innovations, à savoir l'innovation microéconomique et macroéconomique, l'innovation horizontale, l'innovation compétitive, et enfin l'innovation communicationnelle.

¹⁶ Manuel d'Oslo (2005). *Principes directeurs pour le recul et l'interprétation des données sur l'innovation*. OCDE, 3^e éd., 184 p.

¹⁷ Un processus d'amélioration continu ou d'innovation incrémentale (Attour et Burger-Helmchen, 2014 : 17).

¹⁸ D., Requier-Desjardins s.d. Les théories néo-schumpetériennes de l'innovation sont-elles applicables à l'agro-alimentation tropicale ? pp. 66-83.

- Innovation microéconomique et innovation macroéconomique

L'innovation microéconomique, par exemple : une technologie de fabrication bon marché d'acier n'a pas selon Mokyr (1990), de réels précurseurs. Quant à l'innovation macroéconomique, par exemple : l'imprimante conduit à un changement de l'environnement technologique et socio-économique. D'après Mokyr, lorsqu'une société parvient à réaliser les deux à la fois, elle continue de progresser. Sans l'innovation macroéconomique, la progression d'une société devient lente ; et sans l'innovation microéconomique, les idées pertinentes peu développées trouveront rarement un précurseur et un pouvoir de changement.

- Innovation compétitive

Ce concept a été développé par Grossman et Helpman (1991, 1994) et par Aghion et Howitt (1992). En effet, Grossman et Helpman (1991, 1994) ont tenté d'expliquer la raison pour laquelle les entreprises cherchent à faire sortir de nouveaux produits améliorés. Cette littérature voit la concurrence en R&D comme un moyen d'assurer la suprématie technologique. Presque chaque produit existe en qualité variée, avec des variantes inférieures qui peuvent déjà être obsolètes, et d'autres supérieures qui doivent encore être découvertes. Par ailleurs, ils montrent qu'un innovateur qui réussit avec succès, conçoit un produit plus productif que celui similaire des générations antérieures. Si le système de brevet protège effectivement les droits de propriété de l'innovateur sur cette nouvelle invention, l'innovateur aura le droit exclusif de produire ce nouveau bien. Par conséquent, la firme qui met sur le marché un bien supérieur peut bien être en mesure de bénéficier des profits de monopole dans une compétition avec les producteurs des produits de générations antérieures. Ces profits continuent jusqu'à ce qu'un concurrent découvre et perfectionne toujours une version meilleure du même produit.

De même, Aghion et Howitt (1992), démontrent que la croissance résulte exclusivement du progrès technologique, qui en retour résulte de la compétition entre les firmes effectuant de la recherche qui génère les innovations. Chaque innovation consiste en un nouveau bien intermédiaire qui peut être utilisé pour produire le produit final plus efficace que le précédent. Les firmes qui effectuent de la recherche sont motivées par la logique de profits de monopole qui peuvent être capturés lorsqu'une innovation réussie est brevetée. Mais en retour, ces profits seront détruits par l'innovation suivante, qui rendra obsolète le bien intermédiaire existant. Ces auteurs s'inscrivent donc dans la logique de la « destruction-créatrice » de Schumpeter, selon laquelle les nouvelles innovations viennent surclasser les anciennes.

- Innovation horizontale

Elle constitue la base des modèles de croissance endogène de Romer (1987, 1990) et de Grossman et Helpman (1991). Par exemple, Grossman et Helpman (1991) considèrent

l'innovation de produit comme un processus générateur de choix accrus de produits différenciés horizontalement. Chaque produit suit une progression stochastique sur la qualité antérieure. Ainsi, les entrepreneurs ciblent les produits particuliers et choisissent de sortir la génération suivante de biens. Ces espèces prennent place simultanément. Dans un intervalle de temps, certains de ces efforts réussissent pendant que d'autres échouent. Ces auteurs mettent ainsi, en évidence une innovation visant à augmenter la variété des biens produits. Cette variété de biens permet aux consommateurs mais aussi aux producteurs de biens finals de disposer d'un éventail de choix.

- Innovation communicationnelle

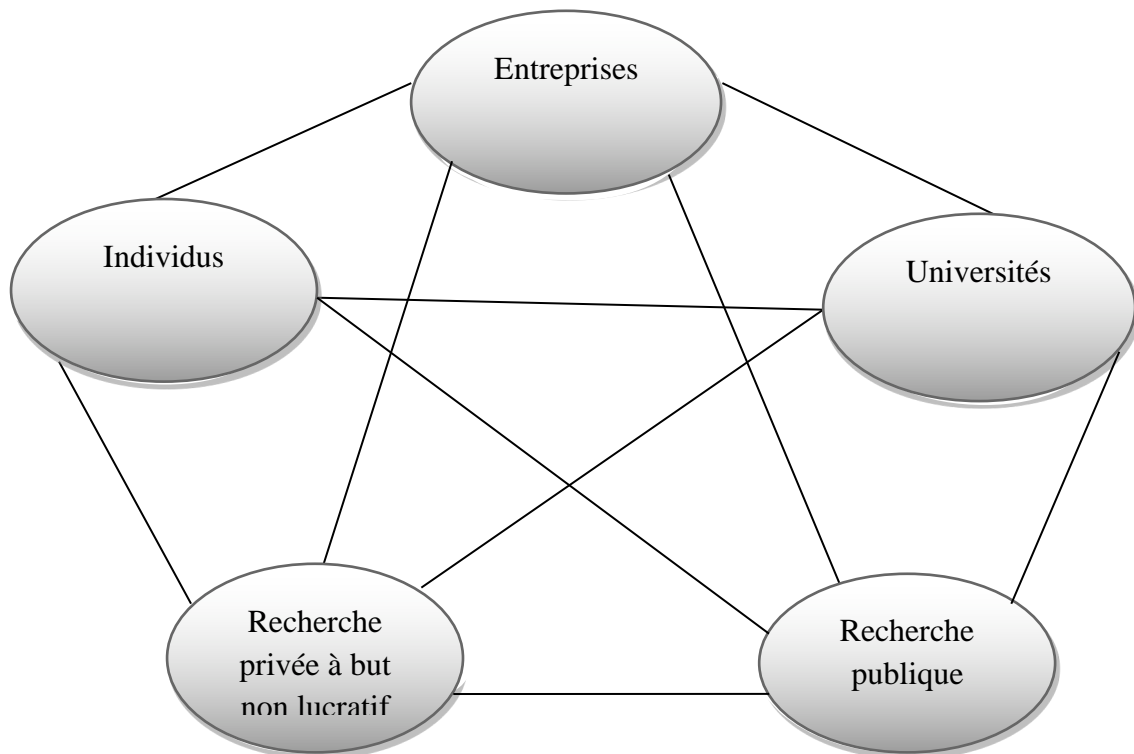
L'activité d'innovation devient, de façon croissante, le fruit des combinaisons non pas de facteurs de production mais de facteurs d'informations (par la suite, de façon simplifiée, on parlera de combinaisons d'informations). Si l'on combine de façon nouvelle des informations pour la santé, pour l'éducation ..., il est possible d'introduire des innovations très importantes. Par conséquent, le modèle communicationnel de l'innovation se développe, par exemple, autour de données numériques (cela peut être des « data », mais aussi des photos, des images, des dessins, etc.). Il se développe aussi à l'intersection d'une communication-relation entre les individus et de l'exploitation de nouvelles combinaisons de facteurs d'information (Badillo, 2013).

En résumé, une innovation peut être de produit, de procédé, de commercialisation et d'organisation. En outre, ces innovations peuvent être microéconomiques ou macroéconomiques, horizontales, compétitives et/ou communicationnelles.

Non seulement la catégorisation des innovations est importante mais la distinction de leurs sources et déterminants l'est encore davantage. Plusieurs sources ont été identifiées comme étant à l'origine de l'innovation. En effet, l'innovation peut naître chez les individus (c'est l'image familière de l'inventeur solitaire ou de l'utilisateur qui trouve des solutions pour ses propres besoins), être issue des efforts de recherche des universités, des laboratoires gouvernementaux et des incubateurs, ou encore des organisations privées à but non lucratif. Les entreprises sont cependant, l'un des moteurs principaux de l'innovation (car elles disposent des ressources plus importantes que les individus et disposent d'un système de gestion pour orienter ces ressources vers un but lucratif). Pourtant, une source plus importante encore de l'innovation ne vient d'aucune de ces entités, mais plutôt des relations entre elles. *« On peut ainsi penser aux sources d'innovation comme composant un système complexe à l'intérieur duquel une innovation spécifique pourrait émerger d'un ou plusieurs composants du système ou des liens*

entre eux. » (Schelling et Thérin, 2006). Le graphique ci-après permet de mieux percevoir les sources de l'innovation et la relation les liant.

Graphique 1.1 : Schéma sur les sources de l'innovation



Source : D'après Schelling & Thérin (2006), *Gestion de l'innovation technologique*¹⁹.

De plus, Dosi (1997) met en évidence quatre facteurs inter-liés pour expliquer le changement technologique. Il s'agit :

- des opportunités de l'innovation ;
- des incitations pour exploiter ces opportunités ;
- des capacités des agents de réaliser l'innovation, capacités qui dépendent à la fois de leurs perceptions des opportunités et des incitations ; et enfin
- des sources externes (clients, fournisseurs) mais aussi des organisations (universités, laboratoires gouvernementaux et agences publiques, consultants, et autres) qui encadrent et conduisent le résultat des efforts des agents.

Hakmi et Zaoual (2008) quant à eux considèrent l'innovation comme étant majoritairement le fait des firmes qui mobilisent tous les départements et services. Mais le processus d'innovation implique selon eux de plus en plus intensément les universités, directement, comme producteur de connaissances, ou indirectement, en termes d'éducation, de formation et de transferts de

¹⁹ M., Schilling et F., Thérin (2006). *Gestion de l'innovation technologique*. Paris : Maxima, 472 p.

connaissances. Il mobilise les centres de recherche publics et privés mais aussi l'expérience des utilisateurs.

Enfin, pour Schumpeter, l'innovation résulte de trois caractéristiques de l'entrepreneur-innovateur individuel : son aptitude à proposer sur le marché de nouvelles combinaisons, à susciter de nouvelles demandes et à s'écarter des routines de comportement existantes. Il continue d'attribuer la source de l'innovation à l'esprit entrepreneurial mais au sein des organisations bureaucratiques (les grandes firmes). La fonction entrepreneuriale collective se substitue à l'entrepreneur individuel comme source de l'innovation. Il reconnaît pleinement le rôle de la R&D bureaucratique dans les grandes firmes et distingue « la fonction entrepreneuriale » (*entrepreneurial function*) et les « routines de gestion » (*managerial routines*). La fonction entrepreneuriale peut être individuelle, collective et même coopérative (De Tournemine, 1991).

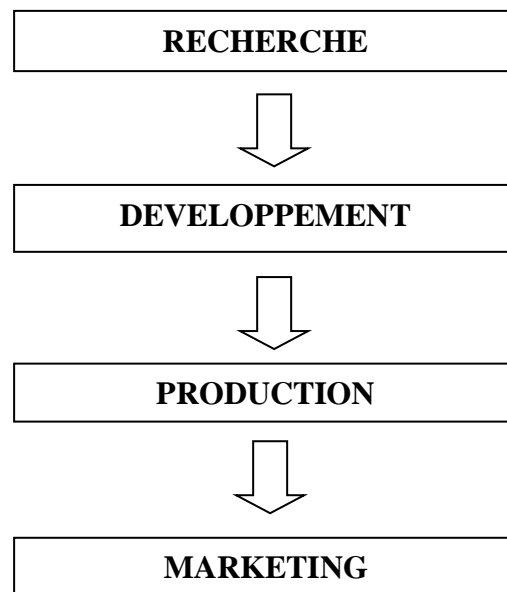
2-3- Approches de l'innovation

L'innovation a fait l'objet d'une modélisation afin de voir le déroulement et les différentes étapes qui la composent. En effet, deux approches sont proposées par les théoriciens à savoir une approche linéaire de l'innovation, ne permettant aucune interaction entre les différentes phases du processus et une approche interactive encore appelée modèle de liaison en chaîne, dans laquelle, il existe un lien entre les étapes du processus.

2-3-1- Approche linéaire

Dans le modèle linéaire, l'innovation résulte de la recherche scientifique, qui développée, donne lieu à la production et à la commercialisation d'un nouveau produit. Les séquences s'enchaînent de manière linéaire interdisant tout retour d'information et ne reconnaissant aucun mécanisme d'apprentissage tout au long du processus (Sander, 2005). Ce modèle est illustré par le schéma ci-après.

Graphique 1.2 : Le modèle linéaire de l'innovation



Source : Sander (2005)²⁰.

Pour Boyer et Didier (1998), au départ du modèle linéaire se trouve la recherche, de la recherche naît l'invention. L'invention engendre ensuite l'innovation. Et pour terminer, l'innovation se diffuse et conduit à de nouveaux produits et nouvelles techniques. En d'autres termes, dans l'économie actuelle basée sur le savoir, les théories traitantes de l'innovation s'accordent à dire qu'innover n'est pas un résultat, mais un processus passant inéluctablement par la « recherche et développement » (Djema et Leghima, 2014). Quant à Badillo (2013), il parle d'un modèle « émetteur » dans la mesure où l'innovation est conçue puis « émise » en direction de la société de manière relativement linéaire et mécanique. Un tel modèle est implicite, mais il est répandu à la fois en économie, en management, dans les sciences de l'information et la communication [...]. Il est également appelé modèle ECR (émission, communication, réception). De plus, il souligne que le modèle linéaire, mécanique, imprégné de déterminisme technologique reste dominant dans l'appréhension de l'innovation. Ce modèle sera critiqué sur certains de ces aspects. D'abord, le modèle linéaire ne permet pas la mise au point rapide des innovations car le processus est long. La durée du processus est égale à la somme de la durée de chaque activité à laquelle s'ajoutent les temps de décision (Sénéchal, Tahon et Tomala, 2001). Puis, Djellal et Gallouj (2000) soulignent que le service est consommé pendant sa production, et il implique une certaine participation du client. Par conséquent, cette caractéristique du service semble

²⁰ Sander, A. (2005). *Les politiques de soutien à l'innovation, une approche cognitive : Le cas des Cortechs en Alsace*. Thèse de doctorat : Sciences économiques. Strasbourg : Université Louis Pasteur, sous la direction de Francis Kern, juin 2005, 254 p.

interdire une conception linéaire de l'innovation dans laquelle se succéderaient sans interagir des phases de recherche, développement, production et commercialisation. Ils précisent aussi que le passage du manuel de Frascati au manuel d'Oslo²¹ illustre la substitution d'une conception interactive de l'innovation à une conception linéaire et taylorienne pour laquelle la R&D serait non seulement l'étape préalable à tout processus d'innovation, mais également une étape indépendante des autres. Ensuite, d'après Guillouzo et Thenet (2007), l'innovation n'est plus le seul fait de la R&D dans la mesure où elle peut être initiée à différents niveaux. Elle résulte d'une collaboration entre différents acteurs ou services membres ou extérieurs à l'entreprise innovatrice et se fonde sur le concept d'apprentissage par interaction développé par Rosenberg (1982). L'innovation est un phénomène plus complexe et systémique qu'on ne l'avait d'abord imaginé. Ce n'est pas un processus linéaire et il se pourrait que le système comporte d'importants allers et retours (OCDE, 2005).

Une autre approche sera proposée en réponse à ces critiques. Il s'agit du modèle non-linéaire, encore appelé modèle de liaison en chaîne.

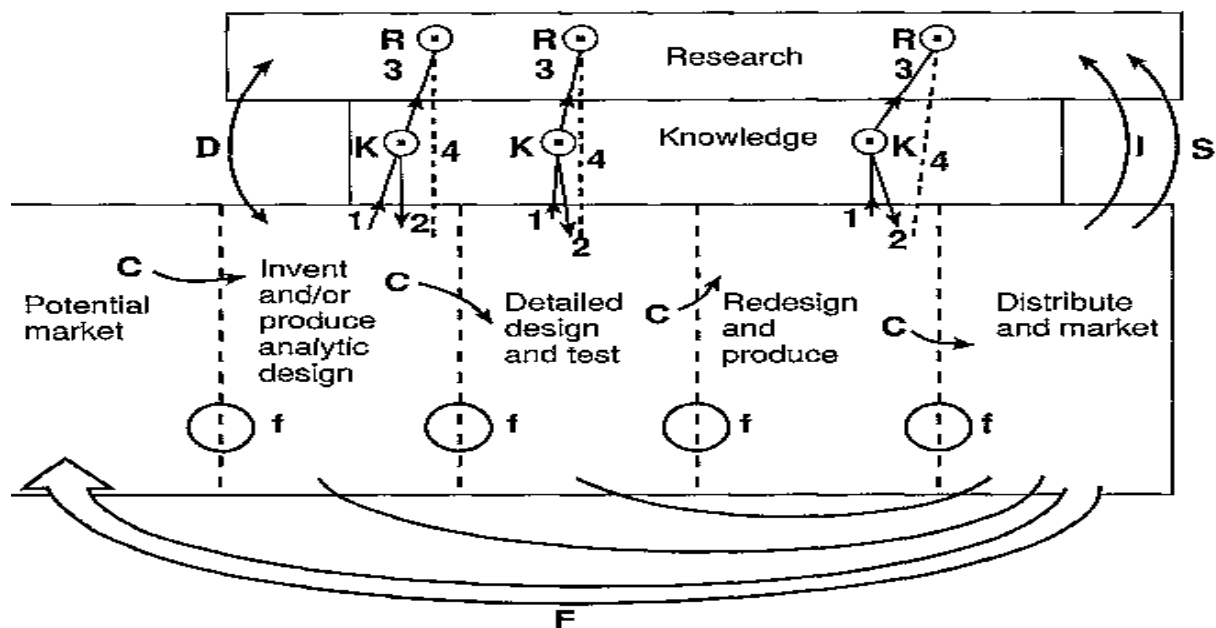
2-3-2- Approche de liaison en chaîne de l'innovation

Ce modèle introduit par Rothwell et Zegveld (1982) combine les modèles du technology push et du demand pull. Dans le cadre de ce modèle, il y a donc des effets de feed-back entre la logique de l'offre, déterminée par la technologie, et la logique de la demande, impulsée par les consommateurs. La contribution de Kline et Rosenberg (1986) dans la modélisation du processus de l'innovation occupe cependant, une place importante dans la théorie évolutionniste et constitue une critique du modèle linéaire de l'innovation. En effet, les modèles dits « interactifs » ont remplacé le modèle précédent dit « modèle linéaire », afin de mettre l'accent sur le rôle de la conception industrielle et sur les relations entre les phases aval (liées au marché) et les phases amont (liées à la technologie) de l'innovation. Ils insistent aussi sur les nombreuses interactions entre la science, la technologie et les activités industrielles et commerciales du processus d'innovation. Dans ce modèle, l'innovation n'est pas une succession de phases isolées mais un aller-retour permanent entre des possibilités (offertes par la technologie ou le marché), des moyens et des stratégies (Boyer et Didier, 1998). Le modèle proposé par Kline et Rosenberg (1986) repose donc sur l'existence de boucles de retour entre les différentes étapes du processus d'innovation. Cette caractéristique relativement récente du concept d'innovation est aujourd'hui couramment admise, mais nécessite d'être complétée (Sander, 2005). Ces

²¹ Ce sont des manuels de référence proposés par l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) en vue de mesurer les activités d'innovations technologiques.

auteurs soulignent l'importance des rétroactions entre les différentes étapes du processus d'innovation. En outre, ce schéma dynamique débute d'abord par la conception d'un produit, se poursuit par le développement, la production, la distribution et la mise en marché. Cette chaîne centrale reprend selon Wolff (2010), les principales étapes du schéma traditionnel dit du « pipeline²² ». Les auteurs ont ensuite pris en compte un certain nombre de feedback, plus ou moins longs, entre chacune des étapes du processus d'innovation : des feedback courts, entre les phases successives de la chaîne centrale, et des feedback longs reliant les besoins exprimés par le marché avec les phases « amont » de la chaîne centrale d'innovation. Enfin, Kline et Rosenberg ont mis en évidence trois autres types de relations imbriquées entre la recherche scientifique, la connaissance et le processus d'innovation. Il s'agit de liaisons directes et indirectes entre invention, conception et production avec la connaissance et la recherche scientifique (Djellal et Gallouj, 2000 ; Goddard et Puukka, 2008 ; Wolff, 2010). Ce processus interactif est illustré par le schéma ci-dessous (figure n°3).

Graphique 1.3 : Le modèle de liaison en chaîne de Kline et Rosenberg



Source : Kline et Rosenberg (1986), « An Overview of Innovation » in « The Positive Sum Strategy, Harnessing Technology for Economic Growth ».

²² Un pipeline est un élément d'un circuit électronique numérique dans lequel des données progressent les unes derrière les autres. Un tel circuit permet d'augmenter le débit d'un circuit en décomposant les calculs en plusieurs parties. (<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pipeline/61068?q=pipeline#60667>)

La théorie évolutionniste considère donc l'innovation comme étant d'abord un processus interne pour lequel des savoirs variés sont requis. Le modèle de liaisons en chaîne de Kline et Rosenberg donne une bonne représentation des boucles liant les activités de marketing, d'ingénierie, de R&D et de production. Mais, c'est un processus interactif où la vision du marché intervient pour coupler les dimensions techniques et commerciales de l'innovation, et pour éclairer les relations avec l'environnement (François et Hy, 2000). De son côté, Badillo (1992) considère que c'est autour de ces deux courants fondateurs (*technology-push* ou *demand-pull*) que se sont articulées les recherches contemporaines sur l'innovation. Il insiste sur la non-linéarité et sur l'existence de boucles de feedback mais aussi sur l'importance de l'organisation interne de la firme. Quant à Cosena et Foray (1992), ils montrent que le point de départ du modèle de Kline et Rosenberg (1986) réside dans la classification des processus d'investigation scientifique selon quatre niveaux :

- au premier stade (A), c'est-à-dire au niveau le plus amont, le travail scientifique est uniquement descriptif ;
- à l'étape suivante (B), le travail de recherche devient taxonomique ;
- on passe ensuite à la formation de règles et d'hypothèses généralisables (C); et en
- D, le travail de recherche aboutit enfin à la construction de modèles prédictifs.

L'innovation est ainsi conçue comme un processus collectif où s'articulent, à différents moments dans le temps, avec des liens plus ou moins longs, plus ou moins fréquents, différentes chaînes : celle de la recherche, celle de la connaissance capitalisée, celle de l'innovation (Djellal et Gallouj, 2000).

En revanche, ce modèle qui recueille une large adhésion, privilégie une innovation tirée par la demande (*market-pull*²³) à une innovation poussée par la technologie (*technology-push*) et positionne l'innovation comme la résultante de la mise en œuvre d'actifs complémentaires dont la recherche scientifique n'en est qu'une composante (Guillouzo et Thenet, 2007). Ainsi, c'est sur cette dernière approche de l'innovation que notre travail va s'appuyer pour étudier l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO.

III- Le financement de l'innovation

Le financement de l'innovation constitue un enjeu majeur à la fois théorique et pratique. Une partie considérable de la théorie économique considère aujourd'hui que le système de financement a une place déterminante dans l'évolution des économies. La mise en place de nouveaux projets demande des investissements considérables et un temps d'amortissement

²³ Les expressions *demand-pull* et *market-pull* signifient la même chose, c'est-à-dire, tiré par la demande.

relativement long. Du point de vue de la viabilité de l'évolution économique et pour une plus grande efficacité des innovations, il convient de diversifier les sources et modalités de financement et de couverture contre les risques et d'envisager de nouvelles structures de financement tant publiques que privées (Ulgen, 2007). Nous étudierons d'abord, les spécificités du financement de l'innovation ; ensuite les politiques de financement de l'innovation et enfin, l'innovation dans les pays développés et en développement.

3-1- Spécificités du financement de l'innovation

Une relative confusion est entretenue dans les différentes études sur le sens du terme financement selon Fremann et Strauss-Kahn (2002). Dans certains cas, on l'interprète comme le type ou les caractéristiques de financement (**bancaire, marchés financiers, financement propre, etc.**) ; dans d'autres, il signifie l'objet du financement (**investissements immatériels, équipements, etc.**).

- **Les types de financement**

A ce niveau, nous présenterons trois types de financement principalement : le financement bancaire, le capital-risque et le financement par le biais de la bourse.

- **Le financement bancaire**

Les actifs immatériels étant spécifiques et non récupérables, leur valeur liquidative est incertaine ; ils ne peuvent donc constituer des garanties tangibles (les « collatéraux »). Or le banquier a besoin de se protéger contre le risque par des prises de garanties. Le rendement des investissements immatériels étant aléatoire, les entreprises ne peuvent s'engager à honorer la charge de leur dette bancaire sur la base d'échéances fixées à l'avance, comme c'est le cas pour les crédits traditionnels.

- **Le capital-risque**

Les difficultés rencontrées par la finance bancaire traditionnelle face aux actifs immatériels ont suscité des innovations financières dont le « capital-risque » est certainement l'une des plus exemplaires. Il s'agit d'un instrument destiné à financer l'innovation des jeunes entreprises innovantes de haute technologie (JEHIT), souvent appelées *start-up* ou « jeunes pousses ». Le capital-risque ou *venture capital* est né aux États-Unis dans les années 1940 dans la fameuse *Silicon Valley* où il s'est considérablement développé au moment de la phase de la « nouvelle économie » dans les années 1980-1990. [...] le capital-risque est un instrument original qui consiste en un apport en fonds propres, généralement par une prise de participation, sur plusieurs années (3 à 5 ans en moyenne).

- La bourse

Le rôle stratégique de la Bourse est de constituer un instrument de lutte contre l'incertitude des rendements et de la valeur des entreprises, ce qui est vital pour l'économie des connaissances et de l'immatériel. La bourse permet de résoudre ce problème dit de « l'irréversibilité » des investissements en capital productif, en rendant disponibles à tout moment, et donc liquides, les titres dont elle organise les échanges. Ce rôle de la Bourse face à l'incertitude est absolument essentiel dans le capitalisme contemporain. Il permet aux entrepreneurs de trouver des investisseurs qui acceptent de prendre des risques, car ces derniers savent qu'ils pourront s'en protéger grâce à la liquidité du marché (Ulgen, 2007).

• L'objet du financement

Il y a peu de projets d'innovation qui ne soient pas imprégnés d'incertitude sur le futur. Il semble donc judicieux de considérer le financement de l'innovation comme le financement d'une incertitude plus ou moins grande en fonction du type et de l'intensité des projets et de l'évolution des marchés. Ainsi, deux niveaux de risques dans les opérations d'innovations peuvent être relevés. Le risque spécifique aux activités d'innovations qui, définies au sens large de Schumpeter, sont des tentatives d'aller au-delà des structures établies. De ce fait, le financement de l'innovation n'a pas les mêmes caractéristiques et ne comporte pas les mêmes risques que le financement régulier d'une activité routinière. Le risque de défaut s'en trouve augmenté par la nature innovante des projets mais aussi le risque de liquidité imprègne les engagements dans la mesure où l'innovation est en général un projet dont les résultats ne peuvent être observés qu'à moyen/long termes. L'analyse du financement de l'innovation doit partir de l'hypothèse que les anticipations que les agents formulent sur le rendement et le risque pertinents des projets à financer sont fondées sur des informations hétérogènes et asymétriques Ulgen (2007).

Les investissements en actifs immatériels sont, en premier lieu, des investissements irrécupérables au sens où il n'existe généralement pas de marché de l'occasion pour les actifs immatériels : les dépenses de publicité ou pour élaborer des logiciels sont propres à une entreprise et ne peuvent donc être revendus à une autre entreprise. En d'autres termes, les investissements immatériels sont le plus souvent des dépenses dédiées à un produit donné qui ne pourront être récupérés sur un autre projet.

Une deuxième caractéristique du capital immatériel est que son coût de reproduction est négligeable, ce qui donne un « effet de levier » à ces investissements « à fonds perdus ». Cette propriété provient de ce que les investissements immatériels correspondent généralement à des coûts fixes, c'est-à-dire que leur montant ne varie pas avec la quantité produite et que le coût marginal est proche de zéro. Le coût de revient ne dépend que du coût de distribution. Le prix

de chaque unité supplémentaire vendue représente donc un profit net. Il y a donc, dans ce cas, un « effet de levier » considérable, en cas de réussite de l'investissement. D'autant que, s'agissant de biens immatériels, il n'y a pas de limite physique à leur reproduction car les équipements et matériaux nécessaires à la production ont peu de chances d'être saturés. L'offre dépend exclusivement de la force de vente, d'où l'importance stratégique prise par le marketing. Enfin de compte, les investissements immatériels obéissent à une logique du « tout ou rien ». S'ils échouent, ils sont intégralement perdus car ils sont irrécupérables ; s'ils réussissent, les profits peuvent être considérables grâce à un effet de levier important. L'un des défis majeurs auxquels sont confrontées les entreprises dans l'économie du savoir et de l'immatériel est de trouver des financements pour ces investissements dont le rendement potentiel est élevé mais incertain (Mouhoud et Plihon, 2007).

Pour Fremann et Strauss-Kahn (2002), deux besoins de financement liés entre eux sont à l'origine de l'endettement croissant des opérateurs de télécommunications : l'acquisition des licences de téléphonie mobile de troisième génération et les investissements d'infrastructure pour mettre en place le réseau correspondant. Ces financements présentent cependant, un certain nombre de caractéristiques lorsqu'il s'agit d'un projet innovant. Ainsi, Fremann et Strauss-Kahn en ont répertorié trois.

La première et la principale spécificité réside dans la rentabilité extrêmement incertaine des investissements. Par exemple, pour les licences UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) des réseaux de téléphonie mobile de troisième génération, les décisions en matière d'investissement sont fondées sur des estimations de croissance d'un marché qui peuvent s'avérer trop optimistes.

La deuxième caractéristique du financement de l'innovation est l'existence de coûts fixes élevés. Les licences UMTS et le coût de la mise en place des réseaux et infrastructures correspondants constituent un bon exemple de coûts supportés par les entreprises de la "nouvelle économie". Non seulement ces coûts fixes sont élevés, mais ils peuvent être en majorité irrécupérables (*sunk costs*) si les anticipations de développement du marché ne se réalisent pas. À l'inverse, les coûts variables sont comparativement faibles.

Enfin, une troisième caractéristique est l'asymétrie d'information qui constitue, en effet, une caractéristique essentielle du financement de l'innovation. Le problème de l'asymétrie d'information résulte du fait que l'innovation constitue un actif stratégique que l'entreprise doit protéger pour engranger les bénéfices futurs procurés par les recherches en cours. Dès lors, limiter la diffusion de l'information constitue une stratégie raisonnable de la part d'une entreprise soucieuse de conserver le contrôle de ses droits de propriété.

Tous ces facteurs justifient la nécessité du recours à un système de protection. En effet, un investissement de long terme sous des conditions changeant rapidement, spécialement sous des conditions qui changent ou peuvent changer à tout moment sous l'impact de nouveaux produits et de nouvelles technologies, est comme tirer sur une cible qui n'est pas seulement distincte mais en mouvement (et bougeant rapidement). D'où, il devient nécessaire de faire recours à un dispositif de protection comme les brevets ou un secret temporaire des procédés ou, dans certains cas, les contrats de longue durée d'avance (Schumpeter, 1976).

3-2- Quelles politiques pour le financement de l'innovation?

La question du financement des innovations mérite une attention particulière à cause des spécificités d'un projet innovant. Conscients du rôle que joue l'innovation dans l'économie et de son caractère incontournable, tous les pays développés comme en développement s'attèlent à créer un cadre favorable à ce processus. Ces efforts concernent d'une manière générale, le financement qui constitue en quelque sorte la clef de voûte. Ce financement débute d'abord par la nécessité de disposer d'une main-d'œuvre qualifiée. Cette situation met au premier plan l'éducation et la formation. Ensuite, la main-d'œuvre doit avoir à sa disposition des ressources lui permettant de faire de la R&D au sein de laboratoires destinés à cet effet. Enfin, viennent les politiques de financement par les avantages fiscaux, les investissements directs étrangers, et par les droits de propriété.

3-2-1- Le capital humain

Le concept de capital humain défini comme les années d'éducation ou de formation que des personnes spécifiques ont, est proche de celui utilisé dans les contextes du marché du travail [...] Ce concept est plus limité que celui utilisé dans les modèles théoriques de croissance basés sur une accumulation de capital humain illimitée tels que ceux présentés par King et Rebelo (1987), Lucas (1988), et Becker (1967). Ces modèles combinent implicitement une notion de connaissance qui peut survivre à tout individu à une notion du marché du travail du capital humain qui ne peut l'être (Romer, 1990).

Un pays dont la politique économique ne s'accroît pas sur le capital humain pourrait rencontrer des difficultés du point de vue technologique et du développement. Par exemple, le retard accumulé par l'Europe et le Japon par rapport aux États-Unis dans les technologies à l'origine d'une partie significative de la croissance économique depuis le milieu des années 1990 peut-être expliqué en partie, par des rigidités institutionnelles. Ce retard peut-être surtout expliqué par le manque de volontarisme des politiques publiques en matière d'enseignement et de soutien à la recherche et à l'innovation. En effet, les dépenses totales d'éducation en 2000

dans ces pays sont de 5,3% pour l'Union Européenne (UE), 7% pour les États-Unis et de 4,3% pour le Japon. Le pourcentage des diplômés du supérieur est de 23% pour l'UE, 37% pour les États-Unis et 36% pour le Japon. Les dépenses de recherche-développement en pourcentage du Produit Intérieur Brut (PIB) affectées au secteur de l'enseignement supérieur, au soutien à la recherche et à l'innovation en 2000 sont respectivement de 2% pour l'UE, de 2,8% pour les USA²⁴ et de 3,1% pour le Japon²⁵.

Les dirigeants africains sont conscients des obstacles susmentionnés et surtout des capacités de la science et de la technologie à impulser et accélérer la croissance, et à créer des opportunités pour le développement durable et la réduction de la pauvreté. Au cours du Sommet de l'Union africaine tenu en 2007, les Chefs d'État et de Gouvernement ont placé le développement de la science et de la technologie au centre de leurs délibérations. Ils ont pris le ferme engagement de se faire les agents et les champions de la science, de la technologie et de l'innovation dans leurs pays respectifs. Les États membres africains se sont également engagés à promouvoir la recherche et le développement et à concevoir des stratégies innovantes de création de richesses et de développement économique en allouant au moins 1 % du PIB à cette fin d'ici 2010, conformément à la Décision de Khartoum. Enfin, les Chefs d'État ont demandé que des études plus poussées soient conduites sur la création d'un fonds d'appui au développement de la science et de la technologie en Afrique (BAD, 2008). C'est dans cette logique que la Communauté Économique Des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) a organisé beaucoup de rencontres (par exemple la réunion des experts en science et technologie organisée à Abidjan du 27 au 30 juillet 2010) visant à mettre l'accent sur les politiques de Science, Technologie et Innovation (STI). Ces rencontres traduisent la volonté des chefs d'États et de gouvernements de promouvoir le développement de la région en encourageant la recherche dans tous les domaines, en particulier celui de la science et de la technologie. Les problèmes majeurs auxquels le développement de ces disciplines est confronté sont : le faible niveau de formation scientifique en général et plus spécifiquement, les iniquités enregistrées au niveau du genre dans les activités de recherche scientifique et technologique avaient été fortement soulignées²⁶.

²⁴ United States of America (Etats-Unis d'Amérique).

²⁵ Encyclopedia Universalis (2008). France, 992 p.

²⁶ CEDEAO (2010). *Atelier sur les approches méthodologiques de formulation des Politiques en Science et Technologie*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.ernwaca.org/web/spip.php?article609>]. [Consulté le 20 mars 2012]

3-2-2- La recherche et développement

Beaucoup d'innovations ont lieu à la suite de dépenses de R&D engagées par des entreprises qui cherchent à augmenter leurs bénéfices (Howitt, 2004). Soulignons cependant, que le secteur de la recherche utilise le capital humain et le stock de connaissances existant pour produire de nouvelles connaissances. Autrement dit, le produit de la recherche dépend de la quantité de capital humain consacrée à la recherche. Il dépend aussi du stock de connaissances disponibles en une personne faisant de la recherche (Romer, 1990). La R&D se compose de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée. La recherche fondamentale est une suspension de jugement, de la pensée, des réponses. C'est prendre le temps de ne rien faire pour se poser d'autres questions, pour penser autrement, pour déprendre et reprendre les arguments de jugement. Son objectif est l'élaboration de nouvelles connaissances. De son côté, la recherche appliquée est un arrêt de routines et des actions, pour essayer d'autres routines et tenter d'autres actions. Son objectif est de trouver de nouvelles solutions (Van Der Maren, 2003).

De plus, la R&D est le premier levier de l'innovation. C'est un processus qui part des connaissances existantes et entraîne de nouvelles connaissances innovantes (Djema et Leghima, 2014). Étant donné que le développement technologique trouve sa source dans la primauté de l'effort national de la Recherche et Développement (R&D) ; l'absence de cet effort dans les pays en voie de développement (PED) explique la dépendance de ces derniers vis-à-vis de l'extérieur. Cette dépendance accentue leur retard technologique et entrave leur développement économique et social. Dans ces conditions, la mise en œuvre de politiques technologiques nationales doit être considérée en tant que condition nécessaire menant ces pays vers la voie de la croissance (Gabsi, 2011).

De même, les stocks de capital en R&D à la fois interne et étrangère ont des effets importants sur la productivité totale des facteurs. Coe et Helpman (1995) suggèrent que les stocks de capitaux en R&D étrangère ont des effets plus forts sur la productivité interne lorsque la contribution des importations nationales sur le PIB est grande. Il s'ensuit que les économies plus ouvertes tirent des bénéfices de productivité plus grands de la R&D étrangère que les économies moins ouvertes. De plus, ils trouvent que le stock de capital en R&D étrangère peut être au moins aussi important que le stock de capital en R&D interne dans les pays les plus petits, alors que dans les grands pays (le G7) le stock de capital en R&D nationale peut être plus important.

Dans la pratique, on pourrait s'attendre à ce que la recherche sur un nouveau procédé et la production de nouveaux biens se passent au sein de la même firme. Le travail de conception

peut avoir lieu soit de manière interne soit dans une firme distincte qui vend ses brevets à la firme qui produira le bien effectif (Romer, 1990). Il existe donc une sorte de spécialisation dans laquelle, la R&D est localisée chez les fabricants d'équipements de télécommunications tandis que le développement de services est l'apanage des opérateurs de télécommunications. C'est une implication du développement multi-facette qui a débuté bien avant la libéralisation actuelle du marché des services de télécommunications (Falch, Henten et Tadayoni, 2004 ; OCDE, 2003).

Enfin, de nombreux pays africains ont lancé plusieurs initiatives de science et de technologie dans le but de les utiliser comme un moyen de réaliser un développement économique rapide. Plusieurs institutions de R&D spécialisées dans la recherche en sciences naturelles ou la recherche agricole, médicale, nucléaire industrielle et environnementale ont également vu leur nombre augmenter rapidement sur le continent. La quasi-totalité de ces institutions était financé par les gouvernements et essentiellement orientée vers la recherche agricole et sur les produits primaires²⁷. Qu'en est-il du secteur des télécommunications dans la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest ? Nous apporterons des réponses à cette interrogation plus loin.

3-2-3- Les normes

Faut-il mettre en place des politiques ou des stratégies visant à faciliter la diffusion des innovations ? Ou plutôt faudrait-il soutenir une politique de droit de propriété intellectuelle ? Le dilemme consiste à ce que la majorité puisse accéder à la connaissance, une fois celle-ci produite (ce qui signifie qu'il n'y a pas de coût d'entrée suffisamment élevé pour détourner des usagers potentiels) et à accorder au créateur une rente et une motivation, sources d'incitation à la production de connaissances (Vérez, 2009).

Durant l'étape de conception analytique d'une nouvelle invention, les normes représentent l'état de l'art, un stock de connaissance codifié, formant un référentiel fiable indiquant le niveau technique des produits et procédés utilisés. Grâce à la batterie de tests qu'elles offrent, elles permettent également de repenser l'innovation en fonction des exigences réglementaires et commerciales. Au stade de la recherche fondamentale, elles simplifient l'interprétation des découvertes et accompagnent la diffusion de nouvelles connaissances (par l'intermédiaire de données expérimentales). Plus la R&D progresse rapidement, plus le besoin est fort en normes afin de structurer la chaîne de valeur. Donc, le processus d'innovation est accéléré si les

²⁷ CEA (2011). *Deuxième session du comité de l'information, de la science et de la technologie pour le développement (CODIST II)*. 14 p.

concurrents sont capables de soutenir le rythme de l'évolution technique et technologique plutôt que de se neutraliser les uns les autres en privilégiant le secret professionnel à la publication de leurs découvertes (Wolff, 2010). Une fois que la firme a produit un procédé pour un bien quelconque, elle peut obtenir un droit illimité (brevet) sur ce procédé. Un nouveau procédé rend possible la production d'un nouveau bien qui peut être utilisé pour fabriquer le produit. Un nouveau procédé accroît aussi le stock total de connaissance et ainsi accroît la productivité du capital humain dans le secteur de la recherche. Le propriétaire d'un procédé a les droits de propriété sur son utilisation dans la production d'un nouveau bien intermédiaire mais non sur son utilisation dans la recherche. Si un inventeur dispose d'un procédé pour ses gadgets brevetés, personne ne peut fabriquer ou vendre ces gadgets sans l'accord de l'inventeur. En outre, les autres inventeurs sont libres de passer du temps à étudier l'application du brevet au gadget et apprendre la connaissance qui aide dans la conception du gadget. L'inventeur du gadget n'a pas la capacité de stopper un autre dans l'étude à partir du procédé du gadget. Cela signifie que les bénéfices du rôle de première production sont complètement exclusifs alors que les bénéfices de la seconde ne le sont pas. Dans un sens global, cela signifie que les inputs de procédés non-rivaux sont partiellement exclusifs. Dans la théorie et la pratique, il y a toujours une ambiguïté concernant ce qui constitue un procédé pour un bien nouveau et différent, et ce qui constitue une copie d'un procédé existant (Romer, 1990).

L'absence de normes internationales se traduit par une non-universalisation des innovations (Atten, 2000). Si l'usage de la connaissance une fois qu'elle a été produite se fait à un prix nul ou modeste, il n'est pas acquis que le producteur privé soit incité à produire de nouvelles connaissances, faute d'en tirer un bénéfice jugé suffisant. Il faut éviter que la nouvelle connaissance soit copiée et que le droit de propriété intellectuelle soit violé. Pour ce faire, les brevets et les droits d'auteur peuvent être protecteurs, ce qui exige un cadre juridique efficace, indépendant et loyal. Par ailleurs, si une connaissance nouvelle est produite, il faut, ensuite, la codifier pour qu'elle puisse être accessible au plus grand nombre. L'accès à cette nouvelle connaissance peut être prohibitif pour des pays pauvres ou des individus pauvres, de sorte que sa diffusion soit limitée (Vérez, 2009).

A la fois comme un fait et une menace, l'impact de nouvelles choses (nouvelles technologies par exemple) sur la structure existante d'une industrie, réduit considérablement la capacité de long terme et l'importance de pratiques qui sont visées à travers la restriction de la production, en conservant les positions établies et en maximisant les profits accrus de celles-ci. Par conséquent, « Un investissement de long terme sous des conditions changeant rapidement, spécialement sous des conditions qui changent ou peuvent changer à tout moment sous l'impact

de nouveaux produits et de nouvelles technologies, est comme tirer sur une cible qui n'est pas seulement distincte mais en mouvement (et bougeant rapidement). D'où, il devient nécessaire de faire recours à un dispositif de protection comme les brevets ou un secret temporaire des procédés ou, dans certains cas, les contrats de longue durée. » (Schumpeter, 1976). Voilà pourquoi, les pays qui ont un niveau élevé de protection des droits de propriété intellectuelle semblent bénéficier plus significativement que les autres de la diffusion technologique (Seck, 2009).

Toutefois, une faible dose d'imitation dans une grande diversité de circonstances aura toujours pour effet global d'accroître le taux de progrès technologique à long terme de l'économie et, du même coup, le taux de croissance à long terme (Howitt, 2004). « *Celui qui invente ne prive les autres de rien car il ajoute quelque chose au réel ; et celui qui imite s'approprie ce qu'il copie sans en déposséder les autres.* ». La formation de la valeur dépend donc à la fois de l'invention et de la diffusion. En effet, une invention qui ne se diffuse pas, qui n'est pas imitée, n'a aucune valeur. A travers l'imitation, elle se développe en se répétant et par sa répétition même elle s'oppose ou se combine, elle rentre en conflit ou elle s'agence à d'autres inventions, en donnant lieu à de nouvelles créations. En d'autres termes, l'invention et l'imitation sont les forces motrices des nouvelles formes d'accumulation et d'un nouveau régime de propriété fondé sur le brevet (droit de propriété sur l'invention) et le copyright (droit de propriété sur l'imitation). Mais elles sont toujours considérées comme des forces économiques, comme des facultés de l'entrepreneur ou plus récemment de la firme (Lazzarato, 2000). Néanmoins, Madiès et Prager (2008) montrent que dans les secteurs de haute technologie, où pourtant les innovations de produits sont importantes, la tendance à breveter est variable selon la longueur du cycle de vie des produits car les entreprises s'abstiennent parfois à breveter, préférant conserver le secret le plus longtemps possible et bénéficier de l'avantage du « *first mover*²⁸ ».

3-2-4- Autres politiques de financement

3-2-4-1- Les avantages fiscaux

Les avantages fiscaux constituent un autre moyen de financer l'innovation. Le niveau de la charge fiscale, y compris la manière dont elle est appliquée, ont une incidence directe sur les coûts des entreprises et les retours sur investissement. Une politique fiscale saine permet aux gouvernements de réaliser les objectifs des politiques publiques tout en contribuant à des

²⁸La firme innovatrice (voir Ndiaye B. [2011, p. 6]).

conditions favorables à l'investissement (OCDE, 2006). Partant de ce constat, les pays développés et en développement ont mis en œuvre des politiques leur permettant de profiter pleinement de ce processus. En 2010, plus de 20 pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE) encouragent la R&D d'entreprise par des avantages fiscaux, contre seulement 12 en 1995 et 18 en 2004. Des pays non membres de l'OCDE, comme le Brésil, la Chine, l'Inde, Singapour et l'Afrique du Sud, ont mis en place un régime fiscal généreux et concurrentiel pour stimuler les investissements en R&D²⁹.

Un autre moyen de financer l'innovation passe par le système du crédit d'impôt recherche. Il vise à octroyer une réduction de l'impôt sur les sociétés ou sur le revenu, aux entreprises industrielles, commerciales ou agricoles qui réalisent des efforts de recherche ; le montant étant calculé sur l'accroissement des dépenses de recherche-développement (Sander, 2005). Le crédit d'impôt recherche a l'avantage de s'adresser à toutes les firmes, quelles que soient leur taille, leur activité ou la nature des dépenses de recherche effectuées. Même si cette mesure a parfois fait l'objet de critiques, notamment en ce qui concerne l'effet d'aubaine à des entreprises qui auraient de toute manière du effectuer des dépenses de recherche (Sander, 2005).

Un taux de rendement marginal privé élevé suggérerait des politiques publiques pour baisser le coût marginal des entreprises entraînant ainsi plus de R&D qui serait dans le meilleur intérêt de la société. Le crédit d'impôt pour la R&D dans beaucoup de pays industrialisés est un exemple d'une telle politique publique (dans certains pays le crédit d'impôt est pour la recherche-expérimentation (R&E), où les dépenses d'expérimentation (E) se rapportent à un ensemble plus restreint d'activités que ne le font les dépenses de développement (D) (Link et Siegel, 2007).

3-2-4-2- Les investissements directs étrangers

Les investissements directs étrangers (IDE) sont des investissements qu'une unité institutionnelle résidente d'une économie effectue dans le but d'acquérir un intérêt durable dans une unité institutionnelle résidente d'une autre économie et d'exercer, dans le cadre d'une relation à long terme, une influence significative sur sa gestion. Par convention, une relation d'investissement direct est établie dès lors qu'un investisseur acquiert au moins 10% du capital social de l'entreprise investie. Les investissements directs comprennent non seulement l'opération initiale qui établit la relation entre les deux unités, mais également toutes les

²⁹ OCDE (2010). *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 201*. 8 p.

opérations en capital ultérieures entre elles et entre les unités institutionnelles apparentées, qu'elles soient ou non constituées en sociétés³⁰.

Pour les pays en développement, les économies émergentes et les pays en transition, l'IDE est devenu une source de plus en plus importante de développement économique et de modernisation, de croissance des revenus et d'emplois. Ils ont libéralisé leurs régimes applicables à l'IDE et mis en œuvre d'autres mesures pour attirer l'investissement. Plus de quatre-vingt pour cent (80%) des bénéficiaires de ces apports, et plus de quatre-vingt-dix pour cent (90%) de leurs initiateurs étaient situés dans des « pays développés » (OCDE, 2002). Mais le dynamisme du volume des IDE s'accompagne d'un changement rapide de leurs pays d'origine. Dorénavant, soixante pour cent (60%) des flux d'IDE émanent de pays en développement et de pays en transition (notamment les IDE apportés par des fonds souverains)³¹. En République démocratique du Congo, au Malawi et au Lesotho, par exemple, environ la moitié des IDE entrants provient de l'Afrique du Sud voisine. Le rapport du Secrétaire général des Nations Unies sur la coopération Sud-Sud estime que quarante pour cent (40%) des IDE en provenance de pays du Sud sont destinés à des pays moins avancés. Néanmoins, la part des IDE mondiaux investie dans les pays moins avancés (PMA) reste inférieure à deux pour cent (2%) (DPI, 2011).

En outre, une large majorité d'études montrent qu'avec des politiques adéquates dans les pays d'accueil, et un niveau minimum de développement, l'IDE a des retombées technologiques, contribue à la formation de capital humain, facilite l'intégration aux échanges internationaux, favorise la création d'un climat plus compétitif pour les entreprises et améliore le développement des entreprises. Tous ces facteurs contribuent à l'accélération de la croissance économique, instrument le plus puissant pour lutter contre la pauvreté dans les pays en développement. De plus, au-delà de ses avantages strictement économiques, l'IDE peut aider à améliorer les conditions environnementales et sociales dans le pays d'accueil, par exemple en transférant des technologies « plus propres » et en amenant les entreprises à avoir des politiques plus socialement responsables.

Pour ce qui est des effets négatifs potentiels, nous pouvons citer la dégradation de la balance des paiements du fait du rapatriement des bénéficiaires (bien que ceci soit souvent compensé par l'arrivée d'IDE), l'absence de relations positives avec les collectivités locales,

³⁰ INSEE. *Investissements directs étrangers*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/investis-directs-etrangers.htm>]. [Consulté le 01 octobre 2015].

³¹CNUCED (2010). *World Investment Report 2010*.

les préjudices potentiels causés à l'environnement, notamment dans les industries extractives et les industries lourdes, les perturbations sociales entraînées par la commercialisation accélérée dans les pays en développement, et les effets exercés sur la concurrence au niveau des marchés nationaux. (OCDE, 2002).

3-3- La diffusion de l'innovation

Dans cette section, il s'agit de présenter les différents mécanismes par lesquels l'innovation se diffuserait une fois qu'elle est introduite sur le marché. La diffusion est un processus à travers lequel une innovation est communiquée, diffusée à travers différents canaux vers les membres d'un système social (Badillo, 2013). Autrement dit, l'étude de la diffusion se rapporte à la façon par laquelle les économies suiveuses participent par imitation aux avancées technologiques (Barro et Sala-i-Martin, 2004). L'apprentissage et l'assimilation des progrès technologiques s'inscrivant dans la longue durée, les innovations se diffuseraient, en effet, à des rythmes différents dans les secteurs producteurs des technologies de l'information et de la communication (TIC) et dans les autres (Daffé et Dansokho, 2002).

L'ouverture d'un pays au commerce international peut à la longue faire augmenter sa productivité, non seulement par les voies habituelles de l'avantage comparatif, de la spécialisation et de la concurrence, mais aussi par la facilitation du transfert technologique (Howitt, 2004). De plus, Seck (2009) considère que les importations et les investissements directs étrangers (IDE) constituent tous deux des canaux de diffusion technologique³². Il trouve qu'à la fois les importations et les IDE sont les canaux significatifs de diffusion de la technologie des pays développés aux pays en développement (PED), et le premier apparaît être plus conducteur à la diffusion technologique que le second. Sans compter que les bénéfices sont plus substantiels que les résultats de Coe et al. (1997) l'indiquent, mais moins que les résultats de la diffusion technologique Nord-Nord. Les arguments fournis par Seck (2009) se justifient par les exemples qui suivent. D'une part, le canal des IDE permet à un pays hôte de développer un contact avec les partenaires plus avancés technologiquement. En le faisant, il fournit une plateforme d'apprentissage pendant que l'économie obtient l'accès à des processus de production plus efficaces. L'autre moyen par lequel les IDE peuvent générer la diffusion est à travers le mouvement de la main-d'œuvre. D'autre part, pour bénéficier de la diffusion internationale de la technologie, un pays peut avoir besoin d'importer plus de biens qui incorporent de nouvelles connaissances, et cela sera plus probable lorsque les partenaires

³² L'idée de la diffusion technologique fait allusion aux bénéfices gagnés par un pays des activités de R&D de ses partenaires extérieurs (Seck, 2009, p. 4).

commerciaux investissent plus en R&D. Par conséquent, les pays plus ouverts peuvent espérer gagner plus spécialement du canal des importations. Tandis que les pays qui ont un stock important de capital humain et une structure plus favorable aux activités d'entreprises peuvent bénéficier plus via les deux canaux et les pays avec une forte protection des inventions pourraient bénéficier principalement du canal des IDE (Seck, 2009).

Le niveau de scolarité de la population active est un autre facteur critique du transfert technologique. La scolarité influe sur la rapidité du transfert technologique et, partant, sur la productivité totale des facteurs relative à long terme du pays. La main-d'œuvre qualifiée est utilisée de façon intensive dans le processus de R&D qui est nécessaire au transfert technologique d'une part, et les avantages qui découlent du transfert technologique sont plus élevés dans un pays où les travailleurs qualifiés sont en mesure de travailler de façon productive avec les nouvelles technologies, d'autre part (Howitt, 2004 ; Manuel d'Oslo, 2005). Toutefois, la diffusion des innovations à l'ensemble de l'économie modifie l'équilibre économique et augmente les risques d'échecs des prochaines innovations (Aimar et al., 2009).

Conclusion du premier chapitre

En conclusion, nous pouvons retenir que deux théories ont influencé les travaux sur la croissance économique. Il s'agit de la théorie de la croissance exogène et la théorie de la croissance endogène. La première considère qu'en dehors des facteurs capital et travail, la part inexpliquée de la croissance est due au progrès technique qui est ici exogène. Alors que la seconde théorie, le considère comme étant endogène et met l'accent sur la connaissance et le capital humain pour l'expliquer. Même si ces deux théories permettent de comprendre les déterminants de la croissance économique, elles présentent des limites. Cependant, la théorie de la croissance endogène constituera le support théorique de notre analyse empirique.

Après avoir montré la place de l'innovation dans la croissance économique, nous avons tenté de définir ce concept qui est un processus complexe commençant par les dépenses de R&D. Ensuite, nous avons mis en évidence plusieurs types d'innovations : de produits, de procédés, de commercialisation et d'organisation. En outre, il existe l'innovation microéconomique, macroéconomique, compétitive et l'innovation horizontale.

Par ailleurs, deux approches de l'innovation : linéaire et de liaison en chaîne ont été présentées. Pour l'approche linéaire, l'innovation commence par la R&D qui entraîne l'invention, et l'invention conduit en dernier ressort à l'innovation. Tandis que l'approche de liaison en chaîne privilégie l'existence de feedbacks entre les différentes phases constitutives du processus (recherche, connaissance, marché).

Il a été aussi question dans ce chapitre, du financement de l'innovation. A ce niveau, il faut préciser que l'innovation est caractérisé par son rendement incertain, des coûts fixes élevés et irrécupérables. Ces caractéristiques rendent ainsi le financement plus complexe, qui peut se faire sur le marché boursier, par les IDE et de moins en moins par les banques. Un autre moyen de financer l'innovation en amont est de mettre l'accent sur le capital humain, la protection de la propriété intellectuelle, la R&D et les avantages fiscaux (par exemple, crédit d'impôt pour la recherche). En effet, en considérant que la R&D est le premier levier de l'innovation, il est intéressant de souligner que la prédisposition d'un capital humain de qualité est primordiale pour faire de la recherche. Le capital humain conditionne également le transfert de technologies via les IDE, dans la mesure où il faut disposer d'une main-d'œuvre qualifiée à même d'appliquer une nouvelle innovation, qui implique de nouvelles connaissances. Il en est de même pour les brevets ou licences, qui constituent l'aboutissement du processus commençant par la formation de la main-d'œuvre, qui enclenchera la recherche devant permettre l'innovation au final. Enfin, les pays développés comme en développement mettent en place des politiques visant à promouvoir la science, la technologie et l'innovation, et ainsi stimuler la croissance et le développement. C'est dans cette perspective que s'inscrit le deuxième chapitre portant sur les effets de la libéralisation sur les investissements dans les télécommunications de la CEDEAO.

**CHAPITRE II : LES EFFETS DE LA LIBERALISATION SUR LES
INVESTISSEMENTS DES TELECOMMUNICATIONS DE LA
CEDEAO**

Introduction du deuxième chapitre

Dans une nouvelle économie plus immatérielle, le défi du développement se traduit alors, dans une certaine mesure au moins, par la capacité des différents acteurs à partager et à organiser la circulation d'une information «globalisée» (Gabbas, 2004). Les télécommunications recouvrent des infrastructures et des services. Elles sont devenues indissociables des systèmes informatiques avec la numérisation de la communication. Leur développement se présente comme une composante du mouvement d'informatisation des entreprises. Ce serait une erreur toutefois de ramener entièrement l'usage des télécoms à des applications informatiques. Le téléphone reste l'usage dominant des télécommunications. De même, la télécopie doit son foudroyant succès à ce qu'elle permet de contourner l'outil informatique. N'oublions pas aussi, les mobiles ou le télémarketing comme moyens de télécommunication largement indépendants de l'informatique et cependant instruments potentiels de compétitivité (Rallet, 1992). Il est vrai que les pays africains sont confrontés au dilemme suivant : le développement des télécommunications doit-il simplement accompagner celui de l'économie ou bien doit-il faire l'objet d'une attention particulière ? Leur part contributive au produit intérieur brut (PIB) et leur impact sur tous les autres secteurs économiques font que le faible développement des services des télécommunications en Afrique se traduit, en général, par une incapacité à créer de nouvelles activités et, en particulier, par un manque d'efficacité dans la gestion des moyens de production ou de distribution déjà existants (Kiambu, 2006).

La confusion liée aux concepts de Technologies de l'information et de la communication (TIC) et de télécommunications mérite un éclaircissement. Les Technologies de l'information et de la communication (TIC) sont généralement définies comme l'ensemble des dispositifs et des systèmes informatiques de stockage, de communication, de traitement et de gestion des données. Les télécommunications quant à elles, constituent les supports et les canaux de transmission indispensables des flux d'information (Daffé et Dansokho, 2002). Ce sont des machines complexes faites d'artères, de nœuds et d'extrémités répartis sur l'ensemble de la planète (Atten, 2000). Ainsi, les TIC et les télécommunications sont indissociables. Le développement des télécommunications a été marqué dans les années 90, par le processus de libéralisation-privatisation. Cette situation caractérisée par la prise de participation des opérateurs multinationaux dans le capital des opérateurs nationaux n'a pas épargné les pays africains et en particulier ceux de la CEDEAO. En outre, les perspectives tracées par les responsables politiques pour résorber la fracture numérique accordent un rôle prépondérant aux

opérateurs de télécommunications dans un contexte global de libéralisation des marchés (Franco, 2006).

L'objet de ce chapitre consiste à montrer l'impact de la libéralisation des télécommunications sur la performance du secteur en termes d'investissements dans la CEDEAO. Autrement dit, la libéralisation des télécommunications a-t-elle permis l'augmentation des investissements réalisés dans le secteur au sein de la CEDEAO ? Quels sont les facteurs déterminants de ces investissements dans les télécommunications de la CEDEAO ?

Ce chapitre s'articule autour de trois sections. La première section dresse un état des lieux du secteur des télécommunications dans la CEDEAO ; la deuxième porte sur les enjeux de la libéralisation des télécommunications ; tandis que, la troisième section est consacrée à l'analyse empirique des facteurs déterminants de l'investissement dans les télécommunications.

I- État des lieux du secteur des télécommunications dans la CEDEAO

L'innovation technologique rendant la concurrence de plus en plus réalisable sur les marchés de la téléphonie longue distance et internationale, les décideurs se sont attachés à libéraliser l'accès des nouveaux entrants. De nouvelles instances réglementaires indépendantes ont été créées avec le mandat d'ouvrir les marchés à la concurrence, d'empêcher les opérateurs historiques d'abuser de leur position et d'éviter la collusion entre intervenants (OCDE, 2002). Nous analyserons d'abord, la réforme des télécommunications dans la CEDEAO et l'OCDE ; puis, nous mettrons l'accent sur la place des télécommunications dans l'économie de la CEDEAO et enfin, nous présenterons les différents acteurs intervenant dans les télécommunications.

1-1- Réforme des télécommunications : une analyse comparée des pays de la CEDEAO avec la zone OCDE

La déréglementation des télécommunications est en marche depuis le milieu des années 1980 (Franco, 2006). Les politiques de déréglementation mises en place depuis la fin des années 1990 ont pour but d'accélérer la modernisation des télécommunications (Kiambu, 2006). L'idée d'une libéralisation et d'une privatisation nécessaires du secteur des télécommunications s'impose très rapidement au niveau des grandes institutions internationales. On va y affirmer que, *"pour que les TIC puissent servir le développement, il faut créer un environnement favorable au marché dans lequel la responsabilité première en matière d'investissement et de fourniture de services appartient au secteur privé"*. L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) avance que pour *"transformer la fracture numérique en perspective*

de développement économique... l'une des clés de cette action est la réforme du secteur des télécommunications". Il s'agit de la privatisation des opérateurs historiques, de l'ouverture d'une partie ou de la totalité des marchés à la concurrence et la création d'une autorité de réglementation chargée de promouvoir le développement du secteur des télécommunications (Dahmani, 2004 : 22).

Dans cette section, il s'agit de dresser une revue comparative de la libéralisation-privatisation des télécommunications dans la CEDEAO et dans l'OCDE.

1-1-1- Réforme des télécommunications dans la zone OCDE

Début 1987, est signé l'accord du GATT/OMC³³ sur la libéralisation des télécommunications à l'issue duquel M. Fillon, alors ministre des Postes et télécommunications de la France (1995-1997³⁴), déclare : "*Cet accord va permettre à nos opérateurs, et partant à nos industriels, d'exporter leur savoir-faire et de s'implanter dans un grand nombre de marchés qui leur étaient jusqu'à présent fermés ou très difficile d'accès. L'importance de cet accord se situe à l'aune du chiffre d'affaires généré chaque année par le secteur dans le monde, à savoir 600 milliards de dollars*". Selon le schéma préétabli issu des "experts" de la Banque Mondiale et du FMI, à la période de monopole, qui doit permettre à l'investisseur de récupérer son apport initial, d'obtenir une certaine rentabilité et de gagner de l'argent, doit succéder une nouvelle période où les réseaux fixes doivent aussi s'ouvrir à la concurrence (Jaffre, 2004 : 76, 83).

Dans ce contexte, tous les pays de l'OCDE³⁵ se sont engagés à instaurer la concurrence sur leur marché des télécommunications. Les cadres réglementaires ont été adaptés au cours de la seconde moitié des années 1990 pour ouvrir les marchés des télécommunications à la concurrence et instaurer un environnement propice à la baisse des tarifs. Une nouvelle législation a été adoptée aux États-Unis avec la Loi sur les télécommunications (*Telecommunications Act*) de 1996 et dans l'Union européenne avec la Directive sur les Télécommunications de 1997. Des instances réglementaires nationales et sectorielles ont été

³³ Anciennement *General Agreement on Trade and Tariffs* (GATT), est devenu Organisation Mondiale du Commerce (OMC).

³⁴ P. Manière. François Fillon, le "monsieur libéralisation" des télécoms françaises [en ligne]. Date de publication : 23 novembre 2016. Disponible à l'adresse : [<http://www.latribune.fr/technos-medias/francois-fillon-le-monsieur-liberalisation-des-telecoms-francaises-619107.html>].

³⁵ Liste des pays de l'OCDE - Ratification de la Convention relative à l'OCDE : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Chili, Corée, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Islande, Israël, Irlande, Italie, Japon, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Slovaque, République Tchèque, Royaume-Uni, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie. Disponible à l'adresse : [<http://www.oecd.org/fr/apropos/membresetpartenaires/liste-des-pays-de-l-ocde.htm>]. [Consultée, le 25 juin 2016].

mises en place pour compléter l'action des autorités chargées de la concurrence dans l'ensemble de l'économie. Les marchés des télécommunications sur lignes fixes ont été ouverts pour un large éventail de services (des appels internationaux aux appels locaux). Les opérateurs historiques ont été contraints de donner aux nouveaux entrants l'accès à leurs réseaux à la fois pour la téléphonie vocale et pour l'accès Internet à grand débit. D'autres mesures de libéralisation ont été prises, notamment la privatisation partielle ou totale des opérateurs publics historiques, l'ouverture du secteur aux participations étrangères ; la réglementation des tarifs des services dans lesquels persistent des positions dominantes ainsi que d'autres initiatives comme la portabilité du numéro qui élargit le choix du consommateur. Sur les nouveaux marchés de la téléphonie mobile et des services d'accès à Internet, l'absence de position préétablie sur le marché a facilité la concurrence. Dans la téléphonie mobile, la quasi-totalité des pays compte au moins trois opérateurs, mais les filiales des opérateurs de réseaux fixes historiques se sont souvent appropriées une part prépondérante du marché. Tous les pays comptent une multitude d'entreprises fournissant des accès commutés (bas débit) à Internet, mais la concurrence est faible sur les accès à large bande (haut débit) dans la mesure où les filiales d'opérateurs historiques de réseaux fixes dominant souvent le marché (OCDE, 2002)³⁶.

La libéralisation a été imposée sans faire de distinction par les organismes internationaux tels que la Banque Mondiale et le Fonds Monétaire International. Toutefois, il peut paraître paradoxal de fixer comme objectif aux PED leur accès à la société de l'information, qui nécessite des moyens considérables et surtout une coordination des initiatives prises dans ce sens, et déléguer la gestion des TIC au seul secteur privé et à la seule logique marchande. L'expérience historique nous enseigne pourtant le contraire dans le cas des pays développés. Il faut souligner que dans les pays développés, la libéralisation-privatisation des télécommunications s'est déroulée d'une manière différente. Comme le souligne E. Brousseau et N. Curien : "*Internet et ses précurseurs furent développés et administrés grâce à des bourses de recherche et des contrats de concession du gouvernement américain*" (Dahmani, 2004 : 20, 23).

1-1-2- Réforme des télécommunications dans la CEDEAO

Dans les pays africains, le processus de réforme du secteur des télécommunications ne constitue pas un panorama unifié, malgré la synchronie générale de la dynamique institutionnelle, au cours des années 1990. Les éléments qui ont déterminé la forme générale du processus dépendent de facteurs tant internes qu'externes. Les choix politiques en matière de

³⁶ OCDE (2002). *Après la bulle des télécommunications*. 20 p.

gouvernance des télécommunications sont déterminés, notamment : par l'État, par le poids structurant des institutions de gouvernance internationale des télécommunications, par l'action des lobbies, dans le cadre de la réforme et de la privatisation du secteur, par le degré de compétence des ressources humaines au sein des pays, etc. (Kane, 2013). En outre, la déréglementation du secteur des télécommunications s'est réalisée par une série de réformes législatives qui présente nombre d'analogies d'un pays à un autre. De façon générale, elle a emprunté trois voies. D'abord, il était question de la séparation des postes et télécommunications. Ensuite, il fallait ouvrir le marché de la téléphonie mobile à la concurrence par la vente d'une ou de plusieurs licences à des opérateurs privés. Enfin, les États devaient procéder à l'ouverture partielle du capital de l'opérateur historique au capital privé national ou étranger (privatisation partielle). Les États africains ont donc suivi une chronologie différente de celle recommandée par l'OMC. Il s'agit de la création d'un organe de régulation du secteur (Règlementation), de l'ouverture de la téléphonie mobile à la concurrence (Libéralisation), et de la restructuration de l'opérateur historique en société (en vue d'une privatisation partielle ou totale, et en vue d'une ouverture de la téléphonie fixe à la concurrence) (Do-Nascimento, 2004).

Bien que les programmes de réforme des infrastructures diffèrent parmi les nations, la plupart sont basés sur la création des institutions du marché et un certain degré de concurrence. Le but de ces réformes est de générer de puissantes incitations financières pour les fournisseurs d'infrastructures pour améliorer la performance de ces industries. Les réformes ont trois éléments communs : la corporation et la privatisation habituelle des opérateurs historiques ; permettre et encourager la concurrence sur les marchés qui ont été protégés par les monopoles ; et créer une autorité de régulation qui est indépendante de l'opérateur historique (Kessides, Noll et Benjamin, 2009).

La réforme sectorielle est devenue une caractéristique essentielle de la plupart des secteurs de télécommunication du monde, et la situation dans la région de la CEDEAO/UEMOA est à bien des égards dans le droit fil des tendances globales. L'ouverture à la concurrence ne s'est pas faite de façon égale. Une petite majorité des pays mais néanmoins croissante a introduit la concurrence pour les services de ligne fixe tels que la téléphonie locale et longue distance tandis qu'une écrasante majorité de pays autorise la concurrence sur les marchés du mobile et de l'accès à l'Internet. Parmi les pays membres de la CEDEAO/UEMOA, seuls la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Sénégal étaient signataires du document de référence³⁷ de l'organisation mondiale du commerce (OMC) sur les télécommunications. Ces pays ont aussi

³⁷ Le Document de référence de l'OMC, qui est entré en vigueur en 1998, fait partie de l'Accord de l'OMC et traite à la fois largement et spécifiquement de l'accès/service universel.

participé à la rédaction du Document de référence de l'OMC sur les principes réglementaires (UIT, 2005).

Au Sénégal par exemple, l'histoire de la libéralisation du secteur des télécommunications a commencé avec l'opérateur historique qu'est la Société Nationale des Télécommunications (SONATEL) en 1996 avec 42,3% de son capital qui ont été concédés à France Telecom (Jaffre, 2004). Cette libéralisation s'explique selon Diop (2002) par la nécessité d'alléger le budget de l'État du fardeau des subventions et par le souci de parvenir à une plus grande efficacité dans la gestion. Elle a obéi à une autre logique car elle a surtout eu un enjeu financier. Alors que la logique qui a sous-tendu la privatisation de la plupart des entreprises publiques au Sénégal est celle d'une privatisation-sanction. Il reste que la libéralisation des communications internationales pourrait la fragiliser en raison de la part importante des recettes provenant des opérateurs étrangers au titre du trafic qu'ils émettent à destination du Sénégal dans la plate-forme des bénéfices de la SONATEL. L'international est souvent la première contribution aux bénéfices si le trafic entrant est plus important que le trafic sortant. Aujourd'hui, l'industrie des télécommunications au Sénégal est une industrie oligopolistique caractérisée par la présence de trois principales firmes sur le marché : la société nationale de télécommunications (Sonatel), la Sentel et la Sudatel. Depuis des années, ces sociétés sont en forte concurrence par l'innovation (Ndiaye, 2012). Au Mali, l'ouverture à la concurrence intervient avant même la privatisation de la SOTELMA. Une licence généralisée a été octroyée fin 2002 à France Telecom ; via sa filiale sénégalaise SONATEL, qui très certainement viendra prendre des parts de marché importantes sur les secteurs les plus rentables, la téléphonie mobile, les communications internationales et Internet. En 1995, 60% du capital de l'opérateur historique en Guinée ont été cédés au profit de Malaysia Telecom. Le Ghana a cédé aussi 30% du capital à Malaysia Telecom. En Côte d'Ivoire, 45,9% du capital de l'opérateur historique étaient détenus par France Telecom (Jaffre, 2004). Pour des informations complémentaires sur la réforme des télécommunications dans les différents pays de la CEDEAO, il faut se référer à l'annexe 3.

En somme, les raisons les plus fréquemment invoquées pour expliquer les différents trains de la réforme du secteur des télécommunications depuis le début des années 1980 sont :

- l'innovation technologique ;
- l'influence des acteurs étatiques majeurs comme les États-Unis, la Grande-Bretagne ou le Japon ;
- les politiques initiées par les institutions internationales de gouvernance ;

- l'évolution des modes d'accumulation capitaliste et la centralité récente des infrastructures de télécommunications ;
- l'existence de communautés épistémiques véhiculant les paradigmes scientifiques dans l'air du temps et la volonté institutionnelle des États d'améliorer leurs infrastructures.

Il faut aussi rappeler que la Banque mondiale est longtemps demeurée le principal financier des infrastructures de télécommunications. Ainsi, l'institution multilatérale à travers les politiques d'ajustements structurels (PAS) a préconisé dans les années 1990 un train de réformes destiné à :

- rendre l'exploitation plus "commerciale" (soucieuse du client final) ;
- promouvoir la compétition (affaiblir les monopoles) ;
- ouvrir le secteur aux investissements privés (introduire la concurrence) ;
- confiner l'État dans un rôle de régulateur et de concepteur de politiques (et non plus d'exploitant de réseaux).

Toutefois, l'état de vétusté des réseaux de télécommunications du Sud et l'incapacité des opérateurs nationaux des pays les moins industrialisés à répondre aux besoins nouveaux constituent donc les « chevaux de Troie » des opérateurs multinationaux de télécommunications. Les pays africains et européens avaient dans leur grande majorité des administrations de postes et télécommunications sur le modèle des Offices des Postes et Télécommunications (OPT). La régulation a donc consisté chez ces pays à assurer la transition vers la libéralisation du secteur. Alors qu'aux États-Unis et au Canada, la régulation a été injectée dans un système déjà privatisé, au moins en partie. Dans les États africains encore fortement attachés à leur souveraineté nationale, les contraintes externes ont un poids structurant et prennent la forme de projets d'harmonisation (sous régionale ou continentale). C'est le cas notamment de la CEDEAO, souvent sous la pression et avec le concours financier bienveillant d'organisations externes comme l'Union européenne, l'Union internationale des télécommunications (UIT) ou la Banque mondiale. En Afrique de l'ouest, le projet d'harmonisation des différences réglementaires nationales en matière de télécommunications demeure encore à l'état de chantier malgré des avancées certaines. La mise en conformité des législations nationales aux textes communautaires subit des reports et est dénoncée par la CEDEAO comme un manque de volonté politique qui retarde la création d'un marché commun des TIC (Kane, 2010).

1-1-3- Politiques de la CEDEAO en matière de télécommunications

Deux dynamiques résident au cœur de l'existence des réseaux de télécommunications : une tendance à la globalisation, c'est-à-dire à la constitution d'un réseau de réseaux nationaux (toujours différents les uns des autres), et le besoin de coordination permettant de réaliser la compatibilité, l'interconnexion entre les dispositifs (Atten, 2000 : 143).

La politique des TIC de la CEDEAO est axée sur la promotion du développement des infrastructures économiques et technologiques. Cette politique vise à mettre en place dans toute la région, une infrastructure TIC harmonisée et standardisée. En outre, elle entend élaborer une procédure et des cadres d'opération pour toutes les institutions de la CEDEAO ainsi que sa Commission. Le Programme prioritaire des télécommunications vise le développement d'une infrastructure régionale de télécommunications moderne et fiable à large bande. Il comprend le Programme INTELCOMII, les infrastructures alternatives à large bande, les câbles sous-marins et la création d'un marché unique et libéralisé des télécommunications.

1-1-3-1- Le projet Intelcom I et II

Le **projet IntelCom-I** a permis la mise en place des liaisons de télécommunication interconnectant les 16³⁸ États-membres (8 anglophones et 8 francophones) (Fullsack, 2004). Quant au projet IntelCom-II, son objet est de permettre aux États membres de disposer d'un réseau de télécommunications moderne et fiable, pouvant fournir tous les services, notamment les multimédias. Les États membres apporteront leur soutien à la mise en œuvre du Programme Intelcom II³⁹.

1-1-3-2- L'interconnexion

L'interconnexion des systèmes modernes de télécommunications entre les États membres est un préalable à l'intégration économique sous régionale. Ainsi, le traité relatif aux Postes et Télécommunications prescrit que les États membres s'engagent à développer, moderniser, coordonner et normaliser les réseaux nationaux de Télécommunications en vue de permettre une interconnexion fiable entre les États membres et à encourager la participation du secteur privé dans la prestation des services de Télécommunications (CEDEAO, 2012 : 2).

La mise en œuvre du Réseau à l'échelle de la CEDEAO (ECOWAN) est un volet important du programme TIC. A cet égard, l'audit de l'étude de faisabilité de ECOWAN a été finalisé et le rapport envoyé à la Banque Africaine de Développement (BAD). Dans le même

³⁸ La CEDEAO comptait 16 États membres jusqu'en 1992, date de retrait de la Mauritanie. Et depuis, elle compte 15 États membres.

³⁹ CEDEAO (1999). *Journal officiel*. Ed. Française, vol. 37, 196 p.

ordre d'idées, le développement d'infrastructures à large bande entre les villes et les États membres est à présent devenu une priorité. A cet effet, onze (11) États membres de la côte ont été connectés aux câbles sous-marins avec au moins une station d'atterrissage et les trois pays enclavés que sont le Burkina Faso, le Mali et le Niger disposent au moins de deux voies d'accès aux câbles sous-marins. La Guinée Bissau est sur le point d'acquérir une station d'atterrissage sur le câble sous-marin ACE avec l'aide financière des Émirats Arabes Unis (UAE). La République du Bénin est également en train de construire un deuxième point d'atterrissage sur le câble sous-marin ACE. La Banque Mondiale a effectué des paiements afin d'assurer l'accès du Bénin, en tant que membre, à la station d'atterrissage ACE. Un autre grand projet concerne la connexion au réseau mondial des 32 liaisons inter-États qui ont été mises en place pour servir de dorsale régionale. Ce projet sera soutenu par le développement d'un système de Gestion de Base de données (SIGTEL) et visera la promotion du commerce en ligne au sein de la communauté des affaires de la région⁴⁰. Le tableau 2.1 ci-après, vient éclairer sur l'envergure des politiques de la CEDEAO en matière de télécommunications/TIC et les moyens mis en place pour atteindre ses objectifs.

Tableau 2.1 : Projets d'infrastructures régionales de la CEDEAO

Projets	Coûts million de \$	Période d'exécution
Environnement favorable aux TIC	130,00	Continue
Connectivité terrestre aux TIC	770,00	2015
Points d'échange Internet (IXP)	25,00	2018
ECOWAN	130,00	2016
SIGTEL	10,00	2015
E-Post	182,00	2020
Total	1247	

Source : CEDEAO (2013)⁴¹.

Encore récemment, l'exemple extrême de l'écart entre les frontières géographiques et les frontières électroniques pouvait être donné en observant la direction prise par un transfert Internet émis de Dakar et à destination de Banjul. En avril 2001, pour atteindre la capitale de la Gambie, État souverain mais entièrement enclavé à l'intérieur du territoire sénégalais, ce transfert traversait d'abord l'océan Atlantique pour atteindre Montréal avant de revenir à

⁴⁰ Disponible à l'adresse : [<http://www.ecowas.int/secteurs-de-la-cedeao/technologie-de-linformation-et-de-la-communication/?lang=fr>]. [Consulté le 15 septembre 2015].

⁴¹ CEDEAO (2013). *Soixante dixième session ordinaire du Conseil des ministres*. Abidjan 20-21 juin 2013, 10 p.

quelques centaines de kilomètres de son point de départ. Aujourd'hui, il existe une liaison directe entre le Sénégal et la Gambie, de même qu'entre le Sénégal et un autre de ses pays frontaliers, la Guinée Bissau. Grâce au câble SAT-3/WASC, le nombre de frontières électroniques est en train de s'accroître pour les pays ouest-africains et vont représenter de plus en plus une alternative de proximité à un contournement du continent par l'extraversion du trafic (Bernard, 2005).

1-1-3-3- Harmonisation du cadre règlementaire et juridique

En Afrique de l'Ouest, la CEDEAO joue un rôle important en vue de l'harmonisation des différentes réglementations des États membres et organise un cadre qui favorise la création d'un marché libéralisé à l'échelle sous régionale (Kane, 2013). Dans le domaine des télécommunications, les États membres s'engagent suivant l'article 33⁴² du traité révisé à :

a) développer, moderniser, coordonner et normaliser les réseaux nationaux de télécommunications en vue de permettre une interconnexion fiable entre les États membres ; b) réaliser rapidement la partie Ouest Africaine du réseau panafricain de télécommunications ; c) coordonner les efforts pour assurer le fonctionnement et la maintenance de la partie ouest africaine du réseau panafricain de télécommunications et mobiliser les ressources financières aux niveaux national et international. Afin d'atteindre les objectifs énoncés au présent article, les États membres s'engagent également à encourager la participation du secteur privé dans la prestation des services postaux et de télécommunications⁴³.

C'est dans cette logique que s'inscrit l'appel du commissaire de la CEDEAO pour les télécommunications et les technologies de l'information (TI), Dr. Isaias Barreto da Rosa. En effet, il a appelé tous les délégués à faire attention à la nécessité impérieuse d'améliorer les infrastructures régionales de télécommunications de la CEDEAO, et au défi de rendre les services de télécommunications plus accessibles au peuple d'Afrique de l'Ouest. Au besoin, établir l'environnement nécessaire qui peut promouvoir l'innovation et l'entrepreneuriat dans le secteur aussi bien que l'établissement d'un marché unique des TIC dans la CEDEAO⁴⁴. Les objectifs de la CEDEAO visent la croissance et le développement socioéconomique durable et équitable mais aussi l'éradication de la pauvreté. D'où, la nécessité d'établir dans la région des

⁴² L'article 33 porte sur les postes et télécommunications.

⁴³ CEDEAO (1993). *Traité révisé*. Cotonou 24 juillet 1993, 51 p.

⁴⁴ CEDEAO. *ECOWAS Reviews Strategy for ICT Growth and Development*. Date de publication : 30 juillet 2015. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.tit.comm.ecowas.int/ecowas-reviews-strategy-for-ict-growth-and-development/?lang=fr>].

mécanismes institutionnels et structurels durables au service des programmes régionaux communs en matière de science, de technologie et d'innovation⁴⁵.

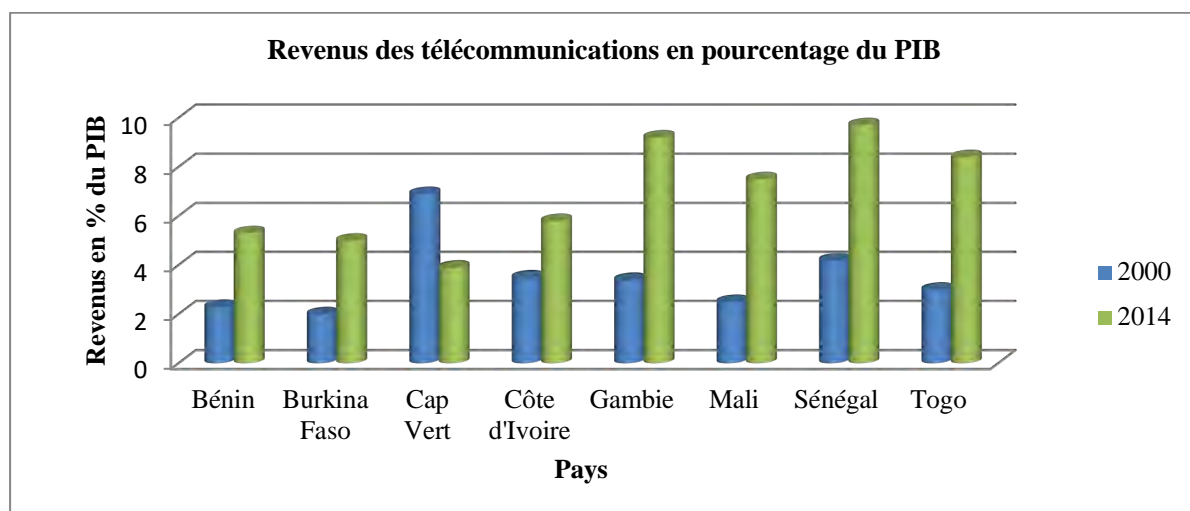
Cependant, il est indispensable de souligner les difficultés inhérentes aux politiques de télécommunications dans la CEDEAO. Il s'agit des difficultés liées à l'application des textes, des rigidités institutionnelles, et l'absence d'une réelle volonté politique de la part des États membres (UIT, 2005)⁴⁶.

1-2- Place des télécommunications dans l'économie des pays de la CEDEAO

1-2-1- Revenus des télécommunications en pourcentage du produit intérieur brut

Les revenus tirés des télécommunications sont ceux découlant de la fourniture de services de télécommunications tels que les lignes fixes, les lignes mobiles et les lignes de transmission de données⁴⁷. La part globale des télécommunications de la CEDEAO dans le PIB est de 6,85%⁴⁸ en moyenne. Néanmoins, il existe une disparité de cette contribution au niveau individuel. Le graphique 2.1 qui suit, fournit la contribution respective des télécommunications au PIB dans huit (08) pays de la communauté économique en 2000 et en 2014.

Graphique 2.1 :



Source : Réalisé par l'auteur à partir des données de la Banque mondiale⁴⁹.

Ce graphique montre qu'en quinze ans (de 2000 à 2014), les revenus des télécommunications en pourcentage du PIB dans ces pays ont presque doublé, excepté pour le Cap-Vert où il a

⁴⁵ CEDEAO (2012). *Soixante huitième session ordinaire du conseil des ministres*. 11-12 juin 2012, 13 p.

⁴⁶ UIT (2005). *Projet de marché commun ouest-africain : Harmonisation des politiques régissant le marché des TIC dans l'espace UEMOA-CEDEAO. Accès/Service universel*. 66 p.

⁴⁷ Banque mondiale. *Indicateurs du développement dans le monde*. [en ligne], disponible à l'adresse : [\[http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.TEL.REVN.GD.ZS/countries?page=1&order=wbapi_data_value_2000%20wbapi_data_value%20wbapi_data_value-last&sort=asc&display=default\]](http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.TEL.REVN.GD.ZS/countries?page=1&order=wbapi_data_value_2000%20wbapi_data_value%20wbapi_data_value-last&sort=asc&display=default).

⁴⁸ Calcul de l'auteur pour l'année 2014 : c'est la moyenne des huit pays pour lesquels les données sont disponibles (Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Mali, Sénégal et Togo).

⁴⁹ Indicateurs du développement dans le monde.

diminué de moitié. En effet, il est passé de 2,3% à 5,3% pour le Bénin ; de 2% à 5% pour le Burkina Faso ; de 6,9% à 3,9% pour le Cap-Vert ; de 3,5% à 5,8% pour la Côte d'Ivoire ; de 3,4% à 9,2% pour la Gambie ; de 2,5% à 7,5% pour le Mali ; de 4,2% à 9,7% pour le Sénégal et de 3% à 8,4% pour le Togo. Ces chiffres confirment la place des télécommunications dans la création de richesses au sein des pays de la CEDEAO. Cette hausse remarquable de la contribution des télécommunications à la formation du PIB des pays de la communauté nous conduit à nous interroger sur cet impact positif. C'est-à-dire, les investissements réalisés dans les télécommunications sont-ils à l'origine de ce phénomène ? Ou encore, cela est-il dû à la libéralisation des télécommunications entamée dans les années 90 ? Des éclaircissements seront apportés plus loin à cette interrogation.

D'autres indicateurs permettent également de situer la place des télécommunications dans l'économie de la CEDEAO et sont traités dans la section suivante.

1-2-2- Indicateurs d'accès aux TIC de la CEDEAO

Les indicateurs d'accès aux TIC concernent le taux de pénétration de la téléphonie mobile et fixe, et le taux d'utilisation de l'Internet. Ils sont présentés dans le tableau 2.2.

Tableau 2.2 : Indicateurs clés des TIC pour les différentes régions, année 2015 (estimation).

Sous-secteur Régions	Mobile (%)	Fixe (%)	Internet (%)	Large bande mobile (%)	Large bande fixe (%)
Afrique	73,5	1,2	20,7	17,4	0,5
États Arabes	108,2	7,3	37,0	40,6	3,7
Asie et Pacifique	91,6	11,3	36,9	42,3	8,9
CIS ⁵⁰	138,1	23,1	59,9	49,7	13,6
Europe	120,6	37,3	77,6	78,2	29,6
Amérique	108,1	25,4	66,0	77,6	18,0

Source : Auteur, réalisé à partir de la base de données de l'UIT⁵¹

⁵⁰ Créée en décembre 1991, la communauté des États indépendants ou Commonwealth of Independent States (CIS) est composée des pays suivants : Arménie, Azerbaïdjan, Biélorussie, Géorgie, Kirghizstan, Kazakhstan, Moldavie, Russie, Tadjikistan, Turkménistan, Ukraine et Ouzbékistan, [<http://www.cisstat.com/eng/cis.htm>].

⁵¹ ITU. *World Telecommunication/ICT Indicators database*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/definitions/regions.aspx>]. [Consultée le 10 mai 2016].

Ce tableau met en évidence les indicateurs TIC dans les différentes régions. Comme le montrent les chiffres, l'Afrique est la région qui a les plus faibles taux d'accès pour le mobile (73,5%), le fixe (1,2%), l'Internet (20,7%), la large bande mobile (17,4%) et la large bande fixe (0,5%). Ce qui ne fait que confirmer la "fracture numérique" à laquelle elle fait face et qu'elle cherche à résoudre. A présent, analysons le tableau 2.3 qui fournit une comparaison des indicateurs TIC entre les pays développés, en développement, l'Afrique et la CEDEAO qui constitue notre champ d'étude.

Tableau 2.3 : Indicateurs TIC pour l'année 2014

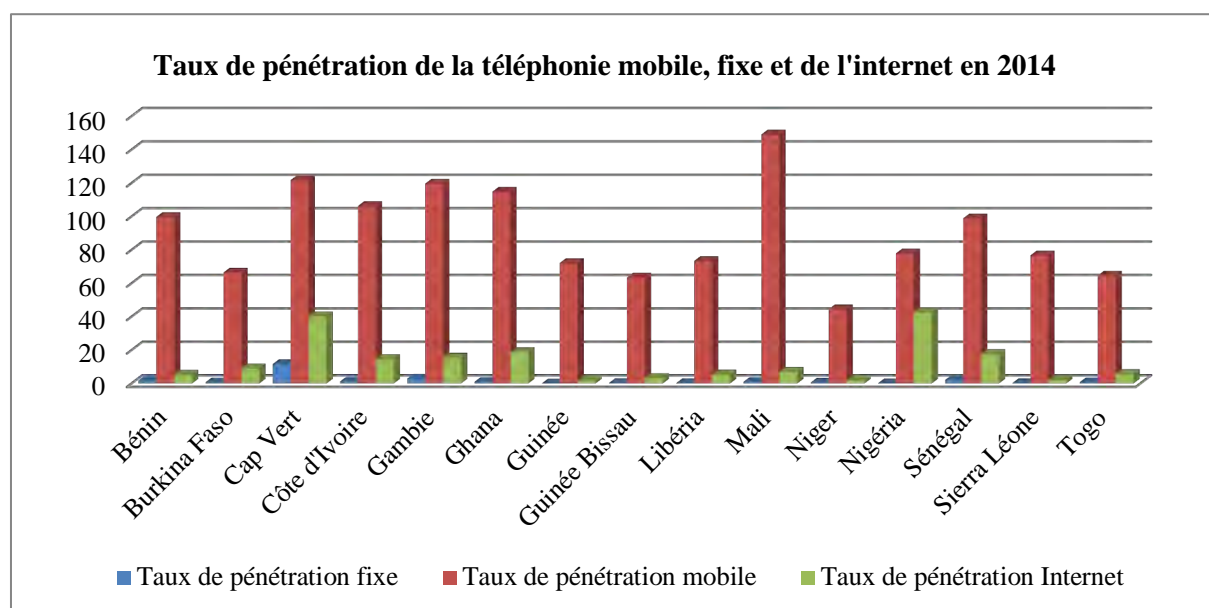
Régions	Pénétration Internet (%)	Mobile (%)	Large bande (%)
Afrique	18,9	71,2	0,4
CEDEAO	12,77	90,71	0,39
Développés	79,5	119,9	28,3
En développement	32,5	91,1	6,6
Total général	143,67	372,91	35,69

Source : CEDEAO, Analyse des indicateurs de données⁵²

D'une manière générale, le tableau 2.3 nous informe que les pays en développement, en particulier l'Afrique et la CEDEAO ont des taux de pénétration élevés dans le segment du mobile à raison de 71,2% et 90,71% respectivement. Cependant, l'Internet et surtout la large bande peinent toujours à se développer à raison de 0,4% et 0,39% respectivement pour l'Afrique et la CEDEAO. Enfin, comparons les taux d'accès aux TIC dans les différents pays de la communauté présentés sur le graphique 2.2 ci-après.

⁵² Disponible à l'adresse : [http://www.sigtelbeta.ecowas.int/?page_id=523&lang=fr]

Graphique 2.2 :



Source : Auteur, réalisé à partir des données de l'UIT

Comme l'a montré le tableau précédent, il existe des disparités en ce qui concerne l'accès à la téléphonie mobile, fixe et à Internet. Cette même tendance se dessine dans les pays de la CEDEAO avec la prédominance de l'accès aux services du mobile, suivi des services Internet. Les services du fixe semblent presque inexistantes. En 2014, le Mali a enregistré le taux d'accès mobile le plus élevé avoisinant les 142%. Il est suivi par le Cap-Vert, la Gambie, le Ghana avec des taux respectifs de 120%, 129%, 127%. Le Bénin et le Sénégal enregistrent chacun 99%. Pour l'accès à l'Internet, le Nigéria occupe la première place avec un taux de 40% ; suivi du Cap-Vert avec 39%. Le Sénégal et le Ghana affichent chacun un taux de 18%, tandis que la Côte d'Ivoire et la Gambie ont un taux de 15% chacune. Notons que dans les services fixes, seul le Cap-Vert enregistre un taux de 10%, au moment où les autres pays ont des taux d'accès très faibles. Après avoir analysé les indicateurs d'accès aux TIC dans la CEDEAO, nous analyserons les technologies disponibles dans le secteur des télécommunications.

1-2-3- Technologies disponibles dans les télécommunications de la CEDEAO

Parmi les technologies disponibles, nous avons la connexion Internet filaire et la connexion Internet sans fil ou radio.

- Connexion Internet filaire

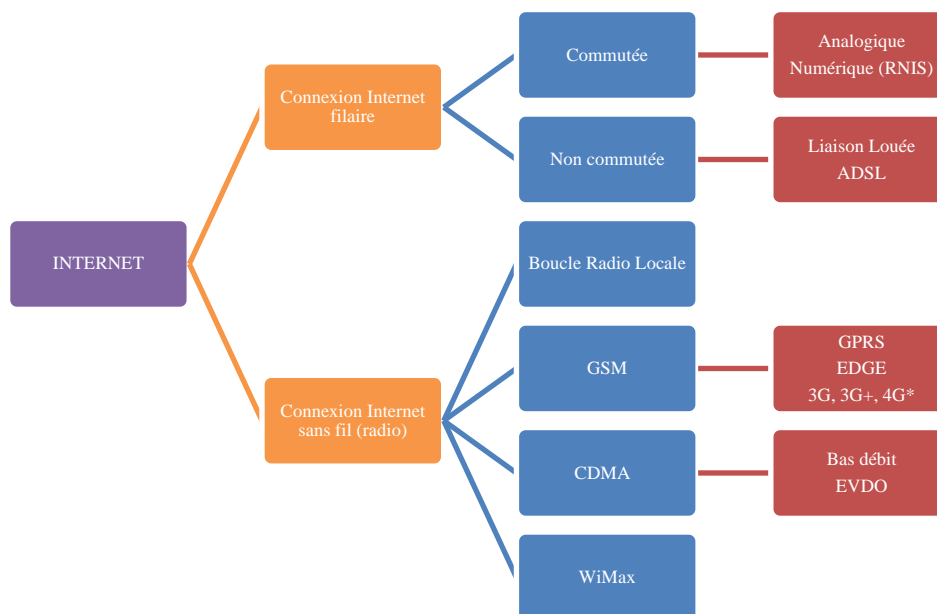
Il existe deux formes de connexion filaire à savoir la connexion commutée et la connexion non commutée. La différence entre les deux types de connexion est l'utilisation d'un commutateur par lequel passe le trafic Internet vers un nœud Internet pour ce qui est du premier type de

connexion Internet filaire. Dans le second type, on utilise des équipements comme le DSLAM (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*) pour envoyer le trafic vers le nœud Internet. La connexion commutée comprend deux formes que sont la connexion analogique et la connexion avec le Réseau Numérique à Intégration de Service (RNIS). La connexion analogique se fait à partir d'une ligne téléphonique analogique. Quant à la connexion non commutée, elle comprend la liaison louée (liaison spécialisée dans certains pays) et l'ADSL (*Asymetric Digital Subscriber Line*). La liaison louée est une concession de câbles faite par un opérateur de réseau filaire à une entreprise pour se connecter à Internet.

- **La connexion Internet sans fil (ou radio)**

Les connexions Internet sans fil (ou radio) sont faites à partir de quatre technologies: la boucle locale radio (BLR), le GSM (Groupe Spécial Mobile), le CDMA (Code Division Multiple Access) et le WiMax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*). Le GSM fournit également une connexion Internet à partir des technologies GPRS (*General Packet Radio Service*), EDGE (*Enhanced Data Rates for Global Evolution*) et 3G. Il existe aussi la technologie 4G dans certains pays tels que la Côte d'Ivoire (ITU, 2013 : 2-4).

Graphique 2.3 : Schéma récapitulatif des technologies disponibles dans les télécommunications de la CEDEAO

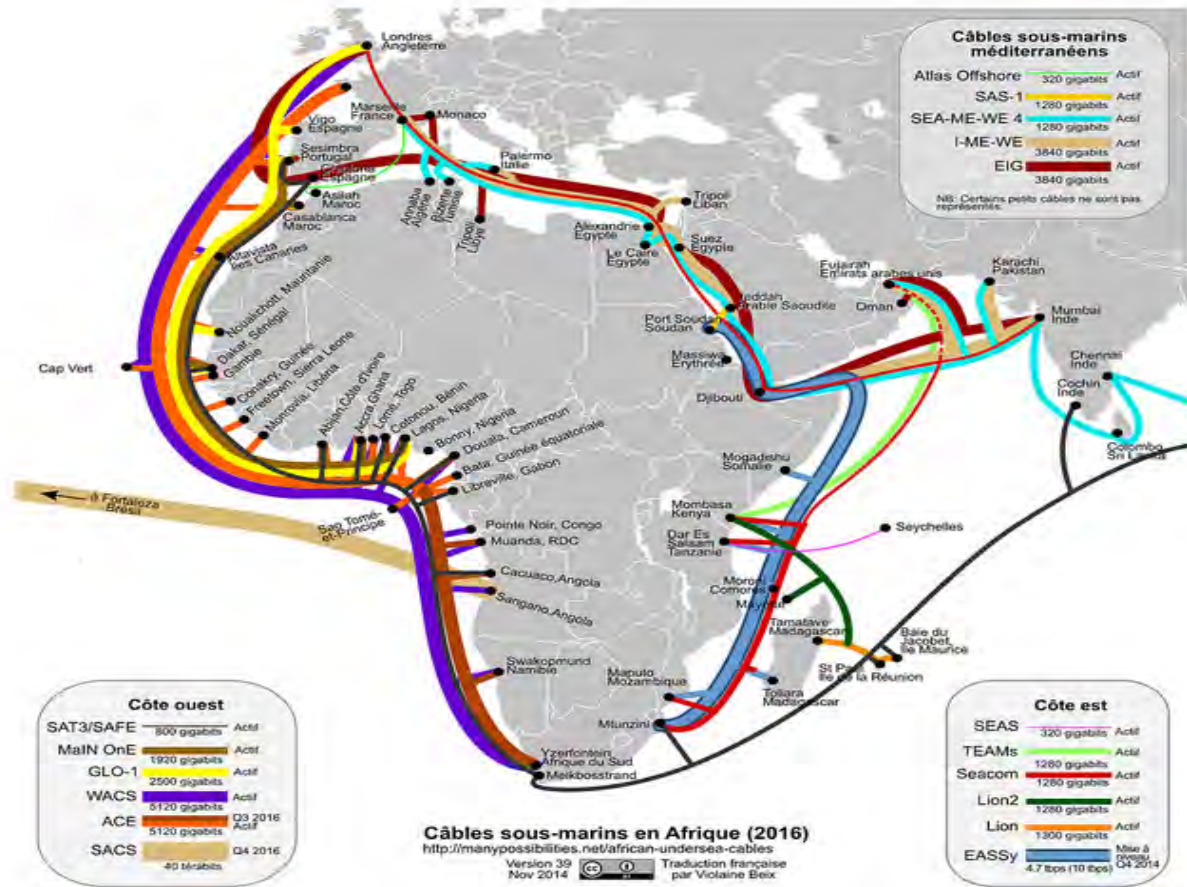


Source : Auteur, adapté à partir des données de l'UIT⁵³ (2013)

⁵³ UIT (2013). *Étude sur la connectivité internationale d'Internet en Afrique-Subsaharienne*. mars 2013, 52 p.

En ce qui concerne la fibre optique, voici à titre d'illustration, une carte présentant la connexion de l'Afrique notamment, des pays de la communauté économique aux autres régions du monde.

Graphique 2.4 : Connexion aux câbles sous-marins des pays de l'Afrique



Source : <http://manypossibilities.net/african-undersea-cables/>

Encore récemment, dans la plupart des pays de l'UEMOA, notamment dans les pays côtiers, l'accès aux capacités internationales disponibles sur la fibre optique se limitait au câble sous-marin SAT3 géré par les opérateurs historiques nationaux. Ces derniers disposaient d'un monopole de fait en matière de revente de la capacité internationale aux opérateurs de télécommunications et aux fournisseurs de services Internet locaux. C'est le cas de Vodafone, anciennement Ghana Telecom, au Ghana, de Nitel au Nigéria, de Côte d'Ivoire Telecom en Côte d'Ivoire ou de Sonatel au Sénégal. Certains pays côtiers de la CEDEAO (Gambie, Guinée, Guinée-Bissau, Libéria, Sierra Leone et Togo) ont été connectés pour la première fois à des capacités internationales sur fibre optique, tandis que d'autres se trouvent raccordés désormais à plusieurs câbles sous-marins internationaux (UIT, 2013). Le tableau qui suit dresse la liste de quelques pays concernés ainsi que les câbles auxquels ils sont connectés.

Tableau 2.4 : Liste des pays de la CEDEAO connectés à plusieurs câbles sous-marins à fibre optique

Pays	Câbles sous-marins à fibre optique
Bénin	SAT3, ACE, WACS
Cap-Vert	SAT3, ACE
Côte d'Ivoire	SAT3, WACS, ACE, Glo-1
Ghana	SAT3, Main One, Glo1, WACS, ACE
Nigéria	SAT3, Main One, Glo1, WACS, ACE
Sénégal	SAT3, ACE, Glo-1, Main One
Togo	ACE, Glo-1, WACS

Source : UIT (2013), adapté à partir du graphique 2.4 sur la connexion aux câbles sous-marins des pays de l'Afrique.

La connectivité transfrontalière résulte de la connexion physique entre les liaisons nationales de deux ou plusieurs pays. Les exemples ci-dessous recensent les liaisons transfrontalières existantes entre les pays de la CEDEAO, que les États Membres pourront utilement compléter :

- Sénégal vers Mauritanie⁵⁴, Mali, Gambie, Guinée, Guinée-Bissau (liaisons régionales de Sonatel)
- Mauritanie vers Maroc, Mali et Burkina Faso (liaisons terrestres de fibre optique de Maroc Telecom entre ses filiales en Afrique de l'Ouest)
- Côte d'Ivoire vers Burkina Faso, Mali et Libéria (cette dernière liaison a été fermée par la LTA, l'autorité de régulation du Libéria)
- Togo vers Burkina Faso, Ghana et Bénin
- Burkina Faso vers Niger (liaison terminée en 2012)
- Bénin vers Nigéria, Niger et Togo.

La connectivité transfrontalière et les liaisons entre pays côtiers et enclavés sont encore trop limitées du fait de la quasi-absence de la concurrence au sein des infrastructures nationales dans la plupart des pays de la CEDEAO (UIT, 2013)

⁵⁴ La Mauritanie ne fait plus partie de la CEDEAO.

1-3- Les différents acteurs du secteur des télécommunications

1-3-1- Les organismes internationaux

Il existe des structures de régulation prenant la forme de comités de normalisation ou de standardisation spécifique à chaque réseau (coordonnés dans le CCIF pour la téléphonie en 1924, le CCIT pour le télégraphe en 1926 et le CCIR pour les radiocommunications en 1927). L'Union Internationale des Télécommunications (UIT)⁵⁵ est alors une organisation intergouvernementale qui émet, à l'issue d'Assemblées Plénières réunies tous les quatre ans ; des « recommandations ». Ces textes (normes) édictent une série de règles fortement recommandées mais non obligatoires (Atten, 2000). Elle produit principalement des recommandations (Recommandations UIT-T), à savoir des normes qui définissent les modalités d'exploitation et d'interfonctionnement des réseaux de télécommunication. Ces recommandations n'ont pas de caractère contraignant tant qu'elles n'ont pas été adoptées dans le droit national. Les dispositions de ces recommandations sont toutefois largement respectées car ces Recommandations peuvent être appliquées au niveau international et le Secrétariat de l'UIT-T ainsi que les membres de ce Secteur, issus des plus grandes entreprises du secteur des TIC et des administrations mondiales garantissent une qualité élevée⁵⁶. Dans un monde de plus en plus interconnecté, l'UIT est la seule organisation internationale qui englobe tous les acteurs d'un secteur très dynamique et en pleine expansion⁵⁷.

Les comités de normalisation-standardisation préexistent à toute nouvelle innovation. Ils s'emparent très tôt d'une idée, d'un développement émergent, bien avant sa réalisation matérielle. C'est pourquoi ils sont plus que des instances de circulation des connaissances et des savoir-faire, en jouant un rôle direct dans l'innovation. L'absence de normes internationales se traduit par une non-universalisation des innovations. Dans les réseaux de circulation, la longue tradition de négociation (CCIT-CCIR) liée à un rythme lent des améliorations-inventions a souvent permis d'assurer la compatibilité des réseaux locaux et l'universalisation des inventions (Atten, 2000).

⁵⁵ L'Union Internationale des Télécommunications (UIT) est l'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies de l'information et de la communication (TIC) et compte 193 États membres, auxquelles s'ajoutent des régulateurs du secteur des TIC, de grands établissements universitaires et quelque 700 entreprises du secteur privé. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.itu.int/fr/about/Pages/overview.aspx>].

⁵⁶ Disponible à l'adresse : [<http://www.itu.int/fr/ITU-T/publications/Pages/recs.aspx>].

⁵⁷ Disponible à l'adresse : [<http://www.itu.int/fr/about/Pages/overview.aspx>].

1-3-2- Les organismes régionaux et nationaux de régulations des télécommunications de la CEDEAO

1-3-2-1- Les organismes régionaux de régulation

Dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), un Comité des Régulateurs de Télécommunications des États membres de l'UEMOA (CRTEL) a été créé. Ce comité est donc un regroupement des autorités de régulation nationales sous une directive de l'UEMOA. Elle vise notamment à favoriser :

- la mise en place d'une concurrence effective, loyale, transparente, non discriminatoire et durable au profit des utilisateurs, progressivement étendue à l'ensemble du secteur des télécommunications ;
- le développement d'une expertise technique, économique et juridique permettant de répondre au mieux à l'évolution du marché ;
- le développement de l'innovation, de la compétitivité et de l'emploi, en prenant en compte notamment l'aménagement du territoire ;
- la fourniture des services de télécommunications sur l'ensemble du territoire des États membres et à toutes les couches de la population ;
- l'investissement privé dans le secteur.

Il y a également le département des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication de la CEDEAO. A travers sa direction, ce département a pour objectifs, de faciliter, permettre et moderniser le secteur postal aussi bien que le développement des télécommunications/TIC dans ses États membres et régions, et fournir des services TIC et postaux sûrs et abordables pour tous les citoyens⁵⁸. Il faut aussi noter que la CEDEAO prend en compte les dispositions du NEPAD en matière de télécommunications/TIC et les objectifs que s'est fixés l'Union Africaine de consacrer 1% du PIB à des fins de R&D (CEA, 2012).

1-3-2-2- Les autorités de régulation dans les pays de la CEDEAO

La réforme des télécommunications articule trois activités essentielles que sont la réglementation, l'exploitation et la régulation. Selon les normes internationales, ces activités doivent être autonomes les unes des autres (Kane, 2013). Au niveau national, il existe une structure appelée autorité de régulation qui veille au bon fonctionnement du secteur. Au total, nous dénombrons quinze autorités nationales de régulation du secteur des télécommunications/TIC. D'une manière générale, il s'agit d'une structure mono-sectorielle (Burkina-Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée Bissau, Libéria, Nigéria,

⁵⁸ CEDEAO. *Telecommunication directorate*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.tit.comm.ecowas.int/les-directions/direction-de-telecommunications/a-propos/?lang=fr>].

Sierra Léone) ou bi-sectorielle (Bénin, Guinée, Mali, Togo, Sénégal,) à l'exception du Niger dont la structure de régulation est multisectorielle (télécommunications, eau, énergie, transports, postes) ⁵⁹. Toutefois, le statut accordé aux autorités de régulation des télécommunications (ART) varie selon le pays. En Afrique, une minorité d'États (15 au total) ont fait le choix d'une ART non séparée du gouvernement. C'est le cas pour le Bénin, la Gambie, le Libéria, le Niger, la Sierra-Léone, etc. Ces ART non séparées du gouvernement sont à l'évidence dans un rapport de tutelle. Ainsi, elles ne bénéficient nullement de l'autonomie décisionnelle nécessaire à une régulation efficace. Mais la majorité des États (37 au total) ont fait le choix d'une ART séparée du gouvernement. C'est le cas de l'Afrique de l'Ouest pour le Togo, le Burkina Faso, le Cap-Vert, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, la Guinée Bissau, le Mali, le Nigéria, le Sénégal (Do-Nascimento, 2004).

Avec la libéralisation du secteur qui a débuté dans les années 1990, la quasi-totalité des opérateurs de télécommunications des pays de la CEDEAO a été privatisée avec des formes différentes d'un pays à un autre. Cela souligne donc l'implication d'opérateurs étrangers et leur participation au capital de ce secteur stratégique. Partant de là, les autorités nationales de régulation sont chargées de la régulation et de la mise en œuvre de la réforme institutionnelle au niveau national et régional pour l'harmonisation des cadres juridiques et réglementaires de la CEDEAO en matière de télécommunications/TIC.

1-3-3- Les fabricants et opérateurs de télécommunications

Dans les télécommunications, deux acteurs se distinguent principalement : les opérateurs de télécommunications et les fabricants ou producteurs d'équipements de télécommunications. A l'intérieur des opérateurs, une autre distinction est faite entre l'opérateur historique et les nouveaux entrants. D'après Falch, Henten et Tadayoni (2004), en tenant compte de l'absence d'innovations, personne ne peut déterminer de manière univoque si les opérateurs historiques ou les nouveaux entrants sont les plus innovateurs. En outre, il existe une sorte de spécialisation dans laquelle, la R&D est localisée chez les fabricants d'équipements de télécommunications tandis que le développement de services est l'apanage des opérateurs de télécommunications. Par conséquent, les fournisseurs d'équipements de téléphonie assurent la majeure partie des dépenses de R&D dans les technologies de télécommunications (OCDE, 2002). C'est une implication du développement multi-facette qui a débuté bien avant la

⁵⁹ UIT (2005). *Projet de marché commun ouest-africain : Harmonisation des politiques régissant le marché des TIC dans l'espace UEMOA-CEDEAO. Accès/Service universel*. 66 p.

libéralisation actuelle du marché des services de télécommunications. Les opérateurs de télécommunications ont réduit leurs véritables activités de R&D de long terme et se sont concentrés sur les innovations de services de court terme en combinant par exemple, des avancées techniques avec de nouveaux mécanismes de facturation. Autrement dit, les fabricants d'équipements ont entrepris des activités de R&D de long terme accrues, tandis que les opérateurs mettent en place les systèmes vendus par les fabricants d'équipements (hardware, software). L'implication est que les différents opérateurs mettent en place des systèmes qui sont exactement pareils et, donc l'accent sur la concurrence par les prix, la qualité des services et les campagnes de marketing (Falch, Henten et Tadayoni, 2004).

Les données de la Banque Mondiale sur la participation privée dans les infrastructures mettent en évidence la présence d'opérateurs de télécommunications à majorité d'origine étrangère. Elles mettent aussi à nu, l'absence de fabricants d'équipements de télécommunications dans l'espace CEDEAO. Ainsi, dans la CEDEAO nous répertorions des opérateurs venus d'Europe, d'Asie et du Moyen-Orient sans compter ceux issus du continent.

Il n'en demeure pas moins, que les organisations d'usagers se structurent de plus en plus avec un pouvoir de lobbying croissant et une incidence importante sur les choix politiques et les réformes. Elles jouent donc, un rôle primordial en tant qu'acteurs du secteur des télécommunications. Ainsi, tous les acteurs publics et privés agissant dans le monde des TIC, ainsi que les représentants de la société civile auront chacun un rôle déterminant à jouer, qu'ils se situent dans les pays industrialisés ou dans les pays en développement. Les acteurs économiques et les populations sont concernés au premier chef. Puisque ce sont eux les utilisateurs potentiels, et devront donc absolument être consultés et sollicités, si nécessaire par l'intermédiaire de leurs représentants : autorités locales, organisations professionnelles, associations et organisations non-gouvernementales (ONG) locales également (Blanchard, 2004).

II- Enjeux de la libéralisation des télécommunications

Le développement des télécommunications se présente comme une composante du mouvement d'informatisation des entreprises. Ce serait une erreur toutefois, de ramener entièrement l'usage des télécommunications à des applications informatiques. Le téléphone reste l'usage dominant des télécommunications. De même, la télécopie doit son foudroyant succès à ce qu'elle permet de contourner l'outil informatique. Enfin, n'oublions pas les mobiles ou le télémarketing comme moyens de télécommunications largement indépendants de l'informatique et cependant instrument potentiels de compétitivité (Rallet, 1992).

Dans cette section, nous mettrons en évidence les avantages et les limites de la libéralisation-privatisation des télécommunications. Les avantages peuvent être perçus du point de vue économique, de l'introduction de technologies innovantes, de l'intensification de la concurrence entre les opérateurs. Pour ce qui est des limites, il faut souligner que la libéralisation des télécommunications entraîne le renforcement de la dépendance technologique vis-à-vis des pays développés et un faible développement des infrastructures.

2-1- Les avantages de la libéralisation-privatisation des télécommunications

2-1-1- Avantages économiques

Sur le plan économique, les avantages de la libéralisation des télécommunications sont au moins au nombre de trois : des produits et des services nouveaux ou améliorés, une baisse des prix et un surcroît d'investissements. Une plus grande liberté des échanges devrait accroître la concurrence, faire baisser les prix pour la plupart des entreprises et pour de nombreux consommateurs et, permettre aux premières comme aux seconds de choisir parmi différents prestataires de services. Les avantages potentiels de la libéralisation du commerce pourraient en fait être plus importants pour les marchés naissants que pour les marchés développés. Ce phénomène s'explique en partie par la demande non satisfaite.

L'investissement étranger était jusqu'à présent limité par l'existence, dans la plupart des pays, d'un opérateur monopolistique public. Avec les privatisations des opérateurs de télécommunications, les choses sont en train de changer. Environ un tiers de cet investissement était extérieur au pays de l'opérateur privatisé. Les capitaux étrangers sont collectés soit par l'émission d'actions, soit, plus souvent, par la vente d'une part minoritaire d'un opérateur de télécommunications public à un partenaire stratégique. Indépendamment des privatisations, les investisseurs étrangers ont de plus en plus la possibilité d'établir des filiales à l'étranger ou de créer une coentreprise⁶⁰.

Hormis les avantages généralisés qu'offrent les services proprement dits, les télécommunications et les TIC constituent un moyen déterminant d'accélérer et de favoriser le développement économique et social. En effet, non seulement elles servent de base à d'autres ressources et outils critiques pour le développement, y compris la santé, l'éducation, les services de vulgarisation agricole et les ressources hydrauliques, mais elles en facilitent l'accès (UIT, 2005).

⁶⁰ UIT. *Rapport mondial sur le développement des télécommunications 1996/1997. Le commerce des télécommunications*. Rapport analytique, 3e éd. [en ligne], disponible à l'adresse : [https://www.itu.int/newsarchive/press/WTPF98/TradeInTelecomsExSum-fr.html]. [Consulté le 01 avril 2016].

2-1-2 Un moyen d'introduction de technologies innovantes

Imposée de façon indifférenciée à tous les PED, Dahmani (2004) affirme que la libéralisation-privatisation des télécommunications devrait permettre la modernisation des infrastructures rendues vétustes et donc incapables de répondre aux nouveaux besoins. Pour la période actuelle, les évolutions technologiques plus rapides et plus fondamentales, conjuguées à la mondialisation, permettent une compression des coûts et offrent de multiples avantages pour les PED. Il s'agit d'une plus grande participation des populations grâce à l'information et à la communication ; un accès plus rapide et peu coûteux aux savoirs et connaissances ; de nouvelles perspectives de production, d'emploi et d'exportation avec le commerce électronique (Dahmani, 2004). Selon Daffé et Dansokho (2002), le développement des infrastructures publiques de télécommunications engendre l'extension du réseau téléphonique installé, l'introduction de nouvelles inventions, et le processus d'apprentissage et d'adaptation. Toutefois, la création davantage d'opérateurs de télécommunications multinationaux peut entraîner une concentration des activités d'innovations à l'intérieur des pays accueillant les entreprises mère, pendant que les activités d'innovations dans les entreprises filiales sont réduites. En outre, les activités d'innovations peuvent aussi être concentrées sur ces marchés avec le plus haut niveau de compétences dans un domaine particulier. La libéralisation et l'internationalisation des marchés des télécommunications ont conduit à une internationalisation des innovations faites par les opérateurs. On peut ainsi, soutenir que le terme de « système national d'innovations » est en train de devenir moins significatif puisque les innovations sont réalisées par les entreprises internationales et non par les entreprises nationales (Falch et al, 2004).

Jusqu'à très récemment, le consensus émergent de la littérature sur la croissance endogène était qu'une concurrence accrue sur le marché des produits serait mauvaise pour l'innovation et la croissance. Les profits de monopole d'un innovateur réussi décroissent quand l'environnement devient plus compétitif et l'incitation à investir par un outsider aussi décroît clairement. Au contraire de ce que suggère les résultats de ces modèles de croissance, les mérites de la concurrence sont souvent invoqués pour justifier la sagesse conventionnelle sur laquelle beaucoup de politiques publiques s'appuient. Une pression plus élevée de la concurrence accroîtrait l'incitation à innover, dans la mesure où les firmes créent de nouveaux produits et processus dans le but d'échapper (bien que temporairement) aux pressions de la concurrence. Finalement, Encaoua et Ulph (2004) décomposent l'effet global de la concurrence comme étant la somme de deux effets opposés : un effet de niveau négatif (la concurrence baisse les profits individuels dans les industries où toutes les firmes sont symétriques) et un effet de

diffusion positif (la répartition de profits entre les firmes asymétriques augmente avec l'intensité de la concurrence). Ces effets incluent l'effet de sélection de la concurrence. Ces auteurs fournissent ainsi, un support à l'idée qu'une concurrence plus intense à court terme ne favorise pas la concurrence à long terme. En effet, si la concurrence est principalement basée sur les prix, et cette concurrence devient aussi féroce, elle peut avoir des effets négatifs sur le degré de l'innovation. Dans une concurrence basée sur le marché, les acteurs suivront dans une large mesure, une logique où l'innovation est guidée par la demande que dans un marché de monopole. Dans un marché de monopole, l'opérateur peut introduire de nouveaux services où et quand il tient un plan global, incluant la dépréciation des activités d'innovations. Mais dans une situation plus compétitive, les opérateurs sont plus enclins à suivre la logique du marché.

2-1-3- Un moyen de réduction des coûts d'accès

La libéralisation des télécommunications serait un moyen de baisser les prix et d'améliorer la qualité des services grâce à la concurrence. En effet, selon Diop (2002), la situation de quasi-monopole peut être à l'origine de tarifs élevés et d'une mauvaise qualité des services. La libéralisation est positive, c'est pourquoi le résultat net du secteur au Sénégal n'a cessé d'évoluer depuis 1996 et beaucoup de dividendes ont été distribuées par le groupe Sonatel en 10 ans. La Sonatel est ce qu'elle est aujourd'hui grâce à sa privatisation et la rémunération des capitaux privés en est la condition (Ndiaye, 2010).

La politique de concurrence favorise l'innovation et contribue à l'établissement de conditions propres à attirer de nouveaux investissements. Une saine politique de la concurrence contribue aussi à diffuser dans l'ensemble de la société les avantages les plus larges de l'innovation (OCDE, 2006 : 16). Ainsi, une technologie est source d'avantage concurrentiel si et seulement si elle contribue à réduire les coûts ou à différencier le produit. Son degré de sophistication n'est pas une garantie de cette capacité. Il peut même aller contre : une technologie sophistiquée est une technologie moins maîtrisable et, partant, moins efficace. En vérité, le problème essentiel d'une avance technologique conférant un avantage concurrentiel est celui de sa durabilité. Un avantage est durable si les concurrents n'arrivent pas à reproduire la technologie ou si l'entreprise innove sans cesse plus vite qu'eux. Dans le cas des télécommunications, l'avance technologique est difficilement durable dans la mesure où l'innovation (équipement et services) s'offre au travers d'un marché qui la rend disponible pour tous les utilisateurs potentiels. Une avance peut toutefois se transformer en avantage durable si on raisonne en termes dynamiques. La courte durée de l'avance technologique peut être mise à profit pour développer des avantages d'une autre nature : asseoir et faire fructifier une

réputation, imposer des coûts de conversion (incompatibilité des terminaux ou des applications), développer des normes, développer le système technique de services destinés à fidéliser les clients... (Rallet, 1992).

Mais pour Sagna (2001), la suppression des monopoles publics n'accroît pas la concurrence et n'abaisse pas les prix. En outre, la non-portabilité des numéros n'incite pas les clients à changer d'opérateur, ce qui constitue un frein à l'exercice d'une véritable concurrence sur ce segment de marché. Toutefois, des changements commencent à être notés dans ce domaine. C'est le cas du Sénégal où la portabilité des numéros de téléphone est entrée en vigueur depuis le 01 septembre 2015 (ARTP, 2015).

2-2- Les limites de la libéralisation-privatisation des télécommunications dans les pays de la CEDEAO

Il apparaît sans nul doute qu'autant la libéralisation-privatisation des télécommunications offre des avantages divers pour un pays, autant elle renferme des limites dont il est question dans cette sous-section. Il s'agit essentiellement, du renforcement de la dépendance technologique vis-à-vis des pays développés et du faible développement des infrastructures.

2-2-1- Renforcement de la dépendance technologique vis-à-vis des pays développés

Les premières privatisations n'ont fait que régulariser la présence, ou permettre le retour, des compagnies des anciennes colonies, comme Portugal Telecom, allié à l'international à l'opérateur espagnol Telefonica au Cap-Vert, ou seul à Sao Tomé et en Guinée Bissau, et comme France Telecom en Centrafrique et à Madagascar (Jaffre, 2004). Pendant les processus de libéralisation, il a été généralement admis que l'introduction de la concurrence conduira non seulement à de faibles prix et à une plus large diffusion de l'accès aux réseaux et services, mais aussi à une plus grande variété de services et à une vitesse rapide des processus d'innovations. Les développements présents ont justifié cette hypothèse. Même lorsque les opérateurs historiques ont été privatisés, le monopole public se trouve alors être remplacé par un monopole privé, pour une durée fixe (Bernard, 2005 ; Sagna, 2001). Cependant, les investissements réalisés après l'ouverture du capital de la Sonatel ont en effet plus contribué à renforcer la dépendance technologique du pays vis-à-vis des grands opérateurs internationaux, appelés « partenaires stratégiques », qu'à enclencher la croissance économique attendue du développement des infrastructures de télécommunications (Daffé et Dansokho, 2002). Le développement technologique trouve sa source dans la primauté de l'effort national de la Recherche et Développement (R&D). L'absence de cet effort dans les pays en voie de

développement (PED) explique la dépendance de ces derniers vis-à-vis de l'extérieur. Cette dépendance accentue leur retard technologique et entrave leur développement économique et social. Dans ces conditions, la mise en œuvre de politiques technologiques nationales doit être considérée en tant que condition nécessaire menant ces pays vers la voie de la croissance (Gabsi, 2011).

En outre, dans les faits, l'ouverture des marchés de télécommunications se déroulera souvent dans des conditions d'opacité qui jette le doute sur son bien-fondé (Dahmani, 2004). La libéralisation n'a donc guère favorisé l'apparition de services répondant aux besoins des citoyens ni constitué un levier pour le développement d'une économie de services basés sur les TIC (Sagna, 2001). Ces privatisations ont donc placé les opérateurs historiques sous le contrôle des grandes compagnies multinationales (Jaffre, 2004).

2-2-2- Faible développement des infrastructures

La libéralisation des télécommunications peut engendrer un faible développement des infrastructures à cause de la dépendance des opérateurs multinationaux et du rapatriement des bénéfices sur les investissements. Les anciens opérateurs publics deviennent petit à petit des instruments de la stratégie des opérateurs internationaux, dénommés "partenaires stratégiques". Les opérateurs se retrouvent pris entre les stratégies de développement national des États et celles des géants internationaux, et nul doute que les arbitrages se jouent le plus souvent au profit des seconds. Dans le cas le plus défavorable comme au Ghana par exemple, le pays se trouve obligé de se séparer de son opérateur stratégique. Cette situation ne peut qu'entraîner un retard dans son développement du réseau et un affaiblissement face à la concurrence accrue. En effet, les États avaient tendance à se reposer sur les opérateurs stratégiques pour élaborer leur plan de développement (Jaffre, 2004).

Ainsi, contrairement à ce qu'affirment les libéraux pour se justifier, la privatisation ne permet pas de développer les télécommunications des pays pauvres qui ont besoin d'un financement et ne saurait donc en constituer l'unique solution. En revanche, elle permet aux multinationales souvent anciens opérateurs historiques, de s'installer dans des pays obligés de s'ouvrir par les accords de l'OMC, d'entrer dans le capital des opérateurs les plus rémunérateurs. Par conséquent, rapatrier ainsi une partie des bénéfices réalisés en position de monopole et compenser ainsi les pertes subies sur leur marché d'origine (Jaffre, 2004 ; Kiambu, 2006 ; Sagna, 2001 ; OCDE, 2002). Cet état de fait semble justifier l'interrogation de Bairoch (1971) sur les télécommunications congolaises : " Qu'est-ce qui prouve que ces nouveaux opérateurs, dans lesquels le capital étranger est dominant et dont le but essentiel est la réalisation et le

rapatriement d'une fraction importante du bénéfice, moderniseront ou étendront le réseau congolais des télécommunications ?" (Kiambu, 2006). En décrétant la priorité à la dérèglementation des Offices des Postes et Télécommunications (OPT) africains (propriété et trésor, dans tous les sens du terme, hélas de l'État), l'UIT participe avec zèle à l'effacement progressif du service public y compris dans les autres secteurs (Fullsack, 2004).

De plus, les investissements lourds, la rentabilité incertaine et le problème d'asymétrie d'information peuvent également être à l'origine de la faiblesse des investissements consentis par les opérateurs de télécommunications dans l'espace CEDEAO. En effet, d'après Ulgen (2007), il y a peu de projets d'innovation qui ne soient pas imprégnés d'incertitude sur le futur. Par conséquent, il semble judicieux de considérer le financement de l'innovation comme le financement d'une incertitude plus ou moins grande en fonction du type et de l'intensité des projets et de l'évolution des marchés.

Finalement, les énormes sommes versées lors des privatisations ne sont pas investies dans le développement des télécommunications, puisqu'elles sont versées au Trésor Public. Elles sont ainsi disponibles ponctuellement pour les prédateurs les mieux organisés mais surtout elles permettent de rembourser une partie de la dette (Jaffre, 2004). En outre, les opérateurs vont s'intéresser aux segments lucratifs, laissant de côté une partie de la population, en particulier dans les zones rurales. D'où, la justification de la mise en place de la politique d'accès/service universel. Effectivement, avec la libéralisation et la volonté d'alléger le budget alloué aux télécommunications, les États se sont progressivement désengagés laissant le monopole public au monopole privé ; par conséquent la charge d'apporter les capitaux nécessaires pour le financement. Pourtant, la réalité économique a montré que les industries de réseaux telles que les télécommunications devraient être plus soutenues financièrement par l'État.

2-2-3- Échecs de la libéralisation-privatisation dans la CEDEAO

Le bilan de la libéralisation-privatisation semble mitigé. Selon Fullsack (2004), des échecs retentissants de la dérèglementation et des privatisations conséquentes ont été notés en Guinée, au Ghana et au Niger, la liste n'étant pas exhaustive. Cet état de fait illustre très concrètement l'erreur stratégique de l'UIT dans sa politique de libéralisation des télécommunications.

En observant la situation africaine, l'accès aux télécommunications par la population des zones rurales est très faible, proche de la moyenne du reste du continent. En 2004 par exemple, seulement 0,7% des villages sénégalais étaient reliés au réseau. C'est le cas, même

dans des pays où les principes de bonne gouvernance (transparence, bonne gestion des affaires publiques, aménagement du territoire...) sont appliqués, où l'opérateur public a pu développer les capacités de négociation avec des opérateurs privés. A titre d'exemple, nous pouvons citer l'Afrique du Sud ou le Sénégal (Kiambu, 2006). L'une des nombreuses critiques à l'encontre de la libéralisation des télécommunications est la fourniture de services et produits qui ne répondent pas aux besoins des populations et l'accent mis sur les segments les plus rentables tels que la téléphonie mobile délaissant la téléphonie fixe. Le bilan de la réforme des télécommunications au Sénégal montre qu'elle n'a pas été le remède magique qui devait apporter des solutions à tous les maux du secteur. Tous ses effets n'ont certes pas été négatifs mais ses bénéficiaires ont plus profité à quelques minorités (France Télécom, actionnaires, équipementiers, etc.) qu'à la grande majorité des Sénégalais pour qui, les opportunités offertes par la Société de l'information restent inaccessibles. En revanche, elle a eu pour conséquence irrémédiable de déposséder l'État d'un instrument de politique susceptible de jouer un rôle clé dans sa stratégie de développement politique, économique, social et culturel à l'échelle locale, nationale, sous régionale et continentale (Sagna, 2001).

En outre, l'incidence macroéconomique directe de cette restructuration n'est pas importante, ce qui traduit le poids relativement limité du secteur des télécommunications dans les économies nationales (entre 2 et 4% du PIB). Mais elle a été significative en amont sur les fournisseurs d'équipements et les entreprises de technologie, et elle contribue à la baisse des cours des valeurs de haute technologie⁶¹.

2-3- La régulation des télécommunications

La libéralisation n'est pas sans risque. En effet, en s'engageant à ouvrir leur marché, les États ne font que s'incliner devant un état de fait. Il est ici nécessaire de réfléchir au nouveau rôle de l'État, qui est désormais moins un intervenant direct dans les télécommunications, qu'un organe chargé d'en établir la politique et la réglementation. Même si leur influence directe diminue peut-être fortement, les États auront davantage de tâches à accomplir dans des marchés ouverts à la concurrence qu'auparavant, lorsque les services de télécommunication étaient assurés par un monopole. Les acteurs existants ainsi que les nouveaux arrivants potentiels auront en effet besoin de savoir clairement quel type de réglementation sera appliqué aux questions d'interconnexion, de numérotage, de service universel et de politique tarifaire⁶². Cette

⁶¹ OCDE (2002). *Après la bulle des télécommunications*. 20 p.

⁶² UIT. *Rapport mondial sur le développement des télécommunications 1996/1997. Le commerce des télécommunications*. Rapport analytique, 3e éd. [en ligne], disponible à l'adresse : [https://www.itu.int/newsarchive/press/WTPF98/TradeInTelecomsExSum-fr.html]. [Consulté le 01 avril 2016].

régulation des télécommunications se fait aussi au niveau régional avec la politique d'harmonisation des cadres juridiques et réglementaires en matière de télécommunications dans la CEDEAO.

III- Analyse empirique des déterminants de l'investissement dans les télécommunications

Dans cette section, nous présenterons d'abord le modèle économétrique de notre recherche en précisant les sources des données utilisées, les variables ainsi que la période de temps considérée. Ensuite, nous analyserons les statistiques descriptives et les résultats d'estimation qui feront l'objet d'une analyse-discussion. Enfin, sur la base des résultats obtenus, nous déduirons les implications de politiques économiques et éventuellement nous soulignerons les limites de cette recherche.

3-1- Méthodologie et modèle

3-1-1- Modèle empirique

Le modèle utilisé dans le cadre de cette recherche se base sur le modèle à effets fixes des données de panel. Il a été choisi grâce au test de Hausman, qui permet de le comparer avec le modèle à effets aléatoires.

3-1-1-1- La méthode à effets fixes

Une des méthodes d'estimation des données de panel est la méthode à effets fixes (*Fixed-effects method*). Dans cette méthode, la constante est traitée comme un groupe spécifique d'individus. Cela veut dire que le modèle admet différentes constantes pour chaque groupe. Donc le modèle est similaire à celui de l'équation (1). L'estimateur des effets fixes est aussi connu sous le nom de *least squares dummy variable (LSDV) estimator* parce que, pour tenir compte de différentes constantes pour chaque groupe, il inclut une variable dummy pour chaque groupe. Pour une meilleure compréhension, considérons le modèle suivant :

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1)$$

Où la variable dummy est celle qui nous permet de prendre des estimations de différents groupes spécifiques pour chacune des constantes pour chaque section différente. Avant de déterminer la validité de la méthode à effets fixes, nous avons besoin d'appliquer des tests pour vérifier si les effets fixes (qui ont des constantes différentes pour chaque groupe) seraient en effet inclus dans le modèle. Pour ce faire, le test standard de F peut être utilisé pour vérifier les effets fixes contre la méthode OLS de la constante commune simple. L'hypothèse nulle est que toutes les constantes sont les mêmes (homogénéité), et que la méthode de la constante commune est applicable :

$$H_0: a_1 = a_2 = \dots = a_N \quad (2)$$

La statistique F est : $F = \frac{(R_{FE}^2 - R_{CC}^2)/(N-1)}{(1 - R_{FE}^2)/(NT - N - k)} \sim F(N-1, NT - N - k)$ (3)

Où R_{FE}^2 est le coefficient de détermination du modèle à effets fixes et R_{CC}^2 celui du modèle de la constante commune. Si la statistique F est plus grande que la statistique critique, nous rejetons l'hypothèse nulle.

Le modèle à effets fixes est un modèle basique très utile par lequel, il faut commencer. Cependant, traditionnellement, l'estimation des données de panel a été appliquée principalement à des données où N (nombre d'observations) est très grand.

3-1-1-2- Formulation du modèle

A travers notre modèle, nous cherchons à appréhender les effets de la libéralisation des télécommunications sur le flux d'investissements dans les télécommunications de la CEDEAO. Plus précisément, nous cherchons à appréhender l'impact du rapatriement des bénéfices sur les investissements directs étrangers et de l'environnement de réglementation des activités commerciales sur les investissements dans les télécommunications de la CEDEAO. Le modèle prend la forme suivante :

$$\log inv_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log rbide_{it} + \beta_2 clerac_{it} + \beta_3 abfix_{it} + \beta_4 abmob_{it} + \beta_5 utint_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (4)$$

Où *inv*, *rbide*, *clerac*, *abfix*, *abmob*, et *utint* sont respectivement les investissements dans les télécommunications avec une participation privée ; le rapatriement des bénéfices sur les IDE ; le classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales ; les abonnés à la téléphonie fixe ; les abonnés à la téléphonie mobile et les utilisateurs internet du pays *i* à la période *t*. Les v_{it} sont les effets spécifiques aux pays. Ils sont sensés capter l'effet des variables (quantitatives et qualitatives) non prises en compte dans le modèle. u_{it} est le terme d'erreur supposé indépendant des effets spécifiques pays. Les investissements et les rapatriements de bénéfices sur les IDE sont exprimés en dollars US courants. Quant aux abonnés à la téléphonie mobile, fixe et Internet sont en pourcentage. Et enfin, le classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales est une variable dichotomique (1 = faible ; 6= élevé).

Dans les études récentes de l'investissement, par exemple, Goel et Ram (2001) ; Dixit et Pindyck (1995) ; Abel et Eberly (1994), et Ndiaye (2011), deux sujets ont été considérés comme importants. L'un est l'effet de l'incertitude, et l'autre est lié aux conséquences de l'irréversibilité

de l'investissement. Il est peut être évident que les investissements de R&D ont un fort degré d'irréversibilité. Presque toutes les dépenses de R&D du personnel, pour les équipements et les matériels sont irréversibles [...]. En fait, une part substantielle des dépenses de R&D serait extrêmement irréversible à cause de projets spécifiques, et n'est pas simplement spécifiques aux entreprises ou aux industries. Les résultats de Goel et Ram (2001) montrent que le degré d'irréversibilité d'un investissement a une importante relation avec l'effet de l'incertitude, et qu'un degré élevé d'irréversibilité accentue l'effet adverse de l'incertitude. Lorsque le niveau d'agrégation dans les données ne nous permet pas de capturer les incertitudes spécifiques à la firme ou à la technologie, les estimations indiquent que l'incertitude totale, et possiblement les autres types d'incertitudes, ont un effet adverse important sur les dépenses de R&D, et que l'irréversibilité des dépenses de R&D serait un facteur derrière un tel effet (Goel et Ram, 2001).

Les investissements sont irréversibles (c'est-à-dire, sont des *sunk costs*) lorsqu'ils sont spécifiques aux firmes ou aux industries. Par exemple, la plupart des investissements en marketing et en publicité sont spécifiques aux firmes, et ne peuvent être récupérés. D'où, ils sont des coûts irrécupérables. Un investissement dans une usine d'acier (ou dans un capital spécifique à l'industrie) sera vu comme un coût largement irrécupérable, c'est-à-dire, irréversible. Même les investissements qui ne sont pas spécifiques à la firme ou à l'industrie sont souvent partiellement irréversibles. L'irréversibilité peut aussi surgir à cause des réglementations gouvernementales ou des accords institutionnels. Par exemple, les contrôles du capital peuvent rendre impossible pour les investisseurs étrangers (ou nationaux) de vendre les actifs et réallouer leurs fonds. En outre, les investissements dans de nouveaux travailleurs peuvent être partiellement irréversibles à cause de coûts élevés d'embauche, de formation, et de licenciement. Par conséquent, la plupart des investissements en capital importants sont en grande partie irréversibles.

Reconnaître qu'une opportunité d'investissement est comme un choix financier, nous permet de comprendre le rôle crucial qu'une incertitude joue dans le temps d'investissement. Plus grande est l'incertitude sur la profitabilité potentielle de l'investissement, plus grande sera la valeur de l'opportunité, et plus grande sera l'incitation d'attendre et maintenir l'opportunité "vivante", plus tôt que de l'exécuter en investissant maintenant. Du point de vue de l'investissement, l'incertitude est de loin plus importante et fondamentale (Dixit et Pindyck, 1995). La valeur actuelle nette attendue d'un projet est un critère peu fiable pour un engagement irréversible. Cette valeur est sans rapport sauf si elle est négative, auquel cas le projet devrait être différé ; ou, si l'investisseur est dans la dernière période de décision, donc que l'ajournement n'est pas

une option. Pour les autres cas, il est facile de construire des exemples où un investissement avec une petite valeur actuelle positive devrait être entrepris, alors qu'un investissement avec une valeur actuelle largement arbitraire devrait être ajourné. Finalement, Bernanke (1980) argumente que lorsque l'investissement est irréversible, il sera parfois bénéfique aux agents de différer l'engagement de ressources rares à investir dans le but d'attendre une nouvelle information. L'incertitude étant potentiellement résoluble dans le temps, il existe un effet déprimant sur l'investissement actuel. Cela peut aider à expliquer les fluctuations de l'investissement à court terme associées au cycle d'affaires.

Par ailleurs, contrairement à la vision traditionnelle selon laquelle une augmentation de l'incertitude au niveau microéconomique constitue la cause de la baisse de la croissance au niveau macroéconomique, l'incertitude peut dans certaines situations n'avoir aucun impact sur les décisions d'investissement de la firme. Ce résultat est justifié par une incitation plus importante de la firme à être en position de *first mover* qu'en position de *follower*. Par conséquent, si le marché potentiel se trouve avéré, la position du *first mover* est considérée comme efficiente. A l'inverse, lorsque le potentiel du marché n'est pas avéré, la position du *follower* est la plus efficiente (Ndiaye, 2011). Cette situation justifie la non prise en compte de l'incertitude et de l'effet irréversible de l'investissement parmi les variables du modèle.

3-1-2- Données et variables

Les données collectées portent sur les quinze (15) pays de la CEDEAO⁶³ et couvrent la période 2005-2014. Elles proviennent de la base de données de la Banque mondiale (BM) et de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Depuis la libéralisation des télécommunications dans les années 1990, la quasi-totalité des opérateurs nationaux de télécommunications a été privatisée de manière partielle ou totale. Le secteur a aussi enregistré des flux importants de capitaux d'IDE au cours des années 2000, à la suite notamment de sa libéralisation [...] (BCEAO, 2013).

Les variables de notre modèle sont les investissements dans les télécommunications avec une participation privée, le classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales par l'EPIN⁶⁴, le rapatriement des bénéfices sur les investissements directs étrangers, les abonnés à la téléphonie mobile (pour 100 habitants), les lignes téléphoniques (pour 100 habitants) et les utilisateurs Internet (pour 100 habitants). Le choix de ces variables

⁶³ Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Léone, Togo.

⁶⁴ Évaluation des politiques et institutions nationales (1=faible et 6=élevé). Indicateurs du développement dans le monde.

se justifie principalement par leur pertinence dans l'explication de la relation que l'on cherche à mettre en évidence mais aussi, par la contrainte de disponibilité des données. Une description plus détaillée de ces variables est fournie ci-après.

- **Investissements dans les télécommunications avec une participation privée**

Les investissements annuels dans les services de télécommunication également appelés dépenses d'équipement annuelles⁶⁵ se rapportent aux investissements réalisés durant un exercice par des entités fournissant des réseaux et/ou des services de télécommunication (y compris les services fixes, mobiles et Internet ainsi que la transmission de signaux de télévision). Ils sont destinés à l'acquisition ou à la mise à niveau des actifs immobilisés (généralement appelés "dépenses en capital"), desquels il faut retirer les désinvestissements effectués au titre des sorties d'immobilisations. Les actifs immobilisés doivent comprendre les immobilisations corporelles (immeubles et réseaux) et les immobilisations incorporelles (logiciels et propriété intellectuelle). Cette définition correspond étroitement à la notion de formation brute de capital fixe telle que définie dans le Système de comptabilité nationale de 2008. Cet indicateur est une mesure des investissements effectués par des entités fournissant des réseaux et/ou des services de télécommunication dans le pays. Les acquisitions peuvent porter sur des installations initiales ou sur le développement d'installations existantes devant être utilisées pendant une longue période. Les dépenses au titre des droits annuels de licence d'exploitation et d'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques sont exclues. Les dépenses de recherche-développement sont aussi considérées comme de la formation de capital et doivent donc être prises en compte dans les données communiquées sur les investissements⁶⁶. Les investissements en capital sont les dépenses présentes et passées en technologie et forment la base pour la technologie comme une ressource (Banker et al, 2012). Par ailleurs, les investissements constituent un bon indicateur quand il s'agit de mesurer l'innovation (Falch et al, 2010). En effet, il y a deux principaux inputs de l'innovation, à savoir, les dépenses privées réalisées par l'éventuel innovateur, et le stock d'innovations qui ont déjà été réalisées par les innovateurs antérieurs. Le dernier input constitue le stock de connaissances disponible publiquement auquel les innovateurs actuels espèrent ajouter une valeur. Dans le précédent cas, l'innovation est juste une exécution des technologies qui ont été développées ailleurs (Aghion et Howitt, 2006).

⁶⁵ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p. [en ligne], disponible à l'adresse : [www.itu.int].

⁶⁶ Bureau de développement des télécommunications (2014). *Méthode de collecte de données sur les recettes et les investissements dans le domaine des télécommunications*. UIT-D/Feuille de route, Genève, 13 p.

- **Abonnés à la téléphonie mobile (pour 100 habitants)**

Cet indicateur concerne les abonnements téléphoniques à des réseaux utilisant une technologie mobile cellulaire. Il inclut les abonnements à postpaiement et à prépaiement. Il concerne également les abonnements à des systèmes mobiles cellulaires donnant accès aux communications de données à faible et moyen débits et les abonnements aux réseaux mobiles cellulaires donnant accès aux communications de données à un débit « large bande ». Il exclut les abonnements aux services de radiocommunications multivoies, de radiomessagerie et les abonnements d'échange de données uniquement. Les abonnements résidentiels et professionnels doivent être inclus. Il est divisé par la population et multiplié par 100.

Il inclut les technologies mobiles cellulaires comme le GPRS, CDMA2000 1x et la plupart des déploiements de la technologie EDGE. Il prend en compte aussi tous les abonnements à la téléphonie mobile cellulaire haut débit donnant accès aux communications de données et englobe les technologies mobiles cellulaires⁶⁷ comme la W-CDMA (UMTS) et les technologies associées telles que HSPA, CDMA2000 1x EV-DO, WiMAX 802.16e et LTE (UIT, 2011).

- **Lignes téléphoniques (pour 100 habitants)**

Les lignes téléphoniques relient l'équipement de terminal d'un utilisateur au réseau téléphonique commuté public. Elles ont aussi un port sur le central téléphonique. Les canaux du réseau numérique à intégration de services et les abonnés à l'accès fixe sans fil sont inclus⁶⁸. Cet indicateur englobe tous les accès par des infrastructures fixes qui fournissent de la téléphonie vocale. Il comprend également les lignes téléphoniques utilisant le fil de cuivre et les services vocaux utilisant le protocole Internet (IP), acheminés par une infrastructure large bande (filaire) fixe⁶⁹. Il intègre par ailleurs, les connexions à la boucle locale réseau (BLR) fixe⁷⁰. Il est divisé par la population et multiplié par 100 pour déduire le nombre de lignes téléphoniques fixes pour 100 habitants⁷¹.

⁶⁷ Par exemple, certains pays définissent la large bande comme ayant un débit inférieur à 256 kbit/s, ou nettement supérieur à 256 kbit/s pour d'autres pays.

⁶⁸ Banque Mondiale. *Indicateurs du développement dans le monde*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.MLT.MAIN.P2?display=default]. [Consulté le 10 juillet 2015].

⁶⁹ Par exemple les réseaux de lignes d'abonnés numériques (DSL), de fibre optique et de télévision par câble (câblomodem).

⁷⁰ Les connexions à la BLR sont définies comme des services fournis par des opérateurs agréés de lignes téléphoniques fixes qui proposent un accès au dernier kilomètre à l'abonné en utilisant la technologie radio (l'appel est ensuite routé via un réseau de téléphonie filaire fixe et non un réseau mobile cellulaire).

⁷¹ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p.

- **Utilisateurs Internet (pour 100 habitants)**

Les utilisateurs d'internet sont les personnes qui accèdent au réseau mondial⁷². Cet indicateur inclut le trafic sur l'internet large bande fixe, mobile (3G, 4G ou plus évolués)⁷³. Les abonnements à l'Internet fixe (filaire) désignent le nombre d'abonnements actifs à l'Internet fixe (filaire) à débit inférieur à 256 kbit/s (comme les abonnements par connexion téléphonique et les autres abonnements à l'internet fixe bas débit) et le total des abonnements à l'internet fixe (filaire) à large bande. Il inclut les abonnements par câblomodem, par DSL, par fibre jusqu'au domicile/bâtiment et d'autres types d'abonnements à l'internet large bande fixe (filaire). Il prend en compte également les abonnements à l'internet fixe (filaire) à large bande, par technologie⁷⁴ et par débit⁷⁵.

Dans l'industrie des services de télécommunications mobiles, le capital se réfère au réseau physique de tours, d'ordinateurs et de lignes fixes aussi bien les logiciels qu'une logique logicielle à transmettre la voie et les données sur les réseaux, qui représentent tous des technologies importantes et novatrices (Banker et al, 2012). Ainsi, en étudiant le cas des télécommunications mobiles des États-Unis, ces auteurs ont trouvé l'existence d'une interaction entre l'investissement technologique et la performance de l'entreprise. Aussi, le principal contributeur à l'accroissement de la productivité des investissements en capital est l'augmentation du nombre d'abonnés et l'augmentation du nombre d'appels émis dans une unité de temps.

- **Classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales**

L'environnement de réglementation des activités commerciales évalue dans quelle mesure l'environnement juridique, réglementaire et politique favorise ou décourage les investissements des entreprises privées, la création d'emploi et l'augmentation de la productivité⁷⁶. En effet, un environnement institutionnel solide fournit entre autres, une bonne protection aux investisseurs, de meilleures politiques commerciales à travers les frontières ou un contrat total de mise en application. Il permettra également aux PED de développer certains liens avec les firmes étrangères, le gouvernement, ou l'enseignement supérieur. De tels liens conduiront au final à

⁷² Banque Mondiale. *Indicateurs du développement dans le monde*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.NET.USER.P2?display=default>]. [Consulté le 10 juillet 2015].

⁷³ Bureau de développement des télécommunications (2014). *Nouveaux indicateurs des télécommunications/TIC provenant de sources de données administratives 2011-2013*. UIT-D/Feuille de route, Genève, février 2014, 8 p.

⁷⁴ Câblomodem, DSL, LAN (réseau local Ethernet) UIT (2011).

⁷⁵ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p.

⁷⁶ World Bank Group. *CPIA database*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.worldbank.org/ida>]

une diffusion de la technologie soit à travers plus de commerce soit à travers plus d'activités dans l'économie nationale (Seck, 2009).

- **Rapatriement des bénéfices sur les investissements directs étrangers (Rbide)**

Les bénéfices rapatriés sur les investissements directs étrangers regroupent les paiements de revenus sur les investissements directs (côté débit). Ces derniers consistent en des revenus sur les actions (dividendes, bénéfices des filiales et bénéfices réinvestis), ainsi que les revenus sur la dette inter-entreprises (intérêts). Les données sont en dollars américains courants⁷⁷.

Les investissements dans les télécommunications, le rapatriement des bénéfices sur les IDE, le classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales ont été extraites de la base de données de la Banque mondiale⁷⁸. Quant aux abonnés à la téléphonie mobile (pour 100 habitants), aux lignes téléphoniques (pour 100 habitants) et aux utilisateurs Internet (pour 100 habitants), ils sont issus de la base de données de l'Union internationale des télécommunications⁷⁹.

3-1-3- Tests sur données de panel

3-1-3-1- Le test de Hausman

Le test de Hausman est formulé pour assister dans le choix entre les approches à effets fixes et aléatoires. Hausman (1978) a adapté un test basé sur l'idée que sous l'hypothèse de non corrélation, à la fois le modèle à effets fixes (OLS⁸⁰) et le modèle à effet aléatoires (GLS⁸¹) sont cohérents. Plus spécifiquement, Hausman a supposé qu'il y a deux estimateurs $\hat{\beta}_0$ et $\hat{\beta}_1$ du vecteur de paramètre β et il a ajouté deux hypothèses dans les procédures de test. Sous l'hypothèse H_0 , les deux estimateurs sont cohérents mais $\hat{\beta}_0$ est inefficace, et sous H_1 , $\hat{\beta}_0$ est cohérent et efficace, mais $\hat{\beta}_1$ est inefficace.

Pour les données de panel, le choix approprié entre les méthodes à effets fixes et à effets aléatoires implique d'examiner si les variables explicatives sont corrélées à l'effet individuel (inobservé dans la plupart des cas). L'avantage de l'utilisation de l'estimateur à effets fixes est qu'il est cohérent même lorsque les estimateurs sont corrélés à l'effet individuel. En d'autres

⁷⁷ Banque Mondiale. *Indicateurs du développement dans le monde*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/BX.KLT.DREM.CD.DT?display=default]. [Consulté le 10 juillet 2015].

⁷⁸ Indicateurs du développement dans le monde.

⁷⁹ Disponible à l'adresse : [http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx].

⁸⁰ Ordinary Least Squares.

⁸¹ General Least Squares.

mots, étant donné un modèle de données de panel où les effets fixes seraient appropriés, le test de Hausman examine si l'estimation des effets aléatoires pourrait être presque aussi bonne. Selon Ahn et Moon (2001), la statistique de Hausman peut être vue comme une mesure de la distance entre les estimateurs à effets fixes et les estimateurs à effets aléatoires. Ainsi, nous testons effectivement H_0 , que les effets aléatoires sont cohérents et efficaces, contre H_1 , les effets fixes sont incohérents (comme les effets fixes seraient toujours cohérents).

Le test de Hausman utilise le test statistique suivant :

$$H = (\hat{\beta}^{FE} - \hat{\beta}^{RE})' [\text{var}(\hat{\beta}^{FE}) - \text{var}(\hat{\beta}^{RE})]^{-1} (\hat{\beta}^{FE} - \hat{\beta}^{RE}) \sim \chi^2(k) \quad (5)$$

Si la valeur de la statistique est grande, alors la différence entre les estimations est significative. Donc, nous rejetons l'hypothèse nulle que le modèle à effets aléatoires est cohérent et nous utilisons l'estimateur à effets fixes. Dans le cas contraire, une petite valeur de la statistique de Hausman implique que l'estimateur à effets aléatoires est plus approprié (Asteriou et Hall, 2011). Autrement dit, si la probabilité de Chi-deux (chi2) est inférieure à 5%, alors le modèle à effets fixes est le mieux indiqué pour expliquer la corrélation entre la variable expliquée et les variables explicatives. Dans notre cas, le test de Hausman a montré que le modèle à effets fixes est le meilleur modèle pour expliquer la relation existant entre les investissements et les variables explicatives. En effet, la probabilité du test est de $0,0499 < 0,05$. De plus, le modèle à effets fixes est globalement significatif contrairement au modèle à effets aléatoires.

3-1-3-2- Autres tests

D'autres tests sont aussi nécessaires pour la validation des résultats. Parmi ces tests, nous pouvons citer entre autres, le test d'hétéroscédasticité, d'autocorrélation des erreurs, de multicollinéarité des variables explicatives, de racine unitaire/stationnarité, de normalité des résidus, de validité des instruments, d'endogénéité et le test sur les coefficients des variables.

- **Test de multicollinéarité**

Ce test est utilisé pour détecter la colinéarité des variables explicatives avec la constante. Un problème de multicollinéarité est relevé dès lors qu'un VIF présente une valeur supérieure ou égale à 10 et/ou lorsque la moyenne des VIFs (*Variance Inflation Factor*) est supérieure ou égale à 2 (Chatterjee, Hadi et Price, 2000). Si aucune de ces deux valeurs n'est atteinte, l'impact de la multicollinéarité n'est, selon ces auteurs, pas inquiétant et toutes les variables explicatives peuvent donc être conservées. La variable abonnés à la téléphonie fixe est fortement corrélées (VIF moyenne = $14,98 > 2$) aux variables abonnés à la téléphonie mobile et utilisateurs internet, ce qui explique son absence du modèle.

- **Test des effets de temps fixes**

Pour voir si les effets de temps fixes sont nécessaires quand on exécute un modèle à effets fixes, il faut utiliser la commande « `tesparm` ». C'est un test joint pour voir si les dummy pour toutes les années sont égaux à zéro. Si c'est le cas, alors les effets de temps fixes ne sont pas nécessaires. Après avoir lancé le modèle à effets fixes, on exécute la commande : `testparm i.year`. Si $\text{Prob} > F$ est supérieur à 0,05, donc on ne rejette pas l'hypothèse nulle que les coefficients pour toutes les années sont égaux à zéro. Le résultat du test montre une probabilité de $0,0057 < 0,05$, d'où les effets de temps fixes ne sont pas nécessaires.

- **Test d'hétéroscédasticité**

Il s'agit du test de Wald modifié. L'hypothèse nulle stipule que la variance est constante ou encore homoscédastique contre l'hypothèse alternative d'hétéroscédasticité de la variance. Autrement dit, il y a hétéroscédasticité, quand la probabilité de khi-deux est inférieure au seuil de 5%. Dans notre cas, la probabilité est nulle, ce qui implique la présence de l'hétéroscédasticité. L'obtention d'une variance constante se fait par le test de White qui consiste à ajouter « `robust` » à la fin du modèle.

- **Test d'autocorrélation des erreurs de Wooldridge**

La méthode de Wooldridge utilise les résidus d'une régression en différence première. Notons que la différence première des données dans le modèle supprime l'effet de niveau individuel, le terme basé sur les covariables invariantes dans le temps et la constante,

$$y_{it} - y_{it-1} = (X_{it} - X_{it-1})\beta_1 + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1} \quad (6)$$

Lorsque la probabilité de F est inférieure au seuil de 5%, on rejette l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des erreurs (Drukker et Stata corporation, 2003 : 169-170). Sous l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation, les résidus à partir de la régression de variables en différence première devraient avoir une autocorrélation de -0,5. Ce qui implique que le coefficient des résidus retardés serait de -0,5 (Stata 13, en ligne). Dans ce cas, il faudrait corriger ce problème.

- **Test d'endogénéité des variables explicatives**

On peut également utiliser le test de Hausman pour tester l'endogénéité d'une ou plusieurs variables. Si la probabilité du test est inférieure à 5%, alors on rejette l'hypothèse d'exogénéité des variables explicatives instrumentées. La probabilité s'établit à 1, qui est supérieure à 5%, donc les variables explicatives du modèle sont exogènes.

- **Test de racine unitaire de Fisher/stationnarité**

Basé sur les p-values de tests de racine unitaire, le test de Fisher suppose que toutes les séries ne sont pas stationnaires sous l'hypothèse nulle contre l'hypothèse alternative qu'au moins l'une des séries dans le panel est stationnaire. Le test de Fisher utilisant le test de racine unitaire de Philips-Perron montre que toutes les séries ne sont pas stationnaires.

3-2- Résultats de l'estimation

3-2-1- Statistiques descriptives et estimations

Il s'agit de présenter les statistiques descriptives concernant les variables utilisées dans notre modèle. Ces statistiques portent sur la moyenne de l'investissement, du rapatriement des bénéfiques sur les IDE, du classement de la réglementation des activités commerciales, des abonnés à l'internet, à la téléphonie mobile et fixe. En outre, les résultats d'estimations sont présentés en précisant le nombre d'observations, la significativité globale du modèle (Prob > F), les coefficients de corrélation, la significativité des variables explicatives, les coefficients de variabilité intra-individuelle "within", interindividuelle "between" et de variabilité globale "overall".

Tableau 2.5 : Moyennes des variables par pays et pour la CEDEAO

Pays	Investissement	Rapatriement des bénéfiques sur IDE	Environnement de réglementation	Abonné Internet	Abonné mobile	Abonné fixe
Bénin	112 370 000	34954468,95	3,55	3,067	56,856	1,369
Burkina Faso	118 430 000	12432573,77	3,35	3,153	35,457	0,841
Cap Vert	8 820 000	30998080,24	3,55	23,065	65,326	14,331
Côte d'Ivoire	245 630 000	493573781,9	3	4,186	67,082	1,469
Gambie	3 500 000	18569206,61	3,4	9,184	72,49	3,123
Ghana	413 860 000	552595361,8	4,2	7,671	66,591	1,198
Guinée	103 010 000	26805000	2,8	1,093	38,444	0,151
Guinée Bissau	14 670 000	7453750,179	2,55	2,525	37,634	0,359
Libéria	11 953 000	56088025,3	3	2,386	35,957	0,171
Mali	130 770 000	313672054,4	3,5	2,292	60,24	0,73
Niger	59 780 000	60663070,21	3,05	3,067	20,917	0,439
Nigéria	2 377 915 000	11900299787	3,3	21,764	48,349	0,66
Sénégal	235 710 000	110620858,6	3,9	9,131	58,039	2,351
Sierra Léone	19 325 000	83565611,36	2,85	0,778	36,204	0,414
Togo	14 980 000	60672767,22	2,95	3,17	36,204	1,402
CEDEAO	258 048 200	917530960	3,21	6,347	49,124	1,958

Source : Auteur

D'une manière générale, il existe une forte hétérogénéité de l'investissement, du rapatriement des bénéfiques sur les IDE, des abonnés internet, mobile et fixe sur la période 2005-2014, d'une part, et une faible hétérogénéité du classement de l'environnement de réglementation, d'autre part. S'agissant de l'investissement, la moyenne communautaire (CEDEAO) est de 258 048 200 dollars US. Par ailleurs, l'investissement varie de 3 500 000 dollars US pour la Gambie à 2 377 915 000 dollars US pour le Nigéria. Seuls le Ghana et le Nigéria ont un investissement moyen dans les télécommunications qui dépasse celui de la communauté, soit respectivement 413 860 000 et 2 377 915 000 dollars US. Le Sénégal et la Côte d'Ivoire ont un investissement qui se rapproche de la moyenne générale avec respectivement 235 710 000 et 245 630 000 dollars US.

Les pays comme le Bénin, le Burkina Faso, la Guinée, le Mali présentent un investissement moyen variant entre 100 000 000 et 130 770 000 dollars US (Mali). Pour finir, la Gambie, le Cap Vert, la Guinée Bissau, le Libéria, le Niger, la Sierra Léone, et le Togo réalisent le niveau de l'investissement moyen le plus faible. La même tendance se dessine en matière de rapatriement de bénéfices sur les IDE, d'abonnés internet, mobile et fixe.

Le tableau 2.6 présente les résultats d'estimation par la méthode des effets fixes de données de panel.

Tableau 2.6 : Résultats d'estimation du modèle à effets fixes

Variable expliquée : investissements (log)				
Variables Explicatives	Coefficients	Ecart-types robustes	Z	P>z
log (rapatriement bénéfices sur IDE)	0,045	0,039	1,16	0,265
Classement environnement de réglementation	-4,328	1,060	-4,08	0,001
Abonnés mobile	0,060	0,025	2,41	0,030
Utilisateurs internet	-0,117	0,08	-1,47	0,163
Constante	25,986	3,357	7,74	0,000
F (4, 14)	5,37			
Prob > F	0,008			
N	149			
Rho	0,566			
R ² -within	0,105			
R ² -between	0,057			

Source : Auteur, traitement économétrique

Ce tableau permet de voir la relation existante entre la variable expliquée (investissements) et les variables explicatives (rapatriement des bénéfices sur les IDE, classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales, abonnés à la téléphonie mobile, utilisateurs internet pour 100 habitants et la constante). Cette relation est expliquée grâce aux coefficients de corrélation, aux écart-types robustes, à la statistique T, et à la probabilité inhérente. Nous avons utilisé un modèle log-log en appliquant le logarithme sur la variable expliquée, investissements et sur la variable explicative, rapatriement des bénéfices sur les IDE.

En analysant les résultats, nous constatons que le modèle est globalement significatif (Prob > F = 0,008). Les variables classement de l'environnement et abonnés à la téléphonie mobile

entretiennent une relation, respectivement négative et positive avec les investissements au seuil de 5%. La variabilité des investissements à l'intérieur des pays est expliquée à hauteur de 10,5% par les variables explicatives. Il faut aussi noter que la variabilité des investissements entre les pays s'élève à hauteur de 5,7%. En outre, le modèle montre que rho est de 56,6%. Ce chiffre signifie que 56,6% de la variabilité totale du modèle est expliquée par les effets individuels. Le tableau 2.7 servira de support à la discussion et à l'interprétation des résultats. Il comporte, la variable expliquée, les variables explicatives, les coefficients de corrélation, le nombre d'observations et de pays, le coefficient de détermination et la significativité au seuil de 1%, 5% et 10%.

Tableau 2.7 : Résultats d'estimation et significativité des coefficients de corrélation

Variable expliquée : investissements (log)	
log (rapatriement bénéfiques sur IDE)	0,045 (0,039)
Abonnés mobile	0,060** (0,025)
Utilisateurs internet	-0,117 (0,08)
Classement environnement réglementation	-4,328*** (1,060)
Constante	25,99*** (3,357)
Observations	149
Nombre de pays	15
R ² -within	0,105

Source : Auteur, traitement économétrique

NB : Les écart-types robustes se trouvent entre parenthèses et les étoiles précises la significativité des variables explicatives au seuil de 1%, 5% et 10% (*** : $p < 0,01$, ** : $p < 0,05$, * : $p < 0,1$).

3-2-2- Relation investissements-environnement de réglementation

Les résultats d'estimations montrent qu'un environnement de réglementation des activités commerciales défavorable n'incite pas les entreprises de télécommunications à investir davantage pour moderniser leurs infrastructures et ainsi améliorer la qualité des services et du réseau. Ainsi, lorsque l'environnement de réglementation est faible, c'est-à-dire varie d'une unité, les investissements quant à eux diminuent de 4,33%. Cette baisse indique à quel point le cadre juridique, réglementaire et politique est un facteur déterminant des investissements et ainsi orientera le flux d'IDE vers les pays où celui-ci est stable. Autrement dit, les pays les plus ouverts peuvent espérer gagner plus spécialement du canal des importations. Tandis que les

pays qui ont un stock important de capital humain et une structure plus favorable aux activités d'entreprises peuvent bénéficier plus via les deux canaux (IDE et importations). De plus, les pays avec une forte protection des inventions pourraient bénéficier principalement du canal des IDE. Un environnement institutionnel solide fournit entre autres, une bonne protection aux investisseurs, de meilleures politiques commerciales à travers les frontières ou un contrat total de mise en application. Différentes formes d'incitations permettent aux PED de développer certains liens avec les firmes étrangères, le gouvernement, ou l'enseignement supérieur. De tels liens conduiront au final à une diffusion de la technologie soit à travers plus de commerce soit à travers plus d'activités dans l'économie nationale (Seck, 2009). Par exemple, le retard accumulé par l'Europe et le Japon par rapport aux États-Unis dans les technologies à l'origine d'une partie significative de la croissance économique depuis le milieu des années 1990 peut-être expliqué en partie, par des rigidités institutionnelles. Ce retard peut-être surtout expliqué par le manque de volontarisme des politiques publiques en matière d'enseignement et de soutien à la recherche et à l'innovation⁸².

Un autre facteur pourrait expliquer l'impact négatif de l'environnement de réglementation sur les investissements. Il s'agit de la protection des droits de propriété intellectuelle. En d'autres termes, les pays qui ont un niveau élevé de protection des droits de propriété intellectuelle semblent bénéficier plus significativement que les autres de la diffusion technologique. La plupart des gains se produisent à travers le canal des importations, les gains à travers le canal des IDE devenant insignifiants en moyenne. De surcroît, le schéma de protection offert n'est pas suffisamment fort pour les PED pour gagner de la technologie étrangère, en ce qui concerne les IDE (Seck, 2009). La qualité des politiques d'investissement influe directement sur les décisions de tous les investisseurs, petits ou grands, nationaux ou étrangers. La transparence, la protection de la propriété et la non-discrimination sont des principes de la politique d'investissement qui sous-tendent les efforts en vue de créer un climat d'investissement sain, au bénéfice de tous. Les mesures de promotion et de facilitation de l'investissement, y compris les incitations, peuvent se révéler des instruments efficaces pour attirer l'investissement, à condition qu'elles aient pour objectif de corriger les défaillances du marché et qu'elles soient conçues de façon à rehausser les atouts du cadre d'investissement d'un pays (OCDE, 2006). Néanmoins, améliorer la protection des investisseurs ne générerait pas de bénéfices importants pour l'économie lorsqu'au même moment, les mises en application de contrats ou les politiques concernant le commerce à travers les frontières sont en détérioration.

⁸² Encyclopedia Universalis (2008). France, 992 p.

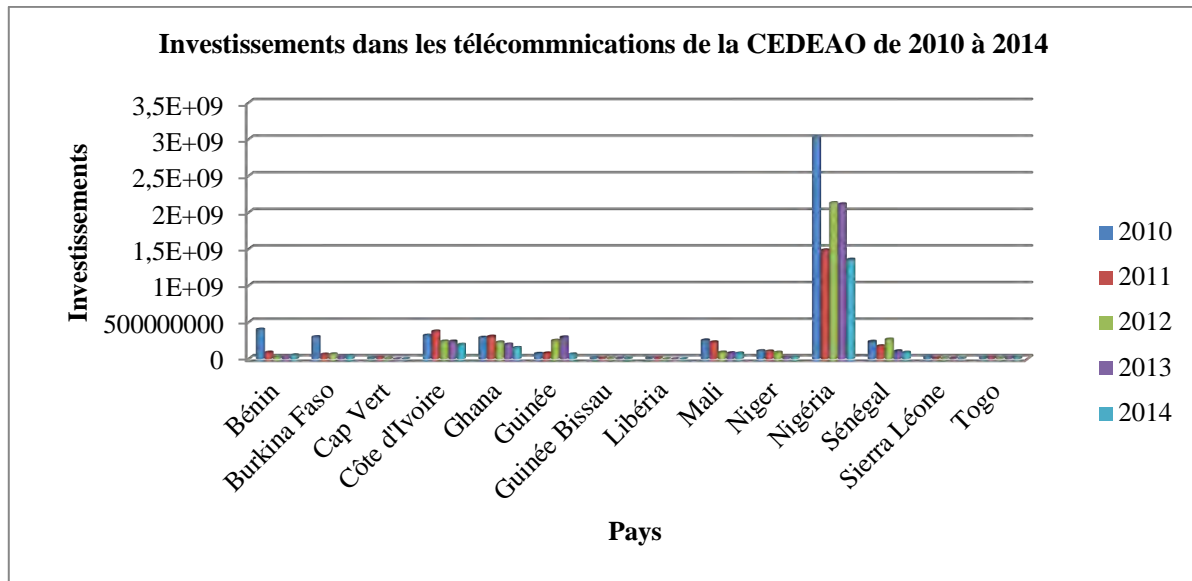
A titre d'exemple, citons le contentieux qui opposait l'opérateur de télécommunications Tigo à l'État du Sénégal. L'État du Sénégal réclamait 100 milliards de francs CFA à Tigo pour l'exploitation de sa licence en téléphonie. En effet, il a jugé que Sentel (devenu depuis Tigo) a obtenu sa licence en juillet 1998 dans des conditions illégales⁸³.

Notons que la CEDEAO a adopté un certain nombre de directives en vue de rendre le secteur des télécommunications/TIC innovant et permettre l'accès aux populations à des services et/ou technologies de haute qualité. Parmi ces directives, nous avons la politique d'harmonisation du cadre juridique et réglementaire, la création du fonds spécial des télécommunications et du département des télécommunications et des TIC. Mais surtout, l'accent est mis sur l'interconnexion (avec 32 liaisons inter- États à ce jour) de l'ensemble des pays de la communauté au réseau mondial. Malgré les nombreuses initiatives entreprises par la CEDEAO dans ce domaine, l'environnement de réglementation des activités commerciales n'incite pas les opérateurs de télécommunications à investir davantage. D'autant plus qu'avec la libéralisation, l'environnement de réglementation devait permettre plus de concurrence à travers plus d'investissements. Cette situation s'explique par le fait que jusqu'en 2001, les grands opérateurs de télécommunications maintenaient des dépenses de recherche-développement (R&D) de l'ordre de 6 à 7 milliards de dollars, en partie du fait que les réglementations dans certains pays leur imposent d'allouer une certaine part de leur chiffre d'affaires à cette activité. Dans des environnements moins réglementés, toutefois, les entreprises privées ont réduit leurs dépenses de R&D pour les ramener aux niveaux de la mi-90 (OCDE, 2003). Cela semble être le cas de la CEDEAO où l'application effective des politiques en matière de télécommunications se heurte à des rigidités institutionnelles.

Tout compte fait, la libéralisation-privatisation des télécommunications n'a pas permis l'augmentation des investissements nécessaires pour acquérir ou mettre à niveau des actifs immobilisés (généralement appelés "dépenses en capital"). Cela apparaît sur le graphique 2.5 portant sur les investissements dans les télécommunications de la CEDEAO de 2010 à 2014.

⁸³ Osiris (2011). *Contentieux État du Sénégal/Millicom : Tigo joue son avenir à Paris*. Date de mise en ligne : 25 Novembre 2011. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.osiris.sn/Contentieux-Etat-du-Senegal.html>].

Graphique 2.5 :



Source : Auteur, réalisé à partir des données de la Banque mondiale sur les Indicateurs de développement dans le monde.

Il apparaît clairement que seul le Nigéria (avec un investissement en 2014 de 1,3 milliards de dollars US) parmi tous les pays de la communauté économique déploie d'importants moyens financiers dans ce secteur. Encore, faudrait-il qu'ils servent à moderniser les infrastructures. Le reste des opérateurs de la communauté ont des investissements inférieurs à 500 millions de dollars US. Cependant, les pays comme la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Sénégal, le Mali et la Guinée se distinguent de par leurs efforts. A l'origine de ce manque, se trouve un environnement de réglementation des activités commerciales inadéquat. Cette situation n'est-elle pas la cause d'une absence de concurrence sur tous les segments des télécommunications ? Alors qu'il a été reconnu que la concurrence était un moyen efficace qui conduit les entreprises à innover davantage pour rester compétitive.

Contrairement à la littérature sur la libéralisation des télécommunications, qui impute la faiblesse des investissements dans les télécommunications des pays en développement au rapatriement des bénéfices sur les IDE, nos résultats mettent en évidence un autre facteur plus important. Il s'agit plutôt du cadre juridique et réglementaire dans la CEDEAO qui n'incite pas les opérateurs à investir davantage afin d'introduire de nouvelles technologies. Même si les résultats d'estimations ne font pas ressortir la présence d'une relation entre les investissements dans les télécommunications et le rapatriement des bénéfices sur les IDE, nous émettons quelques réserves. Si à cause de l'environnement de réglementation, les opérateurs

n'investissent pas suffisamment pour moderniser le secteur et qu'ils détiennent souvent plus de la moitié du capital des entreprises de télécommunications, alors qu'en est-il des bénéficiaires non-investis? Ne devons-nous pas analyser la faiblesse des investissements consentis sous l'angle du poids de la fiscalité ?

D'autres facteurs tels que la fiscalité pourraient aussi expliquer cet état de fait. La fiscalité est aussi un indicateur déterminant des investissements ou plutôt des réinvestissements. L'obligation faite aux opérateurs de participer au Fonds de service universel peut être un facteur majeur expliquant la baisse des investissements réalisés par ces derniers. En effet, dans la région de la CEDEAO/UEMOA (au Burkina Faso et au Niger), il est demandé aux opérateurs de contribuer au Fonds à hauteur de 2 et 4% de leur chiffre d'affaires par an lié aux télécommunications respectivement. Une obligation est imposée à ceux qui contribuent au Fonds dans certains pays tel que le Mali, en accord avec les meilleures pratiques internationales. Par ailleurs, les opérateurs qui participent directement à la fourniture de l'accès/service universel sont autorisés à déduire les coûts engagés à cet effet des contributions qu'ils versent au Fonds. Ainsi, un Fonds de service universel peut être à la fois une obligation et une subvention ou encore, en même temps, un frein et une mesure d'incitation⁸⁴. La mise en place du fonds de service universel permet d'entrevoir l'existence d'intérêts divergents entre les objectifs poursuivis par les opérateurs de télécommunications et les États, où ces derniers effectuent leurs activités. En effet, pour les premiers, l'objectif poursuivi est le bénéfice relatif à leur investissement (segments rentables comme les communications longue distance, nationales ou internationales) alors que pour les seconds, ils cherchent non seulement à parvenir à un accès/service universel mais aussi à des services et réseaux de qualité, donc des technologies innovantes pour toute la population. Par conséquent, une politique réglementaire harmonisée s'impose afin d'obtenir des intérêts convergents et le développement du secteur des télécommunications.

3-2-3- Relation investissements-accès aux TIC

Les estimations mettent en évidence l'existence d'une relation significativement positive entre les abonnés à la téléphonie mobile et les investissements. Ainsi, lorsque le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile varie d'une unité, les investissements augmentent de 0,06%. Par analogie, une analyse du cas des télécommunications mobiles des États-Unis, a montré l'existence d'une interaction entre l'investissement technologique et la performance de

⁸⁴ UIT (2005). *Projet de marché commun ouest-africain : Harmonisation des politiques régissant le marché des TIC dans l'espace UEMOA-CEDEAO. Accès/Service universel*. 66 p.

l'entreprise. A cet effet, le principal contributeur à l'accroissement de la productivité des investissements en capital est l'augmentation du nombre d'abonnés et d'appels émis dans une unité de temps (Banker et al, 2012). Par conséquent, cette relation confirme la littérature selon laquelle, le segment de la téléphonie mobile est le plus dynamique et que les opérateurs de télécommunications cherchant à maximiser leurs profits vont investir dans les segments lucratifs. Cette situation explique aussi le recul du segment du fixe dans les pays en développement en particulier ceux de la CEDEAO et le faible accès des populations aux TIC. L'analyse du tableau 2.3 faite plus haut confirme la tendance selon laquelle, les pays en développement en particulier, l'Afrique et la CEDEAO ont des taux de pénétration élevés dans le segment du mobile, à savoir 71,2% et 90,71% respectivement. Cependant, l'Internet et surtout la large bande peinent toujours à se développer à raison de 0,4% et 0,39% respectivement pour l'Afrique et la CEDEAO. C'est pourquoi, il n'est pas étonnant que la "fracture numérique" puisse subsister encore entre pays développés et en développement.

3-3- Implications de politiques économiques et limites de la recherche

3-3-1- Implications de politiques économiques

Au vu des résultats obtenus, nous formulons un certain nombre de politiques économiques afin d'obtenir un environnement de réglementation favorable aux investissements novateurs dans les télécommunications de la CEDEAO. Les gouvernements doivent s'assurer à ce qu'il y ait une autorité de régulation des télécommunications pour l'ensemble des pays de la communauté. Cette dernière doit disposer d'un pouvoir coercitif et veiller à la mise en application des textes et règles édictées dans ce sens. Ils doivent mettre l'accent sur les fonds nécessaires pour le financement des télécommunications, en augmentant les cotisations des membres mais en ayant surtout une bonne politique pour la participation des opérateurs multinationaux au développement du secteur.

Le financement de la recherche par la mise en place de bourses de recherche, de centres et laboratoires de recherches, et d'un système de crédit-impôt dans le but de stimuler l'investissement, donc la modernisation du secteur dans la communauté demeure indispensable.

3-3-2- Limites de la recherche

Ce chapitre a le mérite d'éclairer sur les facteurs déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO en précisant que la faiblesse des investissements dans le secteur n'est pas liée au rapatriement des bénéficiaires par les opérateurs multinationaux. Mais qu'elle serait due à un environnement de réglementation (juridique, réglementaire et politique) défavorable. En outre, il précise l'importance de l'accès aux TIC (à travers la téléphonie mobile)

par la population dans les décisions d'investir des entreprises de télécommunications. D'ailleurs, ce dernier a un impact positif sur les investissements. Néanmoins, comme tout travail scientifique, notre recherche présente des limites. Il s'agit dans un principalement du nombre limité de variables explicatives utilisées pour justifier les déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO.

Conclusion du deuxième chapitre

Les télécommunications ont connu dans les années 90 un tournant historique qui s'est traduit par la libéralisation du secteur partout dans le monde. Les pays de la CEDEAO ne sont pas en reste. En effet, en plus de la libéralisation, la plupart des opérateurs de télécommunications ont été privatisés. Ainsi, les opérateurs qui étaient des monopoles publics deviennent des monopoles privés. Cette situation rend compte de l'environnement du secteur caractérisé par la présence d'opérateurs étrangers venus de tous les continents. Elle devait s'accompagner de la modernisation des infrastructures qui datent de l'époque coloniale grâce à l'innovation et au transfert de technologies. Ce chapitre a consisté à mettre en évidence les enjeux de la libéralisation des télécommunications sur les investissements consentis dans le secteur au sein de la CEDEAO en utilisant un modèle de données de panel linéaire, à savoir la méthode des effets fixes.

Les résultats obtenus montrent que l'environnement de réglementation des activités commerciales (cadre juridique, réglementaire et politique) est le principal facteur déterminant des investissements dans les télécommunications de la CEDEAO. Contrairement à la littérature, le rapatriement des bénéfices par les opérateurs de télécommunications étrangers n'a aucun impact sur les investissements réalisés. Par conséquent, l'environnement de réglementation des activités commerciales explique la baisse des investissements dans le secteur. D'où, les politiques d'harmonisation du cadre légal et réglementaire dans la communauté semblent inefficaces du fait de leur non application par certains États membres et de l'absence du caractère coercitif en cas de manquement. Par ailleurs, l'accès aux TIC dans la CEDEAO permet d'expliquer l'investissement réalisé dans la mesure où celui-ci a un impact positif et significatif. Nos résultats présentent des limites à cause du nombre réduit de variables explicatives et de la non disponibilité des données sur une longue période. Les déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO ayant été démontrés, il reste à voir si les télécommunications sont innovantes. Autrement dit, l'innovation est-elle à l'origine de la

contribution significative⁸⁵ des télécommunications au taux de croissance du PIB de la CEDEAO ? Cette question fera l'objet du chapitre suivant.

⁸⁵ La part moyenne des télécommunications dans le PIB de la CEDEAO est de 6,85%.

**CHAPITRE III : ETUDE EMPIRIQUE DE LA DYNAMIQUE DES
INNOVATIONS AU SEIN DES TELECOMMUNICATIONS DE LA
CEDEAO**

Introduction du troisième chapitre

Le marché des télécommunications en Afrique est caractérisé par un effort d'investissement important justifiant l'existence d'une forte concurrence. La plupart des opérateurs sont différenciés, soit par la diversification de leur stratégie d'innovation, soit par leur effort à l'investissement. C'est-à-dire la distinction entre l'opérateur historique et les firmes entrantes. Dans le premier cas, les firmes en concurrence sont appelées firmes symétriques, alors que dans le second, on parle de firmes asymétriques (Ndiaye, 2012). Cependant, la concurrence se déroule en général, entre des firmes asymétriques avec, au départ, un avantage concurrentiel pour au moins une des firmes appelées l'opérateur historique. Il existe une relation négative entre l'effort de recherche et développement (R&D) et la date d'obtention d'une innovation, et seule la firme innovatrice bénéficie de la quasi-totalité des rendements de l'innovation (Encaoua et Ulph, 2004).

Cependant, les contraintes au développement des TIC sont liées au manque accru d'une infrastructure terrestre convenable et fiable, au faible niveau de revenu, à un accès limité aux TIC. Sedkaoui (2014) considère que 87% de la population africaine n'a pas toujours accès à Internet. Ces contraintes seraient aussi liées au niveau d'éducation et de la formation. Or l'utilisation des TIC est fortement corrélée aux facteurs économiques notamment le revenu des individus, aux facteurs humains, aux facteurs culturels et linguistiques. La croissance économique a plusieurs facettes. Elle dépend de l'utilisation des ressources, du taux de croissance de la population, du taux d'épargne, du mode d'organisation de l'activité économique, du savoir-faire technologique (Coe et Helpman, 1995).

L'objet de ce chapitre tourne autour de la question suivante : Comment les efforts d'investissements dans les télécommunications peuvent-ils être considérés comme des facteurs explicatifs de la relation entre l'innovation dans les télécommunications et la croissance économique des pays de la CEDEAO ? Autrement dit, une politique favorable aux investissements dans les télécommunications peut-elle être considérée comme étant à l'origine de l'innovation des télécommunications de la CEDEAO et de son impact sur la croissance ? Dans ce chapitre, nous posons l'hypothèse selon laquelle, l'innovation est le principal facteur explicatif de la contribution des télécommunications à la création de richesses dans l'espace CEDEAO.

Pour répondre à cette question, nous allons adopter la démarche suivante. La première section, fournit une analyse du financement des télécommunications de la CEDEAO en passant en revue, le financement bancaire, le financement par le biais des investissements directs étrangers, les fonds Étatiques et autres. La deuxième section traite de l'innovation dans les

télécommunications. Elle définit d'abord, les innovations dont il est question, ensuite la relation entre télécommunications et croissance et enfin, les méthodes d'évaluation de l'innovation. La troisième et dernière section est consacrée à l'estimation économétrique de la relation entre l'innovation dans les télécommunications d'une part, et la croissance économique, d'autre part. L'étude empirique porte sur les quinze pays de la CEDEAO sur la période 2005-2014.

I- Financement des télécommunications de la CEDEAO

Dans cette section, nous mettrons en évidence les différentes sources de financement dont les télécommunications de la CEDEAO font l'objet et éventuellement, le poids de chacune d'elles. Il s'agit des investissements directs étrangers, du financement bancaire, des fonds étatiques, du fonds spécial des télécommunications et du fonds pour l'accès/service universel.

1-1- Investissements directs étrangers

Dans les télécommunications, il s'agit des investissements annuels (pour le fixe, le mobile et l'Internet) dans les services venant de sources étrangères, aussi appelés investissements directs étrangers (IDE)⁸⁶. Ces investissements sont devenus les principales ressources financières des opérateurs de télécommunications de la CEDEAO à cause de la libéralisation du secteur amorcée dans les années 1990. En effet, dans la communauté économique, il est recensé à ce jour, soixante-cinq (65⁸⁷) opérateurs de télécommunications. Notons que ces investissements se font à travers différents types de contrats parmi lesquels nous avons : les contrats d'exploitation et de gestion ; les contrats d'exploitation et de gestion avec des dépenses d'investissement majeures, les contrats appelés *Greenfield project* et les contrats de concession.

1-1-1- Contrat d'exploitation et de gestion

Une entité privée prend le contrôle d'une société d'État pour une période donnée. Cette catégorie inclut les contrats de gestion et de location. Il y a également des contrats du même type mais qui prennent en compte des dépenses d'investissement majeures.

1-1-2- Contrat d'exploitation et de gestion avec des dépenses d'investissement majeures

Une entité privée prend le contrôle d'une société d'État pour une période donnée durant laquelle, elle assume aussi le risque d'investissement important. Cette catégorie inclut les contrats de types concession tels que construction-transfert-exploitation (BTO : *build-transfer-*

⁸⁶ CEDEAO. *Indicateurs/TIC de la CEDEAO Télécoms*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://www.sigtelbeta.ecowas.int/?page_id=539&lang=fr]. [Consulté le 26 mai 2016].

⁸⁷ Auteur, données Banque mondiale, *Private Participation on Infrastructure*, [<http://ppi.worldbank.org/>] et CEDEAO.

operate), construction-location-exploitation (BLO : *build-lease-operate*), et les contrats de construction-réhabilitation-exploitation-transfert (BROT : *build-rehabilitate-operate-transfer*) comme appliqués aux installations existantes.

1-1-3- Contrat "Greenfield project"

Une entité privée ou publique ou une société à participation (joint-venture) publique-privée construit et exploite une nouvelle installation. Cette catégorie inclut les contrats de construction-possession-transfert (**BOT** : *build-own-transfer*) et les contrats de construction-possession-exploitation (**BOO** : *build-own-operate*).

1-1-4- Concession

Un consortium privé achète une participation dans une entreprise d'État. La participation privée peut ou peut ne pas impliquer la gestion privée de la compagnie. Par conséquent, durant la période 1990-98, les projets Greenfield et les concessions ont été les types de contrats les plus utilisés dans les télécommunications⁸⁸. Dans les pays de la CEDEAO, la même tendance se dessine toujours avec au total soixante-cinq (65) contrats répartis entre les quinze pays. Ainsi, nous avons cinquante-cinq (55) contrats de projets Greenfield (49 de types marchand et 06 de type BOO) ; 08 contrats de concession (01 totale⁸⁹ et 07 partielles) et 02 contrats de gestion et location (Ghana et Sierra Léone)⁹⁰.

En définitive, il existe trois types de contrats dans les télécommunications de la CEDEAO. Il s'agit des projets greenfield constitués des contrats de types "Merchant" et des contrats de types Construction, possession et Exploitation (BOO) ; des contrats de concession (totale ou partielle) et des contrats de gestion et location (Management and lease contract. Le tableau ci-après fournit le nombre et le type de contrats pour chaque pays de la communauté économique.

⁸⁸ A., K., Izaguirre (1999). Private Participation in Telecommunications-Recent Trends. Note N°4, 21641 Viewpoint, Dece. 1999, 4 p.

⁸⁹ Le Burkina-Faso est le seul pays avoir signé un contrat de concession totale.

⁹⁰ World Bank. *Private Participation in Infrastructure Database*. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://ppi.worldbank.org/customquery>].

Tableau 3.1 : Types de contrats dans les télécommunications de la CEDEAO

Pays	Projets Greenfield	Concession totale	Concession Partielle	Gestion et location	Merchant	Construction, possession et exploitation (BOO)
Bénin	04	-	-	-	04	-
Burkina Faso	02	01	-	-	02	-
Cap Vert	01	-	01	-	01	-
Côte d'Ivoire	05	-	01	-	05	-
Gambie	02	-	-	-	02	-
Ghana	05	-	02	01	04	01
Guinée	05	-	-	-	05	-
Guinée Bissau	02	-	-	-	02	-
Libéria	04	-	-	-	04	-
Mali	01	-	01	-	01	-
Niger	03	-	01	-	03	-
Nigéria	14	-	-	-	09	05
Sénégal	02	-	01	-	02	-
Sierra Léone	03	-	-	01	03	-
Togo	02	-	-	-	02	-
TOTAL	55	01	07	02	49	06

Source : Établi par l'auteur à partir des données de la banque mondiale⁹¹ et de la CEDEAO⁹²

1-2- Financement bancaire

La CEDEAO a pris la décision de créer le Fonds spécial des télécommunications (FST) le 21 mai 1980 lors de la Conférence des Chefs d'États et de Gouvernement. Ce fonds avait été créé dans le but d'accélérer le développement des infrastructures de télécommunications dans

⁹¹ Banque mondiale. *Private Participation on Infrastructure*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://ppi.worldbank.org/].

⁹² CEDEAO. *Indicator Data Producers*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://www.sigtelbeta.ecowas.int/?page_id=61]. [Consulté le 26 mai 2016]

la sous-région, ainsi que d'assurer leur maintenance. Ainsi, chaque État membre met en place un fonds de télécommunications sur son territoire. Les États membres entreprendront leurs activités suivant une perspective régionale et en se conformant aux dispositions juridiques et réglementaires du secteur des télécommunications. Ce fonds est ensuite, transformé en une Société Holding Régionale dénommée Banque d'Investissement et de Développement de la CEDEAO (BIDC). Cette dernière est constituée de deux filiales, à savoir : la Banque Régionale d'Investissement de la CEDEAO (BRIC) et le Fonds Régional de Développement de la CEDEAO (FRDC)⁹³. En décembre 2007, le FST a été transformé en fonds de la CEDEAO pour les télécommunications et les infrastructures TIC. Le but de ce fonds est, entre autres, d'octroyer et de garantir des prêts sollicités par les administrations de télécommunications pour développer et améliorer leurs réseaux nationaux. Ce nouveau fonds de télécommunications est domicilié comme un guichet à la BIDC et géré comme une structure légère sur la tutelle du Conseil d'Administration de la BIDC. Le fonds interviendra dans le projet TIC et les projets de télécommunications par le biais de prêts, de garantie et de prises de participation⁹⁴. Cependant, cela va sans dire que d'autres banques interviennent aussi dans le financement des télécommunications.

1-3- Fonds Étatiques et autres

Ils se traduisent essentiellement par la part que détient l'État dans le capital des différents opérateurs de télécommunications. Ils demeurent non-négligeables même si les États ont cédé de la place aux IDE dans le cadre de la libéralisation des télécommunications mais aussi à cause de l'insuffisance des ressources nécessaires. En effet, dans la CEDEAO, au moins 30% du capital des opérateurs historiques de télécommunications est détenu par le privé. Ainsi, deux catégories se distinguent : les pays dont le capital est détenu par le privé à hauteur de 40% (Cap Vert, Côte d'Ivoire, Sénégal) et ceux dont le capital est égal ou supérieur à 50% (Bénin, Burkina Faso, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigéria).

Par ailleurs, d'autres types de financement ont été mis en place à l'occurrence, le fonds spécial d'accès/service universel. Il s'agit de la création et de l'utilisation de fonds spéciaux pour l'accès/service universel. Les fonds sont mis en place comme un moyen de financer l'expansion du réseau dans des services où il existe un différentiel d'accès du marché. Les sommes récoltées pour le fonds peuvent être distribuées aux opérateurs. Habituellement, d'une façon

⁹³ CEDEAO (1999). *Journal officiel*. Ed. Française, vol. 37, 196 p.

⁹⁴ CEDEAO. *Journal officiel*. Ed. Française, vol. 52, Déc. 2007/janv. 2008, 163 p.

concurrentielle pour faciliter la mise en application des obligations, ou aider à l'accomplissement des stratégies identifiées, telles que les licences pour les régions mal desservies/rurales. Dans la région de la CEDEAO/UEMOA, au Burkina Faso et au Niger, il est demandé aux opérateurs de contribuer au Fonds à hauteur respectivement de 2 et 4% de leur chiffre d'affaires par an lié aux télécommunications. Le Nigéria a adopté une approche combinant plusieurs méthodes en créant un fonds qui regroupe le montant du prélèvement imposé aux opérateurs ; les sommes fournies par les pouvoirs publics et les dotations. Dans certains pays tel que le Mali où l'obligation est imposée à ceux qui contribuent au Fonds, les opérateurs qui participent directement à la fourniture de l'accès/service universel sont autorisés à déduire les coûts engagés à cet effet, des contributions qu'ils versent au Fonds. Ainsi, un Fonds de service universel peut être à la fois une obligation et une subvention ou encore, en même temps, un frein et une mesure d'incitation⁹⁵. Au Sénégal, le Fonds de Développement du Service Universel des Télécommunications (FDSUT) est alimenté essentiellement par les contributions annuelles des exploitants des réseaux de télécommunications ouverts au public. Ces contributions sont fixées à 3% au maximum du chiffre d'affaires hors taxes net des frais d'interconnexion réglés entre exploitants des réseaux de télécommunications ouverts au public. Les ressources du FDSUT proviennent en outre :

- du versement de 5% de la contrepartie financière versée à la suite de l'attribution d'une licence de télécommunications ;
- d'appuis des bailleurs de fonds, des partenaires au développement, des dons ou legs⁹⁶.

Toutefois, la stratégie d'inciter les opérateurs à fournir le service universel ne diminue pas le rôle des pouvoirs publics dans la résolution du problème d'accès/service universel. Les pouvoirs publics conservent la responsabilité de fixer des politiques générales, qui faciliteront les contributions du secteur privé à l'accès/service universel.

II- L'innovation dans les télécommunications

2-1- De quelle innovation s'agit-il ?

Le concept d'innovation inclut les innovations de produits, de procédés, d'organisations et de commercialisation, etc. Cependant, une grande partie des innovations, qui dans les activités quotidiennes affectent présentement les parts de marchés des opérateurs est liée aux méthodes d'organisations et aux améliorations mineures de produits et services. Un exemple

⁹⁵ UIT (2005). *Projet de marché commun ouest-africain : Harmonisation des politiques régissant le marché des TIC dans l'espace UEMOA-CEDEAO. Accès/Service universel.* 66 p.

⁹⁶ FDSUT. [en ligne], disponible à l'adresse : [<http://www.fdsut.sn/fr/presentation-du-fdsut>].

bien connu de telles innovations est la carte prépayée sur le marché du mobile dans les années 1990. Ce type d'innovation est un mélange de modèles d'affaires et d'améliorations technologiques.

Un résultat dans le domaine des télécommunications est la différenciation entre les innovations de produits et de procédés. Cette différenciation ne peut être nette, puisque d'importants aspects du produit (services de communication) sont fournis simultanément avec le procédé de production. Produits et procédés ne peuvent par conséquent, être séparés de manière claire. Cependant, ce n'est pas toutes les innovations de procédés qui deviennent visibles à l'utilisateur final sous la forme de nouveaux produits/services. Il est aussi possible de différencier réseaux et innovations de services. C'est-à-dire, l'innovation que l'utilisateur final expérimente (services) et les innovations que les utilisateurs finals ne remarquent pas forcément (réseaux).

Un angle supplémentaire sur le caractère des innovations traite de leur plus ou moins caractère radical. Une innovation incrémentale est, par exemple, un nouveau service développé tel que les cartes prépayées mobiles. Une innovation radicale est, par exemple, la mise en œuvre de systèmes 3G dans le domaine du mobile. La forme de transition d'un système 2G à un système 3G peut être faite plus ou moins facilement. Néanmoins, un système 3G entièrement développé conduirait à de nouvelles possibilités de communication radicales (Falch et al, 2004).

En outre, un grand nombre d'innovations technologiques sont arrivées sur le marché des télécommunications dans les années 1990. De nouvelles technologies optiques ont permis de démultiplier la capacité de transmission des câbles à fibres optiques. Associées aux innovations dans les ordinateurs et les logiciels, elles ont accru la vitesse à laquelle les ordinateurs envoient et reçoivent des données et accèdent à Internet. Grâce à l'ADSL (ligne d'abonné numérique asymétrique), il est possible d'offrir sur les lignes en fils de cuivre traditionnelles, un accès à large bande (haut débit). Les opérateurs de téléphonie mobile cellulaire ont édifié des réseaux de deuxième génération et, dans de nombreux pays membres de l'OCDE, leur clientèle a rapidement gonflé, dépassant dans certains cas celle des abonnés fixes. La troisième génération de téléphonie mobile (systèmes de télécommunications mobiles universels ou UMTS) promettait une avancée significative dans l'accès par mobile à Internet. L'innovation technologique demeure dynamique, et elle devrait continuer à l'avenir de modifier le paysage des télécommunications. Les nouvelles technologies sans fil (par exemple *Wireless-Fidelity* et autres réseaux sans fil) vont certainement influencer sur les tendances futures dans ce secteur (OCDE, 2002)⁹⁷.

⁹⁷ OCDE (2002). *Après la bulle des télécommunications*. 20 p.

Beaucoup de caractéristiques fondamentales du processus d'innovation diffèrent entre le modèle relevant de la fabrication et le modèle relevant des firmes du secteur des services. La principale distinction entre la R&D des entreprises de fabrication et celles des entreprises de services est que les entreprises de fabrication conduisent une part importante de leur R&D en interne, et le produit de cette activité interne est susceptible d'être une technologie exclusive. Dans le secteur des services, peu de recherche (R) se déroule en interne, et l'activité de développement (D) qui se produit est principalement liée au renforcement du design, ou à la reconfiguration des technologies exclusives des autres et n'est souvent pas caractérisée de manière interne comme la R&D. L'innovation et l'activité entrepreneuriale dans les services tendent à être focalisées sur les améliorations incrémentales plus tôt que sur l'innovation radicale. L'innovation dans le secteur des services tend à être plus axée sur la clientèle. Dans beaucoup d'exemples, les innovations dans le secteur des services doivent être testées sur les consommateurs réels (Link et Siegel, 2007).

Il existe donc une sorte de spécialisation dans laquelle, la R&D est localisée chez les fabricants d'équipements de télécommunications tandis que le développement de services est l'apanage des opérateurs de télécommunications. C'est une implication du développement multi-facette qui a débuté bien avant la libéralisation actuelle du marché des services de télécommunications (Falch, Henten et Tadayoni, 2004 ; OCDE, 2003). En outre, les données de la Banque Mondiale sur la participation privée dans les infrastructures mettent en évidence la présence d'opérateurs de télécommunications à majorité d'origine étrangère et l'absence de fabricants d'équipements de télécommunications dans l'espace CEDEAO. Par conséquent, l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO passerait en grande partie par l'achat de brevets ou licences d'exploitation et dans une moindre mesure par la R&D.

2-2- Télécommunications et croissance économique

Dans les années 1980, on soulignait déjà le fait que le manque d'infrastructures de télécommunications entravait la croissance économique. Il s'agissait principalement de la télédensité, c'est-à-dire de l'accès au téléphone (Baudrier, 2004). Autrement dit, le débat sur l'impact des TIC sur la croissance s'annonce tôt. Il est introduit dès 1987 par le prix Nobel d'économie, Robert Solow, et son fameux paradoxe : "On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité". Le surplus de productivité provoqué par l'informatisation est, en effet, peu perceptible voire difficilement mesurable. Mais ce constat est vite dépassé car même si la productivité demeure limitée, on s'accorde à dire que les causes sont à rechercher ailleurs. Notamment, dans le management qui ne s'est pas suffisamment adapté aux TIC, à la

culture d'entreprise qui évolue lentement et à la faiblesse ou manque de qualification du personnel. Les TIC sont assimilées à une innovation technologique à la hauteur des grandes inventions du passé (moteur à vapeur, électricité, automobile, téléphone, etc.). Ce sont des technologies génériques dont les applications débordent largement du secteur de leur production [...]. Elles affectent l'ensemble des activités économiques et sociales, en redéfinissant les notions d'espace et de temps et en tendant à transformer les manières de produire, d'échanger, de communiquer et d'apprendre. Elles sont à l'origine d'une nouvelle création de valeur dans les structures éclatées et en réseau, des structures flexibles et réactives (Dahmani, 2004).

Les Nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) jouent un double rôle de secteur d'activité et de facteur de production. Cette caractéristique implique qu'on distingue clairement leur diffusion. C'est-à-dire, leur utilisation par les autres secteurs économiques d'une part, et le poids économique des activités de production de biens et de services liées à ces technologies, d'autre part. Toutefois, l'évaluation de cette diffusion et de ce poids économique s'avère difficile. Le développement des infrastructures publiques de télécommunications tendrait à agir sur la croissance en offrant l'occasion d'une triple accumulation du capital : sous forme matérielle par l'extension du réseau téléphonique installé, sous forme technologique par l'introduction de nouvelles inventions, et sous forme de capital humain grâce au processus d'apprentissage et d'adaptation qu'elle suppose. De ce point de vue, le rôle des télécommunications ne se situe pas en aval de la phase de décollage. Leur développement tout comme celui de l'électricité va de pair avec le progrès économique (Daffé et Dansokho, 2002).

Hormis les avantages généralisés qu'offrent les services proprement dits, les télécommunications et les TIC constituent un moyen déterminant d'accélérer et de favoriser le développement économique et social. En effet, non seulement elles servent de base à d'autres ressources et outils critiques pour le développement, y compris la santé, l'éducation, les services de vulgarisation agricole et les ressources hydrauliques, mais elles en facilitent l'accès (UIT, 2005). Les télécommunications jouent donc un rôle important pour d'autres industries. L'information, de même que l'équipement nécessaire pour y accéder, la traiter et la diffuser sous forme électronique, est devenue une ressource stratégique aussi importante que la terre, le travail et le capital. Ainsi, les télécommunications jouent un double rôle, en tant que produit et

service faisant l'objet d'échanges, et en tant qu'agent favorisant les échanges commerciaux d'autres produits et services⁹⁸.

Conscient du rôle que jouent les télécommunications/TIC, le commissaire de la CEDEAO pour les télécommunications et les technologies de l'information, Dr. Isaias Barreto da Rosa a décrit les TIC comme un engin pour le processus d'intégration régionale de l'Afrique de l'Ouest. Il déclare que "l'évolution rapide du paysage a montré que l'utilisation des TIC ne peut être sous-estimée parce qu'elle est fondamentale pour toutes les régions dans la quête de l'amélioration de l'innovation et de la productivité, dans le but d'assurer un développement continu. Il ajoute aussi que la région de la CEDEAO est maintenant connectée au réseau mondial large bande avec une capacité suffisante pour les affaires et les utilisateurs". La CEDEAO a ainsi affirmé la nécessité d'une stratégie globale des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la croissance continue et le développement de la région ouest-africaine.⁹⁹.

Corrélativement au développement en valeur du marché et à la diversification de l'offre de services de télécommunications, ce secteur et, d'une façon plus globale, celui des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC¹⁰⁰) contribue de plus en plus étroitement au fonctionnement des entreprises, à la conduite des échanges commerciaux, à la vie sociale des particuliers. Le couplage étroit entre NTIC et fonctionnement de l'économie conduit à reconsidérer les limites du secteur des télécommunications en observant l'émergence d'un nouveau champ, plus vaste, au sein duquel se déploient les services de télécommunications, celui des « télé-activités » (Hardy et al, 2002).

En définitive, les améliorations de la productivité liée à l'Internet sont diverses. Elles incluent des économies sur les coûts de transactions (avec fournisseurs et clients), une gestion plus efficiente, et d'autres bénéfices économiques incluant la variété du produit et le choix du client, des améliorations des résultats des soins de santé, et commodité. Il y a plusieurs faits stylisés clés qui émergent des études des technologies de l'information et de la performance de l'entreprise. D'abord, l'utilisation des technologies de l'information (TI) résulte typiquement d'une amélioration de la performance de l'entreprise. Ensuite, l'utilisation des TI a transformé

⁹⁸ UIT. *Rapport mondial sur le développement des télécommunications 1996/1997. Le commerce des télécommunications*. Rapport analytique, 3e éd. [en ligne], disponible à l'adresse : [https://www.itu.int/newsarchive/press/WTPF98/TradeInTelecomsExSum-fr.html]. [Consulté le 01 avril 2016].

⁹⁹ CEDEAO. *ECOWAS Reviews Strategy for ICT Growth and Development*. Date de publication : 30 juillet 2015. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://www.tit.comm.ecowas.int/ecowas-reviews-strategy-for-ict-growth-and-development/?lang=fr].

¹⁰⁰ Téléphonie fixe et mobile, micro-ordinateur, chaîne Hi-Fi, magnétoscope, téléviseur en couleur.

plusieurs industries dans le secteur des services. Enfin, l'utilisation des TI est souvent accompagnée de changements drastiques dans l'environnement du travail (Link et Siegel, 2007).

2-3- Méthodes d'évaluation de l'innovation

Mesurer l'innovation n'est pas une chose aisée. Elle peut se faire suivant deux approches : du point de vue des ressources et du point de vue des résultats (OCDE, 2005). Parmi les indicateurs de l'innovation, du point de vue des ressources, le plus utilisé est la dépense en R&D. Du point de vue des résultats de l'innovation, il s'agit du nombre de brevets (Djema et Léghima, 2014). D'ailleurs, l'innovation fait intervenir les principales activités suivantes :

- des travaux de R&D ;
- d'autres moyens d'acquisition des connaissances (brevets, licences, services techniques, etc.) ;
- l'achat de machines et de matériels (qui incorporent une technologie nouvelle ou qui sont destinés à être utilisés de manière habituelle pour la fabrication d'un produit nouveau) ;
- diverses autres mesures tendant à préparer la production et la livraison, y compris l'outillage, la formation du personnel et des actions de marketing.

De toutes ces activités, celles qui relèvent automatiquement de l'innovation technologique de produit et de procédé sont la R&D et l'achat de machines incorporant une technologie nouvelle. Les effets de la R&D sur la productivité ont pu être mesurés par des techniques économétriques au niveau du pays, du secteur et de l'entreprise. Ces données connaissent deux grandes limitations. En premier lieu, la R&D est un input. Elle est manifestement liée au progrès technique mais elle ne le mesure pas. En second lieu, la R&D n'englobe pas l'ensemble des efforts faits par les firmes et les pouvoirs publics dans ce domaine. Il existe d'autres sources de progrès techniques, par exemple "l'apprentissage par la pratique", qui échappent à cette définition étroite. Aussi, le nombre de brevets délivrés à une entreprise ou à un pays donné peut être le reflet de son dynamisme technologique. L'examen des technologies brevetées peut donner certaines indications quant aux orientations du progrès technologique. Toutefois, considérer les brevets comme des indicateurs comporte des inconvénients bien connus. Nombre d'innovations ne correspondent pas à une invention brevetée. Les brevets attachés à une invention dont la valeur technologique et économique est quasiment nulle sont nombreux, alors que très peu ont une très grande valeur. Beaucoup de brevets n'ont jamais débouché sur une innovation. D'autres indicateurs peuvent également être considérés. Il s'agit des statistiques sur

les publications scientifiques (bibliométrie), des articles parus dans des revues professionnelles et techniques (que l'on appelle "LBIO" - indicateurs d'output de l'innovation tirés de la presse spécialisée), la balance des paiements technologiques et l'activité dans les secteurs de haute technologie (investissements, emploi, commerce extérieur) (OCDE, 2005)¹⁰¹.

Toujours dans la même logique, Nyssen (2000) montre qu'il y a donc, deux sources de croissance différentes pour le produit (Y). Ces deux facteurs font l'objet d'un investissement spécifique et délibéré. La première source est l'augmentation du nombre de variétés n , c'est-à-dire l'innovation. Celle-ci a pour effet d'élever la productivité de l'ensemble des inputs différenciés utilisés dans la production du bien final (BF). La seconde est l'accroissement de la main-d'œuvre efficace, disponible dans les secteurs BF et bien intermédiaire (BI). L'accroissement de la main d'œuvre se traduit par une baisse du salaire. Cette offre de main-d'œuvre aux secteurs BF et BI est, bien entendu, à la fois affectée par l'offre totale de capital humain, mais également par les activités d'innovation qui en détournent une partie à leur profit. Dans ces conditions, le taux de croissance de n^e n'est rien d'autre que le fameux résidu de Solow¹⁰². C'est la part du taux de croissance du produit qui n'est pas expliquée par la croissance des facteurs directement mesurés.

Plus largement, la question du rapport des TIC au développement soulève deux interrogations classiques. La première est liée à l'évaluation de leur contribution au développement économique (Hardy, 1980). La seconde préoccupation est relative à la définition des priorités et pose la question des moyens alloués aux TIC qui, de ce fait, ne vont pas à des secteurs jugés essentiels comme la santé, l'alimentation ou l'éducation. Ces deux écueils sont résolus par les analyses économétriques qui établissent une corrélation entre TIC, croissance économique et développement. La planification des politiques publiques en matière de télécommunications et de TIC, en lien avec une approche sectorielle (éducation, santé, genre, etc.) permet de répondre à la seconde critique. Dans cette perspective, les TIC favorisent tant la production que la consommation et sont un élément ancillaire des priorités du développement économique et social (Kane, 2013).

L'innovation dans les entreprises du secteur des services n'est généralement pas un processus systémique et consiste souvent à des idées spontanées, développées de manière interne pour faire face aux besoins en temps réel d'un client spécifique. En revanche, l'innovation dans les

¹⁰¹ OCDE (2005). *La mesure des activités scientifiques et technologiques*. Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique. Manuel d'Oslo, 102 p.

¹⁰² Robert Merton Solow a reçu le prix Nobel en Économie (1981) pour avoir montré que la part inexpliquée du taux de croissance était due au changement technologique (innovation).

entreprises manufacturières est généralement très structurée, avec une approche systématique pour développer de nouveaux produits suivant le cycle de vie du produit. Bien qu'il y ait une tentative de systématiquement organiser et prendre en compte l'innovation à travers tous les secteurs, mesurer l'innovation dans le secteur des services est extrêmement subjectif à cause de la nature intangible de ses produits. Mesurer l'innovation est davantage compliqué dans le secteur des services parce qu'elle se passe à travers le processus organisationnel (Link et Siegel, 2007).

III- Analyse empirique de la dynamique des innovations dans les télécommunications de la CEDEAO

3-1- Méthodologie et modèle

3-1-1- Modèle empirique

Pour mesurer les effets de l'innovation des télécommunications de la CEDEAO sur la croissance économique et déterminer les facteurs de réalisation de ce processus, un modèle de données de panel dynamique sera considéré. Un modèle dynamique autorégressif est caractérisé par la présence d'une variable dépendante retardée parmi les variables explicatives. Il se présente comme suit :

$$Y_{i,t} = a_i + \beta'_i X_{i,t} + \gamma Y_{i,t-1} + u_{i,t} \quad (7)$$

Où $Y_{i,t}$ est la variable expliquée (taux de croissance du PIB du pays i à la période t) ; a_i , une constante, β'_i , le vecteur des coefficients des variables explicatives ; $X_{i,t}$, le vecteur de variables explicatives ; γ , le coefficient de la variable expliquée retardée ; $Y_{i,t-1}$ la variable dépendante retardée et $u_{i,t}$ le terme d'erreur.

Les modèles dynamiques sont très importants, spécialement en sciences économiques parce que beaucoup de relations économiques sont dynamiques de nature et seraient modélisées comme telles. La dimension temps des données de panel nous permet de capturer les dynamiques d'ajustement. Par conséquent, dans notre étude nous utiliserons la méthode des moments généralisés ou Generalized Method of Moments (GMM¹⁰³) (Astériou et Hall, 2011). En étudiant la croissance économique, cette procédure a des avantages importants sur des régressions simples d'échantillons et d'autres méthodes d'estimations pour les modèles de données de panel dynamiques. Le potentiel d'obtenir des estimations de paramètres conséquentes même en présence d'erreurs de mesure et de variables endogènes du côté droit est une robustesse considérable de l'approche de la GMM dans le contexte de la recherche

¹⁰³ Méthode développée aussi par Arellano et Bond (1991), Blundell et Bond (1998) et Bond et al. (2001).

empirique sur la croissance (Bond et al, 2001). La GMM exploite d'une manière optimale toutes les restrictions de moments linéaires qui suivent à partir de l'hypothèse de non-autocorrélation des erreurs, dans une équation qui contient des effets individuels, des variables dépendantes retardées et des variables strictement exogènes. La condition d'identification fondamentale de ce modèle est la stricte exogénéité de certaines des variables explicatives (ou la disponibilité de variables instrumentales strictement exogènes) conditionnelle sur les effets individuels inobservables (Arellano et Bond, 1991). L'idée de base est d'écrire l'équation de la régression comme un modèle de données de panel dynamiques et prendre les différences premières pour supprimer les effets spécifiques aux pays, inobservés et permanents. Après, il faut rendre instrumentales les variables explicatives dans les équations de différence première en utilisant des séries retardées sur deux périodes ou plus. Cela se fera sous l'hypothèse que les perturbations variables dans le temps dans les équations à niveaux initiales ne sont pas corrélées (Blundell et Bond, 1998 ; Bond et al, 2001).

Dans cette section, il s'agit d'abord, de présenter le modèle, les données et variables, et les tests de validation. Ensuite, nous présenterons les résultats de l'estimation. Enfin, nous procéderons à l'analyse et à la discussion des résultats obtenus.

Notre modèle, inspiré des travaux de Link et Siegel (2007), se base sur la fonction de production Cobb-Douglas où le progrès technologique est endogène. En effet, à l'image des pays du Nord, ceux du Sud se basent sur des modèles de croissance identique : cela montre encore une fois que les modèles de développement sont comparables avec la mondialisation (Malou et Ndiaye, 2014 : 51). Ainsi, le modèle de départ se présente comme suit :

$$Q = A(t)K^\alpha L^\beta \quad (8)$$

Avec Q, l'output d'une unité économique (une usine, une entreprise ou une industrie). Elle est représentée simplement comme une fonction du capital (K) et du travail (L). $A(t)$ est un facteur de décalage lié au temps, α et β ($\alpha + \beta = 1$) sont les parts du revenu rémunérant le capital et le travail respectivement. Une concurrence parfaite signifie que les firmes sont censées être des preneurs de prix sur le marché des facteurs et n'ont aucun pouvoir de marché sur le marché des outputs.

Etant donné que l'impact du changement technologique sur la production peut être approchée comme un taux de croissance résiduelle mesuré en termes de changement en pourcentage dans l'output moins le changement en pourcentage pondéré par le capital et le travail (où les poids sont α et β , respectivement). Ce soi-disant résidu de Solow fait généralement référence au

changement en pourcentage de la productivité totale des facteurs (PTF), ou simplement à la croissance de la productivité totale des facteurs ou la croissance de la productivité. Il est basé sur l'équation précédente et est généralement noté A'/A .

Commençant au début des années 1960, des chercheurs (par exemple Schumpeter, 1976 ; Romer, 1990 ; Aghion et Howitt, 1992, 2006 ; Grossman et Helpman, 1991 ; Mokyr, 1990 ; etc.) se sont lancés dans des analyses empiriques pour estimer l'impact des investissements en R&D sur la croissance de la productivité. Cette analyse se base sur l'hypothèse simplificatrice que la R&D est un input dans l'innovation et l'innovation conduit au changement technologique tel que mesuré par la croissance de la PTF. En conceptualisant la fonction de production dans l'équation (8) au niveau de la firme, et en introduisant le stock de la firme en capital technique, T , comme troisième input, le modèle devient :

$$Q = A(t)F(K, L, T) \quad (9)$$

Si la source du capital technique de la firme est sa R&D, où la R&D est le flux d'investissements primaires dans le stock de capital technique, alors un modèle reliant la croissance de la productivité aux investissements en R&D prend la forme de :

$$\frac{A'}{A} = \lambda + \rho \left(\frac{RD}{Q} \right) \quad (10)$$

Les estimations empiriques de ρ à partir de l'équation (10) ont été interprétées à la fois d'un point de vue purement économique que d'un point de vue de politique publique comme le taux marginal privé des retours sur investissements en R&D (Link et Siegel, 2007).

Précisons que nous ne cherchons pas à estimer les facteurs explicatifs de la croissance économique des pays de la CEDEAO. Mais plus tôt, la contribution des télécommunications de la CEDEAO à la croissance économique en termes d'innovation. Ainsi, nous nous intéressons à l'innovation dans les télécommunications. En remplaçant les variables concernant notre modèle dans l'équation (9), le modèle devient :

$$txpib_{i,t} = a_0 + \alpha_i txpib_{i,t-j} + \beta_1 inv_{i,t} + \beta_2 abfix_{i,t} + \beta_3 abmob_{i,t} + \beta_4 utint_{i,t} + u_i \quad (11),$$

En introduisant le logarithme du côté droit et une variable d'interaction entre l'investissement et les abonnés à la téléphonie mobile, l'équation (12) se présente comme suit :

$$txpib_{i,t} = a_0 + \alpha_i txpib_{i,t-j} + \beta_1 \log(inv)_{i,t} + \beta_2 abfix_{i,t} + \beta_3 abmob_{i,t} + \beta_4 utint_{i,t} + \beta_5 \log(inv) * abmob_{i,t} + u_{i,t} \quad (12),$$

Où $txpib$, inv , $abfix$, $abmob$ et $utint$ sont respectivement le taux de croissance du PIB ; les investissements dans les télécommunications avec une participation privée ; les abonnés à la

téléphonie fixe ; les abonnés à la téléphonie mobile ; et les utilisateurs Internet. Les investissements et le taux de croissance du PIB sont exprimés en dollars US courants. Quant aux abonnés à la téléphonie mobile, fixe et Internet sont en pourcentage. a_0 est la constante ; α_i , les élasticités (coefficients de corrélation) de la variable dépendante retardée d'au moins deux périodes ; $\beta_1 \dots \beta_4$, les élasticités respectives des variables explicatives, et $u_{i,t}$ est le terme d'erreur.

3-1-2- Données et variables

Les données collectées concernent les quinze (15) pays de la CEDEAO¹⁰⁴ et couvrent la période 2005-2014. Elles proviennent des bases de données de la Banque mondiale et de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT). Le choix de ces pays se justifie d'abord, par la contrainte de disponibilité des données. Ensuite, il est motivé par les politiques menées dans la communauté économique en matière de télécommunications au lendemain du processus de libéralisation-privatisation du secteur. Enfin, le choix de la CEDEAO s'explique par le poids des télécommunications en pourcentage du PIB dont la moyenne est de 6,85%¹⁰⁵.

La variable expliquée de notre modèle est le taux de croissance du produit intérieur brut. Pour ce qui est des variables explicatives, nous avons les investissements dans les télécommunications avec une participation privée, qui constituent ici notre variable économique d'intérêt ; les abonnés à la téléphonie mobile ; les abonnés à la téléphonie fixe, les utilisateurs internet (pour 100 personnes) et le terme d'interaction. Les abonnés à la téléphonie fixe, mobile et les utilisateurs internet constituent les variables de contrôle. De plus, la variable dépendante retardée de deux périodes, c'est-à-dire, le taux de croissance du produit intérieur brut est aussi une variable explicative. Dans notre modèle, nous considérons les investissements dans les télécommunications comme étant la variable d'innovation et les taux de pénétration de la téléphonie mobile, fixe et de l'internet sont traités comme les variables d'accès aux TIC. En effet, ces taux peuvent être des signaux déterminants du degré de réussite d'une technologie et de son adoption par les clients. Une description plus détaillée de ces variables est fournie ci-après.

¹⁰⁴ Bénin, Burkina Faso, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Léone, Togo.

¹⁰⁵ Calcul de l'auteur à partir des données de la Banque mondiale.

- **Taux de croissance du produit intérieur brut (txpib)**

Le taux de croissance annuel du PIB¹⁰⁶ au prix du marché est basé sur la devise locale constante. Le taux de croissance du PIB permet d'apprécier le niveau de développement d'un pays. Bien qu'elle ne soit pas une condition suffisante, elle est souvent utilisée dans la littérature. Certes, la mesure habituellement retenue de la croissance qui fait ainsi référence au produit intérieur brut a bien des défauts quand il s'agit de la rapporter au niveau de vie (Stiglitz, Sen et Fitoussi, 2009). En particulier, elle ignore les dommages causés aux stocks environnementaux et les destructions de capital aussi bien que les gains de qualité des biens et des services qui vont de pair avec la croissance des flux de quantité. Mais elle reste une première approximation de l'amélioration du niveau de vie. Cette mesure doit être prise pour ce qu'elle est, c'est-à-dire un indicateur dont l'observation n'emporte pas le fait que la croissance ainsi mesurée soit durable (Gaffard, 2011).

- **Investissements dans les télécommunications avec une participation privée**

Les investissements annuels dans les services de télécommunication également appelés dépenses d'équipement annuelles¹⁰⁷ se rapportent aux investissements réalisés durant un exercice par des entités fournissant des réseaux et/ou des services de télécommunication (y compris les services fixes, mobiles et Internet ainsi que la transmission de signaux de télévision). Ils sont destinés à l'acquisition ou à la mise à niveau des actifs immobilisés (généralement appelés "dépenses en capital"), desquels il faut retirer les désinvestissements effectués au titre des sorties d'immobilisations. Les actifs immobilisés doivent comprendre les immobilisations corporelles (immeubles et réseaux) et les immobilisations incorporelles (logiciels et propriété intellectuelle). Cette définition correspond étroitement à la notion de formation brute de capital fixe telle que définie dans le Système de comptabilité nationale de 2008. Cet indicateur est une mesure des investissements effectués par des entités fournissant des réseaux et/ou des services de télécommunication dans le pays. Les acquisitions peuvent porter sur des installations initiales ou sur le développement d'installations existantes devant être utilisées pendant une longue période. Les dépenses au titre des droits annuels de licence d'exploitation et d'utilisation du spectre des fréquences radioélectriques sont exclues.

¹⁰⁶ Le PIB est la somme de la valeur ajoutée brute par tous les producteurs résidents dans l'économie plus les taxes sur le produit moins les subventions non incluses dans la valeur des produits. Il est calculé sans faire des déductions pour la dépréciation des avoirs fabriqués ou pour l'épuisement et la dégradation de ressources naturelles. Les agrégats sont basés sur le dollar US constant 2005 (Indicateurs du développement dans le monde).

¹⁰⁷ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p. [en ligne], disponible à l'adresse : [www.itu.int].

Les dépenses de recherche-développement sont aussi considérées comme de la formation de capital et doivent donc être prises en compte dans les données communiquées sur les investissements¹⁰⁸. Les investissements en capital sont les dépenses présentes et passées en technologie et forment la base pour la technologie comme une ressource (Banker et al, 2012 : 1204). Par ailleurs, les investissements constituent un bon indicateur quand il s'agit de mesurer l'innovation (Falch et al, 2010). En effet, il y a deux principaux inputs de l'innovation, à savoir, les dépenses privées réalisées par l'éventuel innovateur, et le stock d'innovations qui ont déjà été réalisées par les innovateurs antérieurs. Le dernier input constitue le stock de connaissances disponible publiquement auquel les innovateurs actuels espèrent ajouter une valeur. Dans le précédent cas, l'innovation est juste une exécution des technologies qui ont été développées ailleurs (Aghion et Howitt, 2006).

- **Abonnés à la téléphonie mobile (pour 100 habitants)**

Cet indicateur concerne les abonnements téléphoniques à des réseaux utilisant une technologie mobile cellulaire. Il inclut les abonnements à post-paiement et à prépaiement. Il concerne également les abonnements à des systèmes mobiles cellulaires donnant accès aux communications de données à faible et moyen débits et les abonnements aux réseaux mobiles cellulaires donnant accès aux communications de données à un débit « large bande ». Il exclut les abonnements aux services de radiocommunications multivoies, de radiomessagerie et les abonnements d'échange de données uniquement. Les abonnements résidentiels et professionnels doivent être inclus. Il est divisé par la population et multiplié par 100.

Il inclut les technologies mobiles cellulaires comme le GPRS, CDMA2000 1x et la plupart des déploiements de la technologie EDGE. Il prend en compte aussi tous les abonnements à la téléphonie mobile cellulaire haut débit donnant accès aux communications de données et englobe les technologies mobiles cellulaires¹⁰⁹ comme la W-CDMA (UMTS) et les technologies associées telles que HSPA, CDMA2000 1x EV-DO, WiMAX 802.16e et LTE¹¹⁰.

- **Lignes téléphoniques (pour 100 habitants)**

Les lignes téléphoniques relient l'équipement de terminal d'un utilisateur au réseau téléphonique commuté public. Elles ont aussi un port sur le central téléphonique. Les canaux du réseau

¹⁰⁸ Bureau de développement des télécommunications (2014). *Méthode de collecte de données sur les recettes et les investissements dans le domaine des télécommunications*. UIT-D/Feuille de route, Genève, 17 février 2014, 13 p.

¹⁰⁹ Par exemple, certains pays définissent la large bande comme ayant un débit inférieur à 256 kbit/s, ou nettement supérieur à 256 kbit/s pour d'autres pays.

¹¹⁰ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p. [en ligne], disponible à l'adresse : [www.itu.int].

numérique à intégration de services et les abonnés à l'accès fixe sans fil sont inclus¹¹¹. Cet indicateur englobe tous les accès par des infrastructures fixes qui fournissent de la téléphonie vocale. Il comprend également les lignes téléphoniques utilisant le fil de cuivre et les services vocaux utilisant le protocole Internet (IP), acheminés par une infrastructure large bande (filaire) fixe¹¹². Il intègre par ailleurs, les connexions à la boucle locale réseau (BLR) fixe¹¹³. Il est divisé par la population et multiplié par 100 pour déduire le nombre de lignes téléphoniques fixes pour 100 habitants¹¹⁴.

- **Utilisateurs internet (pour 100 habitants)**

Les utilisateurs d'internet sont les personnes qui accèdent au réseau mondial¹¹⁵. Cet indicateur inclut le trafic sur l'internet large bande fixe, mobile (3G, 4G ou plus évolués)¹¹⁶. Les abonnements à l'Internet fixe (filaire) désignent le nombre d'abonnements actifs à l'Internet fixe (filaire) à débit inférieur à 256 kbit/s (comme les abonnements par connexion téléphonique et les autres abonnements à l'internet fixe bas débit) et le total des abonnements à l'internet fixe (filaire) à large bande. Il inclut les abonnements par câblomodem, par DSL, par fibre jusqu'au domicile/bâtiment et d'autres types d'abonnements à l'internet large bande fixe (filaire). Il prend en compte également les abonnements à l'internet fixe (filaire) à large bande, par technologie¹¹⁷ et par débit¹¹⁸.

- **Terme d'interaction entre l'investissement et les variables d'accès aux TIC**

Un terme d'interaction sera introduit dans le modèle afin de capter les effets de l'interaction entre la variable investissement et la variable abonnés à la téléphonie mobile sur le taux de croissance du PIB. Nous posons ainsi, l'hypothèse selon laquelle : l'effet positif de l'accès aux TIC (abonnés à la téléphonie mobile) sur le taux de croissance du PIB est plus fort avec un

¹¹¹ Banque Mondiale. *Indicateurs du développement dans le monde*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.MLT.MAIN.P2?display=default]. [Consulté le 10 juillet].

¹¹² Par exemple les réseaux de lignes d'abonnés numériques (DSL), de fibre optique et de télévision par câble (câblomodem).

¹¹³ Les connexions à la BLR sont définies comme des services fournis par des opérateurs agréés de lignes téléphoniques fixes qui proposent un accès au dernier kilomètre à l'abonné en utilisant la technologie radio (l'appel est ensuite routé via un réseau de téléphonie filaire fixe et non un réseau mobile cellulaire).

¹¹⁴ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p. [en ligne], disponible à l'adresse : [www.itu.int].

¹¹⁵ Banque Mondiale. *Indicateurs du développement dans le monde*. [en ligne], disponible à l'adresse : [http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.NET.USER.P2?display=default]. [Consulté le 10 juillet 2015].

¹¹⁶ Bureau de développement des télécommunications (2014). *Nouveaux indicateurs des télécommunications/TIC provenant de sources de données administratives 2011-2013*. UIT-D/Feuille de route, Genève, février 2014, 8 p.

¹¹⁷ Câblomodem, DSL, LAN (réseau local Ethernet) UIT (2011).

¹¹⁸ UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Genève, 143 p. [en ligne], disponible à l'adresse : [www.itu.int].

niveau d'investissement plus élevé. Si cette hypothèse est correcte, alors il y a interaction entre les variables d'accès aux TIC et l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO.

Dans l'industrie des services de télécommunications mobiles, le capital se réfère au réseau physique de tours, d'ordinateurs et de lignes fixes aussi bien les logiciels qu'une logique logicielle à transmettre la voie et les données sur les réseaux, qui représentent tous des technologies importantes et novatrices (Banker et al, 2012). Ainsi, en étudiant le cas des télécommunications mobiles des États-Unis, ces auteurs ont trouvé l'existence d'une interaction entre l'investissement technologique et la performance de l'entreprise. D'où, le principal contributeur à l'accroissement de la productivité des investissements en capital est l'augmentation du nombre d'abonnés et l'augmentation du nombre d'appels émis dans une unité de temps.

Les investissements dans les télécommunications et le taux de croissance du PIB ont été extraits de la base de données de la Banque mondiale¹¹⁹. Quant aux abonnés à la téléphonie mobile, aux lignes téléphoniques et aux utilisateurs internet (pour 100 habitants), ils sont issus de la base de données de l'Union internationale des télécommunications¹²⁰. Précisons cependant, que des problèmes importants sont liés à l'évaluation correcte du nombre d'utilisateurs de l'internet dans des contextes de partage des ressources. C'est la raison pour laquelle, certains chercheurs préfèrent travailler sur le nombre d'ordinateurs connectés à l'Internet (Internet hosts) dans un pays donné sans s'aventurer à extrapoler le nombre réel d'utilisateurs. A cause de ces difficultés, l'UIT a travaillé à créer un indice composite qui prend en compte plusieurs indicateurs. L'indice d'accès numérique (IAN) en est un qui mesure le niveau d'accès et d'utilisation des TIC à travers le monde. Il regroupe huit variables regroupées en cinq catégories et offre une perspective plus complète en raison de la variété de sa composition (Kane, 2013). Toutefois, cet indice ne sera pas utilisé dans le cadre de ce travail de recherche pour des raisons liées à la disponibilité des données permettant de l'obtenir.

Le modèle ayant été défini et les sources des données précisées, la validation du modèle dépendra d'un certain nombre de tests.

¹¹⁹ Indicateurs du développement dans le monde.

¹²⁰ Disponible à l'adresse : [<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>].

3-1-3- Tests sur données de panel dynamique

Dans cette section, nous ne présenterons que le test de suridentification de Sargan et le test d'autocorrélation d'Arellano et Bond, qui sont incontournables en utilisant un modèle de données de panel dynamique (GMM).

3-1-3-1- Test de suridentification ou de restrictions suridentifiées de Sargan

Comme tous les estimateurs GMM, l'estimateur d'Arellano-Bover/Blundell-Bond peut produire des estimations efficaces si et seulement si les conditions de moments utilisées sont valides. Bien qu'il n'y ait pas de méthodes pour tester si les conditions de moments d'un modèle exactement identifié sont valides, on peut tester si les conditions de suridentification des moments sont valides. « Estat sargan » exécute le test de suridentification des conditions de Sargan discuté dans Arellano et Bond (1991). Seulement, pour un terme d'erreur homoscédastique, le test de Sargan a une distribution de Chi2 asymptotique. En fait, Arellano et Bond (1991) montrent que le test de Sargan en une étape rejette la présence d'hétéroscédasticité. Parce que sa distribution asymptotique n'est pas connue sous l'hypothèse du modèle vce (robust), xtdpdsys ne l'exécute pas lorsque vce (robust) est spécifié. L'hypothèse nulle stipule que les restrictions sont valides. Ainsi, lorsque la probabilité de chi2 est inférieure au seuil de 5%, alors l'hypothèse nulle est rejetée. En rejetant cette hypothèse, cela implique que nous avons besoin de reconsidérer notre modèle ou nos instruments, à moins que nous attribuions le rejet à l'hétéroscédasticité dans le processus de génération de données. Bien que l'exécution du test de Sargan après l'estimateur en deux étapes soit une alternative, Arellano et Bond (1991) ont trouvé une tendance pour ce test à sous-rejeter en présence d'hétéroscédasticité. La probabilité de Khi-deux ($\text{Prob} > \text{chi2} = 0,9014$) est supérieure au seuil de 5% ; donc les restrictions sont valides.

3-1-3-2- Test d'autocorrélation d'Arellano et Bond

Les conditions de moments utilisées par « xtdpdsys » sont valides si et seulement si, il n'y a pas d'autocorrélation dans les erreurs idiosyncratiques. Tester l'autocorrélation dans les modèles de données de panel dynamiques est délicat parce qu'une transformation est requise pour supprimer les effets-niveaux de panel. Mais les erreurs transformées ont une structure d'erreur plus compliquée que celle des erreurs idiosyncratiques. Le test d'autocorrélation d'Arellano-Bond s'effectue par la commande « estat abond » pour l'autocorrélation dans les erreurs de première différence. Puisque les erreurs idiosyncratiques de première différence, indépendantes et identiquement distribuées (i.i.d) seront autocorrélées, rejeter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation dans les erreurs de première différence à l'ordre 1 n'implique pas

que le modèle est mal spécifié. Rejeter l'hypothèse nulle à un ordre élevé, implique que les conditions de moments ne sont pas valides. Notons, qu'après l'estimateur en une étape, le test peut être exécuté seulement lorsque vce (robust) a été spécifié. (Stata Release, 2011). Lorsque la probabilité est supérieure à 5%, alors il n'y a pas autocorrélation des erreurs. Par conséquent, il n'y a pas autocorrélation des erreurs étant donné que la probabilité est de 0,6257.

Finalement, notre modèle a été validé en exécutant des tests complémentaires. Il s'agit des tests de variance-covariance, de corrélation des coefficients, de colinéarité, de stationnarité. Ces tests ont permis l'obtention des résultats qui sont présentés dans la section suivante.

- **Test de racine unitaire de Fisher/stationnarité**

Basé sur les p-values de tests de racine unitaire, le test de Fisher suppose que toutes les séries ne sont pas stationnaires sous l'hypothèse nulle contre l'hypothèse alternative qu'au moins l'une des séries dans le panel est stationnaire.

D'une part, ce test montre qu'au moins, l'une des séries (taux de croissance du PIB et investissement) est stationnaire dans la mesure où la probabilité de Khi-deux est nulle. D'autre part, il montre que toutes les séries (abonnées à la téléphonie mobile et utilisateurs internet) ne sont pas stationnaires puisque la probabilité de Khi-deux est supérieure au seuil de 5%.

- **Test de normalité des résidus**

L'hypothèse nulle est que les résidus sont normaux contre l'hypothèse alternative que les résidus ne sont pas normaux. Quand la probabilité est inférieure au seuil de 5%, on dit que les résidus ne sont pas normaux. Les résidus sont normaux puisque les tests de Skewness-Kurtosis, Shapiro-Wilk, et Shapiro-Francia ont des probabilités supérieures à 5% respectivement.

3-2- Résultats de l'estimation

3-2-1- Statistiques descriptives et estimations

Le traitement économétrique a produit plusieurs résultats. Ces résultats sont présentés dans plusieurs tableaux. Pour des besoins d'analyse, nous présenterons, uniquement les statistiques descriptives et les résultats d'estimations. Les matrices de variance-covariance et de coefficients de corrélation se trouvent en annexe (4 et 5). Le tableau 3.2 fournit les statistiques descriptives et le tableau 3.3 présente les résultats d'estimations.

Tableau 3.2 : Statistiques descriptives

Variables	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum	Observation
Taux croissance PIB	4,816	3,397	-4,387	20,912	150
Investissements	258048200	612321610	0	3057000000	150
Utilisateurs Internet	6,348	8,752	0,224	0,68	148
Abonnés fixe	1,958	3,457	0	15,19	148
Abonnés mobile	49,124	31,526	1,97	149,07	149

Source : Auteur, réalisé à partir des données de la BM et de l'UIT.

En se référant au tableau 3.2, il faut noter qu'il existe une hétérogénéité des variables considérées. En effet, les moyennes, les écart-types, les minima et les maxima n'ont pas le même ordre de grandeur. Par conséquent, des différences sont à noter entre les différents pays de la communauté économique. L'exploration des statistiques descriptives montre comme dans le chapitre précédent, la présence d'une forte dispersion des investissements autour de la moyenne entre les différents pays de la Communauté. Concernant l'accès aux TIC, nous constatons plus ou moins une faible dispersion autour de la moyenne (6,3 et 8,7) pour les utilisateurs Internet, et 1,9 et 3,4 pour les abonnés à la téléphonie fixe ; à l'exception des abonnés à la téléphonie mobile pour lesquels, il y a une forte dispersion autour de la moyenne. La discussion des résultats d'estimation est basée sur le tableau 3.3.

Tableau 3.3 : Résultats d'estimation : Méthode GMM

Modèles	Coefficients		Z	$P > z $	Intervalle de confiance à 95%		
	β	Erreur standard			Borne inférieure	Borne supérieure	
1	L1.taux PIB	0,015	0,048	0,31	0,756	-0,080	0,110
	L2.taux PIB	-0,123	0,050	-2,47	0,014	-0,221	-0,025
	Log(investissement)	0,23	0,030	7,53	0,000	0,169	0,288
	Abonnés mobile	0,04	0,013	2,98	0,003	0,014	0,067
	Utilisateur internet	-0,154	0,060	-2,57	0,010	-0,270	-0,037
2	L1.taux PIB	-0,093	0,059	-1,59	0,112	-0,208	0,022
	L2.taux PIB	-0,194	0,088	-2,20	0,028	-0,367	-0,021
	Log(investissement)	0,43	0,057	7,46	0,000	0,315	0,540
	Abonnés mobile	0,12	0,016	7,45	0,000	0,090	0,154
	Utilisateur internet	-0,116	0,074	-1,56	0,119	-0,262	0,030
	log(investissement)*Abonnés mobile	-0,007	0,001	-7,74	0,000	-0,009	-0,005

Source : Auteur, obtenu à partir du traitement économétrique des données.

Notre modèle consiste à estimer la corrélation entre le taux de croissance du PIB d'une part ; et les investissements dans les télécommunications, les abonnés à la téléphonie mobile et fixe, les utilisateurs internet pour 100 habitants, et le terme d'interaction, d'autre part. Les résultats de l'estimation par la méthode des moments généralisés (GMM) montrent que les deux modèles sont globalement significatifs (Prob > chi2 = 0,0000 < 5%). Dans le premier modèle, seul les investissements et les abonnés à la téléphonie mobile ont un impact sur le taux de croissance du PIB de la CEDEAO. Tandis que dans le second modèle, en plus de ces deux variables, la variable "log (investissement)*abonnés mobile"¹²¹ a aussi un impact sur le taux de croissance du PIB (cf. tableau 3.3). L'impact indirect de l'investissement sur le taux de croissance du PIB est capté par l'introduction du terme d'interaction et l'analyse des effets marginaux conditionnels. Quant à l'impact direct, il est obtenu à travers la variable investissement et abonnés à la téléphonie mobile. De plus, l'analyse se fera aussi, en tenant compte du second modèle avec terme d'interaction entre l'investissement et les abonnés à la téléphonie mobile (cf. tableau 3.4).

Tableau 3.4 : Résultats d'estimation et significativité des coefficients de corrélation

Variables	Modèle 1		Modèle 2	
	Coefficient	Erreur Standard	Coefficient	Erreur Standard
L1.taux PIB	0,015	0,048	-0,093	0,059
L2.taux PIB	-0,123**	0,050	-0,194**	0,088
log (investissement)	0,23***	0,030	0,43***	0,057
Abonnés mobile	0,04***	0,013	0,12***	0,016
Utilisateurs internet	-0,154**	0,060	-0,116	0,074
log (investissement)*abonnés mobile	-	-	-0,007***	0,001
Observations	120		120	
Nombre de pays	15		15	
Wald chi2	117,33 (5)		233,42 (6)	
Prob > chi2	0,0000		0,0000	

Source : Auteur, traitement économétrique

Nota Bene : Les valeurs avec des étoiles correspondent aux coefficients de corrélation

¹²¹Cette variable constitue un terme d'interaction entre l'investissement et les abonnés à la téléphonie mobile. Elle permet de capturer l'impact indirect de l'innovation sur le taux de croissance du PIB.

significatifs au seuil de 1%, 5% et 10% (***) $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$). L'analyse et la discussion des résultats s'appuieront principalement sur le modèle 2 incluant le terme d'interaction.

3-2-2- Innovation et croissance économique : une relation expliquée par les investissements dans les télécommunications

Nous constatons que lorsque les investissements augmentent de 1%, le taux de croissance du PIB varie de 0,43 unités. Ce chiffre signifie que les investissements dans les télécommunications ont un impact positif sur la croissance. Les investissements dans les télécommunications étant notre variable économique d'intérêt, alors, nous pouvons dire que les télécommunications de l'espace CEDEAO sont innovantes. Cette conclusion confirme la littérature selon laquelle, quand il s'agit de mesurer l'impact sur le niveau d'innovation des télécommunications, le niveau des investissements des opérateurs est un paramètre assez bon. L'argument est que l'infrastructure réseau de base est en place et que le niveau des investissements ; donc, reflètera la vitesse de réalisation de nouvelles technologies plutôt que l'expansion du réseau. Il sera noté en ce sens, qu'aucune distinction n'est faite entre les innovations initiées par les opérateurs de télécommunications eux-mêmes et les innovations d'autres opérateurs. L'amélioration dans le réseau est le seul paramètre qui compte (Falch, Henten et Tadayoni, 2004). Par ailleurs, les investissements consentis dans le secteur incluent les dépenses de R&D qui constituent un élément essentiel lorsqu'il s'agit d'innover. En outre, cette relation positive entre les investissements dans les télécommunications et le taux de croissance du PIB de la CEDEAO signifierait la présence d'un mécanisme de transfert technologique. En effet, le canal des IDE permet à un pays hôte de développer un contact avec les partenaires plus avancés technologiquement. En le faisant, il fournit une plateforme d'apprentissage pendant que l'économie obtient l'accès à des processus de production plus efficaces. L'autre moyen par lequel les IDE peuvent générer la diffusion est à travers le mouvement de la main-d'œuvre (Seck, 2009). D'importants supports pour le transfert du savoir-faire sont les investissements directs étrangers (IDE) et la collaboration en entreprise entre les producteurs locaux et les acheteurs à la frontière. Cependant, les investissements par les firmes à la frontière dans les pays moins développés nécessitent un bon climat local d'investissement, sous la forme d'une stabilité macroéconomique, d'une paix sociale, d'une infrastructure adéquate, et ainsi de suite (Aghion et Howitt, 2006). Ce mécanisme de transfert technologique est sans doute rendu possible, grâce à l'adoption par les pays de la CEDEAO de six directives pour le développement du secteur en plus du processus de libéralisation-privatisation déjà enclenché dans les années 1990. Ces directives visent à rendre les télécommunications plus

dynamiques, compétitives et innovatrices dans la communauté économique. Le secteur compte parmi les acteurs, des opérateurs venus d'Europe (France, Luxembourg, Royaume-Uni, Suisse), d'Asie (Chine) du Moyen-Orient (Émirats Arabes Unis, Inde, Liban) mais aussi d'Afrique (Afrique du Sud, Côte d'Ivoire, Libye, Maroc, Nigéria, Sénégal, Soudan)¹²². Cet environnement met en évidence la diversité des sources de financement existantes dans la communauté. Il reflète aussi le transfert de technologies du Nord vers le Sud. En effet, les opérateurs multinationaux dont la présence a été renforcée par la libéralisation du secteur détiennent en général, plus de 30%¹²³ du capital des entreprises de télécommunications de la CEDEAO. Nous pouvons noter aussi, le même processus du Sud vers le Sud avec l'intervention des opérateurs de certains pays de la CEDEAO au sein d'opérateurs de la même communauté comme le Sénégal (Sonatel) en Guinée Bissau, en Guinée et au Mali ; la Côte d'Ivoire et le Nigéria. Le transfert de technologies du Sud vers le Sud se passe également à travers le programme d'interconnexion des pays membres aux câbles sous-marins à fibre optique (avec 32 liaisons inter-États déjà réalisées¹²⁴), qui constitue un axe majeur des politiques en matière de télécommunications.

Cependant, le constat est que le poids des investissements réalisés dans les télécommunications sur le taux de croissance du PIB est relativement faible. En effet, les investissements impactent la croissance du PIB à hauteur de 0,43 unités. Or, nous avons vu qu'en moyenne, les télécommunications de la CEDEAO contribuent à accroître la richesse créée pour une valeur de 6,85 %¹²⁵. Par conséquent, la contribution des télécommunications au PIB de la CEDEAO n'est pas entièrement due à l'innovation. Une part importante de celle-ci semble résulter d'autres facteurs tels que les appels internationaux, les ventes de cartes de crédit, les frais liés aux abonnements internet et de transmission de données, etc. Comme le souligne Kolster et Sakala (2014) dans une étude portant sur l'Afrique du Nord, le partenariat étranger semble plus orienté vers la réalisation de gains de productivité basés sur les bas coûts, notamment les coûts salariaux, que vers la promotion de l'innovation. Dans ce contexte, les externalités technologiques sont quasiment nulles et l'effet attendu de l'investissement direct étranger sur le potentiel d'innovation de l'entreprise locale est très faible.

¹²² Banque mondiale. *Private Participation on Infrastructure*. [en ligne], disponible à l'adresse : [\[http://ppi.worldbank.org/\]](http://ppi.worldbank.org/).

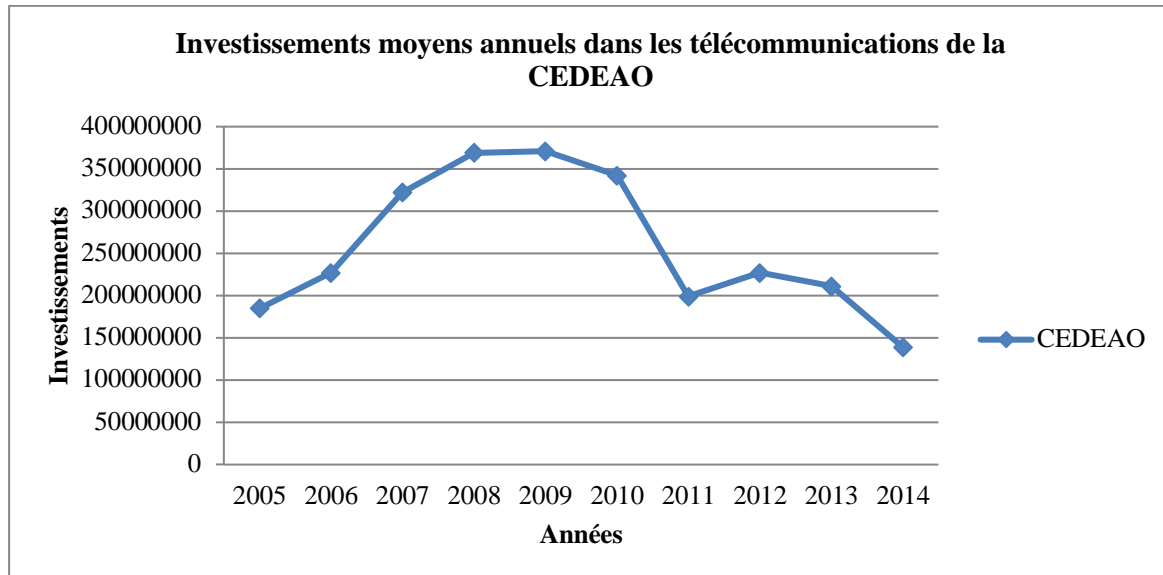
¹²³ Banque mondiale. *Private Participation on Infrastructure*. [en ligne], disponible à l'adresse : [\[http://ppi.worldbank.org/\]](http://ppi.worldbank.org/).

¹²⁴ CEDEAO. *Technologie de l'information et de la communication*. [en ligne], disponible à l'adresse : [\[http://www.ecowas.int/secteurs-de-la-cedeao/technologie-de-linformation-et-de-la-communication/?lang=fr\]](http://www.ecowas.int/secteurs-de-la-cedeao/technologie-de-linformation-et-de-la-communication/?lang=fr).

¹²⁵ Calcul de l'auteur à partir des données sur les Indicateurs de développement de la Banque Mondiale.

Pour approfondir la discussion, analysons l'évolution des investissements moyens annuels dans les quinze pays de la communauté économique entre 2005 et 2014 comme présentée sur le graphique 3.1.

Graphique 3.1 :



Source : Calcul auteur, réalisé à partir des données de la Banque Mondiale

Ce graphique montre que sur la période 2005-2014, les investissements moyens ont connus deux phases : une phase de croissance (2005-2009) et une phase de décroissance (2009-2014). La phase de croissance des investissements est sans doute liée à l'arrivée des opérateurs multinationaux entraînant des investissements massifs pour moderniser le secteur et engranger des bénéfices importants. Quant à la phase de décroissance des investissements, elle s'explique par le nombre restreint d'opérateurs dans chaque pays, empêchant la concurrence d'être effective. En effet, les opérateurs sont motivés à innover, donc à augmenter les investissements que lorsque la concurrence est forte et qu'ils veulent conserver les avantages liés à leur position. Ainsi, dans le cas de la CEDEAO seuls sept (07) pays ont privatisé leur opérateur historique. Concernant l'ouverture à la concurrence, plusieurs cas se présentent. Sur le segment du fixe, on constate que parmi les quinze pays de la communauté économique, sept (07) ont conservé la situation de monopole, six (06) celle de la concurrence partielle et deux (02) la concurrence totale. La concurrence est cependant, plus accrue sur le segment du mobile. Sur ce dernier segment, neuf (09) pays ont un régime de concurrence totale et six (06) celui de concurrence partielle (cf. tableau annexe 1.4). Dans le chapitre précédent, l'analyse des investissements a montré que les pays où ces investissements ont été les plus importants sont respectivement le Nigéria, le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Sénégal et le Mali. Le Nigéria a enregistré le montant

record en 2010, soit 3 milliards de dollars US. Par la suite, ces investissements ont connu une baisse pour s'établir d'abord à 1,5 milliards de dollars US, ensuite à 2,1 milliards et enfin à 1,3 milliards. Quant au Ghana, la Côte d'Ivoire et le Sénégal, ils ont des investissements qui dépassent à peine les 300 millions de dollars US. En revanche, les pays comme le Cap-Vert, la Guinée Bissau, le Libéria, la Sierra Léone et le Togo ont bénéficié des plus faibles investissements. Cet état de fait, nous amène à conclure que les télécommunications de la CEDEAO n'investissent pas assez pour tirer les avantages procurés par ce secteur. Or, d'après les arguments mis en avant pour justifier la libéralisation des télécommunications, il y a la modernisation des infrastructures par l'introduction de technologies innovantes. Ces technologies innovantes nécessitent d'importants investissements. En outre, les télécommunications ont été privatisées et les opérateurs étrangers constituent la plupart du temps les actionnaires majoritaires. Même lorsque les opérateurs historiques ont été privatisés, le monopole public se trouve alors être remplacé par un monopole privé pour une durée fixe (Bernard, 2005 ; Sagna, 2001). Suivant la littérature, ces opérateurs rapatrient leurs bénéfices malgré les besoins importants du secteur en termes de financement. D'où, l'interrogation de Bairoch (1971) sur les télécommunications Congolaises : *"Qu'est-ce qui prouve que ces nouveaux opérateurs, dans lesquels le capital étranger est dominant et dont le but essentiel est la réalisation et le rapatriement d'une fraction importante du bénéfice, moderniseront ou étendront le réseau congolais des télécommunications ?"* (Kiambu, 2006). Certes, cette interrogation est légitime, mais nos estimations n'ont pas montré l'existence d'une corrélation entre les investissements réalisés dans les télécommunications et le rapatriement de bénéfices sur les IDE dans la communauté économique. Néanmoins, il a été trouvé que la réglementation de l'environnement des activités commerciales (cadre juridique, réglementaire et politique) influençait les investissements suivant qu'elle prend la valeur 1 (faible) ou 6 (élevée). Ainsi, les investissements diminuent lorsque l'environnement de réglementation n'est pas favorable et augmentent dans le cas contraire. Dans le cas de la CEDEAO, il semble qu'un environnement défavorable est à l'origine de la baisse des investissements. Les difficultés réglementaires d'applications des textes et l'absence de volonté politique réelle constituent les causes endogènes des dysfonctionnements constatés sur le marché de la connexion internet (UIT, 2013). Ce qui nous amène à nous interroger sur l'efficacité des politiques d'harmonisation des télécommunications de la CEDEAO et de leurs effets sur l'introduction de technologies innovantes sur le marché. Étant donné, l'adoption et la mise en application par les dirigeants de la CEDEAO d'un certain nombre de textes allant dans ce sens.

De même, les investissements lourds, la rentabilité incertaine et le problème d'asymétrie d'information peuvent également être à l'origine de la faiblesse des investissements consentis par les opérateurs de télécommunications dans l'espace CEDEAO. En effet, d'après Ulgen (2007), il existe peu de projets d'innovation qui ne soient pas imprégnés d'incertitude sur le futur. Du coup, il semble judicieux de considérer le financement de l'innovation comme le financement d'une incertitude plus ou moins grande en fonction du type et de l'intensité des projets et de l'évolution des marchés. Avec la prise en compte de l'asymétrie de l'information¹²⁶ et des inerties de comportements, l'intervention des intermédiaires financiers mieux informés et formés à l'évaluation des risques, est supposée améliorer les conditions de financement des activités d'innovation et augmenter leur efficacité. Du point de vue de la viabilité de l'évolution économique et pour une plus grande efficacité des innovations, il convient de diversifier les sources et modalités de financement et, de couverture contre les risques. Il faut également envisager de nouvelles structures de financement tant publiques que privées. L'IDE (et notamment le financement de projets entièrement nouveaux) est pour une large part irréversible de sorte que là où les investisseurs ont le sentiment que les risques sont élevés, de très fortes incitations seront nécessaires pour les amener à entreprendre des IDE au lieu de retarder leur décision. Ce problème est aggravé lorsqu'un déficit de démocratie, ou d'autres formes de légitimité politique, fait que le système de gouvernement peut être brutalement modifié (OCDE, 2002 : 10). Par ailleurs, la plupart des opérateurs étant des filiales venues d'Europe, il est logique que ces dernières ne soient pas en mesure d'engager des investissements importants pour la mise en place par exemple, de la technologie 4G. Déjà que les prix des licences UMTS en Europe étaient élevés (OCDE, 2003 : 152). Effectivement, avec la libéralisation et la volonté d'alléger le budget alloué aux télécommunications, les États se sont progressivement désengagés laissant le monopole public au monopole privé. Par conséquent, la charge d'apporter les capitaux nécessaires pour le financement. Pourtant, la réalité économique a montré que les industries de réseaux telles que les télécommunications devraient être plus soutenues financièrement par l'État.

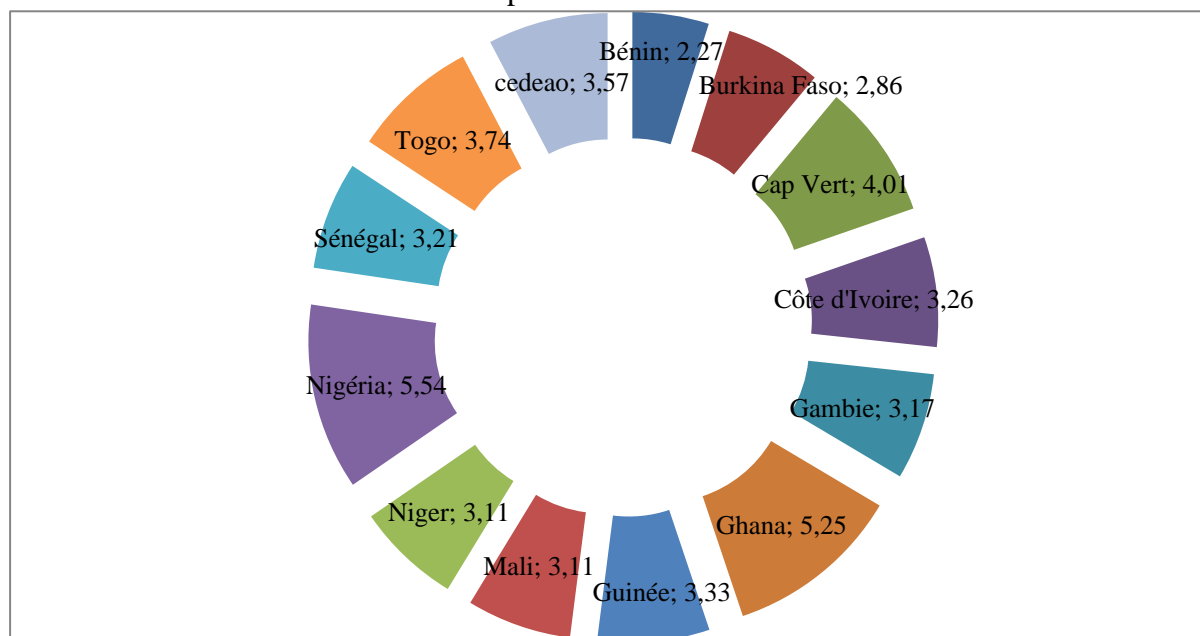
Étant donné le lien étroit qui existe entre les télécommunications et les TIC, il apparaît indispensable d'analyser l'effet des investissements dans les télécommunications sous l'angle des importations de biens de technologies de l'information et de la communication. En effet, dans le cadre de la mondialisation, les pays ont besoin de s'ouvrir aux échanges internationaux.

¹²⁶ Lorsque l'information est asymétrique, les investisseurs sont contraints d'investir dans l'information afin de connaître les vraies valeurs des firmes avant d'effectuer leurs choix, ce qui explique des coûts supplémentaires (Ulgen, 2007, p. 54).

D'une manière générale, il existe deux canaux par lesquels une économie peut tirer profit de la technologie. Le premier canal suppose que l'économie dispose d'un capital humain, de centres et laboratoires de recherche pour mettre en place les technologies dont elle a besoin. Le second, consiste à importer ces technologies réalisées ailleurs. Ainsi, l'ouverture d'un pays au commerce international peut à la longue faire augmenter sa productivité, non seulement par les voies habituelles de l'avantage comparatif, de la spécialisation et de la concurrence, mais aussi par la facilitation du transfert technologique (Howitt, 2004). En d'autres termes, les efforts de R&D conduisent à une croissance du nombre de biens différenciés horizontalement. En important ces biens produits nouvellement par des pays exécutant de la R&D, un pays sera en mesure d'augmenter ses possibilités de production (Seck, 2009). Ce qui implique à quel point l'économie dépend du secteur tertiaire dans lequel les télécommunications occupent une place prépondérante. Cela signifie aussi que le développement des télécommunications est en grande partie lié à l'état global des technologies de l'information et de la communication, c'est-à-dire, à l'accès aux TIC. Les importations permettent donc aux opérateurs de télécommunications d'asseoir une base technologique, devenue une nécessité dans un contexte de développement rapide des innovations. L'introduction de nouvelles technologies leur permettra ainsi, de réaliser des bénéfices supplémentaires grâce aux avantages associés à l'innovation. Ainsi, pour bénéficier de la diffusion internationale de technologies, un pays peut avoir besoin d'importer plus de biens qui incorporent de nouvelles connaissances. Cela sera plus probable lorsque les partenaires commerciaux investissent plus en R&D (Seck, 2009). Dans la même logique, Coe and Helpman (1995) ajoutent que la productivité totale des facteurs ne dépend pas seulement de la R&D nationale mais aussi de celle extérieure. Cette dernière a des effets avantageux sur la productivité interne, et ces effets sont plus forts lorsqu'une économie est plus ouverte au commerce international. L'innovation s'alimente de la connaissance qui résulte de l'expérience de la R&D cumulative d'une part, et contribue au stock de connaissance d'autre part. Partant de là, le niveau de productivité d'une économie dépend de son effort de R&D cumulatif et de son stock de connaissance effectif, les deux étant inter-reliés. Voilà pourquoi, nous pouvons conclure que les pays de la CEDEAO n'importent pas suffisamment de biens de TIC pour bénéficier de la diffusion internationale de technologies. Cette faiblesse des importations de biens de TIC pourrait être à l'origine de la faiblesse des investissements d'innovations réalisés par les opérateurs de télécommunications. D'où, une faible corrélation entre les investissements et le taux de croissance du PIB de la CEDEAO. En d'autres termes, en analysant les importations moyennes de biens de TIC par pays, le constat est que parmi tous les douze pays pour lesquelles les données sont disponibles, il n'y a que le Cap-Vert (4,01%), le Ghana (5,25%), le Nigéria

(5,54%) et le Togo (3,74%) qui dépassent le taux moyen de la CEDEAO (3,57¹²⁷) (voir graphique 3.2). De plus, le Bénin et le Burkina Faso ont des taux qui s'éloignent de la moyenne avec respectivement 2,27% et 2,86%.

Graphique 3.2 : Importations moyennes de biens de TIC en % des importations de biens sur la période 2005-2014



Source : Auteur, réalisé à partir des données de la Banque Mondiale.

En outre, une comparaison des pays de l'Afrique Occidentale¹²⁸ avec ceux des autres régions d'Afrique, montre que l'Afrique Occidentale occupe l'avant dernière position en termes d'importations de biens de TIC. En effet, elle a un taux de 0,04% alors que, l'Afrique centrale a un taux de 0,02%, l'Afrique Australe 1,09 %, l'Afrique Orientale 0,69% et l'Afrique Septentrionale 1,13%. Ces chiffres qui concernent l'économie de la CEDEAO dans sa globalité et non seulement les télécommunications mettent en évidence la faiblesse des importations de biens de TIC. Par conséquent, le tableau ci-après sur les importations moyennes de biens de TIC par région illustre bien cet état de fait.

¹²⁷ Ce taux ne prend pas en compte la Guinée Bissau, le Libéria et la Sierra Léone car les données n'étant pas disponibles pour la période considérée.

¹²⁸ Elle inclut la Mauritanie et Sainte-Hélène (CNUCED).

Tableau 3.5 : Importations moyennes de biens de TIC par région

Régions	Importations de biens de TIC(%)
Afrique Australe	1,09
Afrique Centrale	0,02
Afrique Occidentale	0,04
Afrique Orientale	0,69
Afrique Septentrionale	1,13
Afrique	0,72
Amérique	6,89
Asie	22,05
Océanie	0,86

Source : Calcul de l'auteur à partir des données de la CNUCED

Enfin, le rapport de l'UIT (2014) sur l'Indice de Développement des TIC positionne les pays de la CEDEAO loin derrière au niveau du classement africain (38 pays) et mondial (166 pays). Seuls le Cap-Vert (4e) et le Ghana (6e) font partie des 10 premiers du classement africain. Les autres occupent respectivement les rangs suivants : Sénégal (12e), Mali (19e), Bénin (23e), Côte d'Ivoire (24e), Guinée Bissau (27e), Burkina Faso (28e) et Niger (37e)¹²⁹. Ce classement confirme aussi la faiblesse de l'utilisation de biens de TIC, et de facto, le transfert de technologies des pays développés vers ceux de la CEDEAO et entre les pays de la communauté. Analysons à présent, l'innovation dans les télécommunications du point de vue de l'accès aux TIC.

3-2-3- L'accès aux TIC, un facteur explicatif de l'innovation des télécommunications

L'estimation a permis de mettre en évidence une relation positive et significative entre le taux de croissance du PIB et les abonnés à la téléphonie mobile. Ainsi, le taux de croissance du PIB augmenterait de 0,12 unités lorsque le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile accroît de 1%. Cette relation renforce la littérature selon laquelle, le segment du mobile est celui qui est le plus dynamique en matière de télécommunications. Elle met aussi l'accent sur l'importance pour un pays de faciliter l'accès aux TIC à sa population vu le rôle de ces dernières dans la création de richesses. En effet, les TIC sont devenues incontournables dans tous les secteurs de l'activité économique et de ce fait contribuent de manière considérable à l'accroissement de la productivité. Par conséquent, elles participent à la performance non seulement des entreprises de télécommunications mais aussi à celle d'autres entreprises. A cet effet, Banker et al. (2012) assimilent le capital dans l'industrie des services de télécommunications mobiles, au réseau physique de tours, d'ordinateurs et de lignes fixes aussi bien les logiciels qu'une logique logicielle à transmettre la voie et les données sur les réseaux,

¹²⁹ ITU (2014). *Measuring the Information Society Report 2014*. Executive Summary, Geneva, 41 p.

qui représentent tous des technologies importantes et novatrices. Ainsi, ces auteurs ont trouvé l'existence d'une interaction entre l'investissement technologique et la performance de l'entreprise en étudiant le cas des télécommunications mobiles des États-Unis. Le principal contributeur à l'accroissement de la productivité des investissements en capital est l'augmentation du nombre d'abonnés et d'appels émis dans une unité de temps.

Toutefois, le fait que des personnes aient accès à une technologie (par exemple 3G, 4G/LTE) ne précise pas à quel rythme est-ce que les opérateurs de télécommunications innovent. En revanche, elle permet d'avoir connaissance des technologies disponibles. Lorsqu'il existe un grand écart entre le moment où cette technologie est introduite sur le marché et celui où elle a été utilisée pour la première fois, nous pouvons considérer que les télécommunications n'innovent pas assez. En effet, pendant que les opérateurs de la CEDEAO sont en train de déployer tous les moyens pour la mise en place de la 4G/LTE, celle-ci est déjà utilisée dans les pays développés. Le premier lancement commercial de services LTE a eu lieu en Europe en décembre 2009 avec TeliaSonera fournissant des services LTE à des clients à Stockholm (Suède) et à Oslo (Norvège)¹³⁰. En Afrique, si certains pays ont déjà introduit la 4G en 2015, d'autres sont au stade des essais techniques. Parmi les pays qui ont déjà introduit cette technologie en 2015, nous pouvons citer le Maroc. Cependant, les pays comme la Tunisie et l'Égypte étaient en phase d'essais et son introduction était prévue en 2016. En Afrique de l'Ouest, certains opérateurs sont passés à l'introduction de la 4G. MTN et Orange Côte d'Ivoire ont réglé le 15 décembre 2015, une partie financière de la licence 4G mise en vente par l'État ivoirien. Ce qui permettra aux opérateurs de lancer l'exploitation commerciale de l'internet mobile à haut débit. MTN et Orange ont payé respectivement une première tranche de 50 et 75 milliards de F CFA du coût de la licence estimée à 100 milliards de F CFA. Pour sa part, le Sénégal a lancé un appel à candidature le 16 novembre 2015 pour l'attribution de trois licences et fréquences pour l'exploitation des technologies de téléphonie mobile 4G. Le Nigeria, géant de l'économie africaine a aussi réussi à mettre en œuvre la 4G avec Smile communications grâce au lancement de son service internet large bande LTE à Abuja après plusieurs années de test et de développement¹³¹. En résumé, dans la CEDEAO, il y a donc des pays qui font des avancées dans le domaine de la 4G à savoir : la Côte d'Ivoire, le Sénégal et le Nigéria.

¹³⁰ UIT. *Ouvrir la voie à une réelle connectivité 4G (IMT évoluées)*. [en ligne], disponible à l'adresse : [\[https://itunews.itu.int/Fr/4663-Ouvrir-la-voie-a-une-reelle-connectivite-4G-IMT-evolvees.note.aspx\]](https://itunews.itu.int/Fr/4663-Ouvrir-la-voie-a-une-reelle-connectivite-4G-IMT-evolvees.note.aspx).

¹³¹ Finacial Afrik. *Rétrospective : Les pays africains en mode 4G en 2015*. [en ligne], disponible à l'adresse : [\[http://www.finacialafrik.com/2016/01/06/retrospective-les-pays-africains-en-mode-4g-en-2015/#.V3t8F_mLTIU\]](http://www.finacialafrik.com/2016/01/06/retrospective-les-pays-africains-en-mode-4g-en-2015/#.V3t8F_mLTIU). [Consulté le 05 juillet 2016].

Soulignons que les technologies de l'information (TI) ont émergé comme un candidat attirant pour expliquer l'accélération de la croissance de la productivité des États-Unis dans les années récentes. Ces résultats renforcent ce point de vue en établissant un lien entre le capital TI et la croissance de la productivité subséquente à travers les industries des États-Unis. En particulier, les industries qui ont consenti les investissements les plus importants dans les logiciels d'ordinateurs et les équipements de télécommunications dans les années 1980 et 1990 montrent des gains de productivité plus importants après 1995 (Stiroh, 2002). En outre, Siegel (1997) a trouvé une relation positive et statistiquement significative entre la croissance de la productivité et les investissements dans les ordinateurs.

Après avoir analysé l'impact des variables investissement et abonnés à la téléphonie mobile pris individuellement sur le taux de croissance du PIB, analysons à présent, l'effet de l'introduction du terme d'interaction dans le modèle. A court terme, l'effet des abonnés à la téléphonie mobile sur le taux de croissance du PIB est négatif (-0,007 unités) même avec un niveau d'investissement plus ou moins élevé. Cet impact sera probablement positif dans le long terme car augmentant avec le nombre d'utilisateurs des télécommunications (téléphonie et internet). En effet, l'innovation intervient dans le long terme, ce qui expliquerait l'impact négatif dans le court terme. Avec l'introduction du terme d'interaction dans le modèle, les variables investissement et abonnés à la téléphonie mobile ont un impact positif plus élevé (0,43 unités et 0,12 unités, respectivement) sur le taux de croissance du PIB. Par conséquent, l'impact global de l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO serait de 0,54 unités (0,43 + 0,12 - 0,007)¹³².

Analysons à présent, les effets marginaux conditionnels de l'investissement sur le taux de croissance du PIB. En dérivant l'équation (12) représentant notre modèle par rapport à la variable économique d'intérêt, c'est-à-dire l'investissement, nous avons obtenu l'équation (13), permettant de déterminer les effets marginaux conditionnels.

$$\frac{\partial txpib_{i,t}}{\partial \log(inv)_{i,t}} = \beta_1 + \beta_5 abmob \tag{13}$$

Avec $\beta_1 = 0,43$; $\beta_5 = -0,007$

¹³² L'impact global est obtenu en faisant la somme des coefficients des variables significatives au seuil de 5%, c'est-à-dire, le coefficient de l'investissement, des abonnés à la téléphonie mobile et du terme d'interaction.

Les résultats obtenus à partir de cette équation sont présentés dans le tableau 3.6 ci-après.

Tableau 3.6 : Effets marginaux conditionnels de l'investissement le taux de croissance du PIB

Pays	Abonnés mobile (moyenne pays)	$\frac{\partial txpib_{i,t}}{\partial \log(inv)_{i,t}}$
Bénin	56,856	0,032
Burkina Faso	35,457	0,182
Cap Vert	65,326	-0,027
Côte d'Ivoire	67,082	-0,040
Gambie	72,49	-0,077
Ghana	66,591	-0,036
Guinée	38,444	0,161
Guinée Bissau	37,634	0,167
Libéria	35,957	0,178
Mali	60,24	0,008
Niger	20,917	0,284
Nigéria	48,349	0,092
Sénégal	58,039	0,024
Sierra Léone	36,204	0,177
Togo	36,204	0,177
CEDEAO	49,124	0,086

Source : Auteur

Le tableau 3.6 présente les effets marginaux conditionnels de l'investissement sur le taux de croissance du PIB. En colonnes, sont présentés respectivement les quinze pays de la CEDEAO, les abonnés mobile (moyenne par pays), et les effets marginaux sur la période 2005-2014. Ainsi, en prenant en compte les effets marginaux conditionnels, nous constatons que parmi les quinze pays de la CEDEAO, seuls quatre le Cap Vert, la Côte d'Ivoire, la Gambie, et le Ghana ont le taux de croissance du PIB qui diminue lorsque l'investissement varie de 1%. En effet, le taux de croissance du PIB a baissé de 0,027 pour le Cap vert, 0,040 pour la Côte d'Ivoire, 0,077 pour la Gambie et 0,036 pour le Ghana. Cette baisse est le résultat du nombre moyen élevé d'abonnés mobile dans ces pays. En revanche, pour le reste des pays de la communauté, la variation de l'investissement de 1% se traduit par une hausse du taux de croissance du PIB. Cet impact de la variation de l'investissement sur le taux de croissance du PIB est plus important au Niger (0,284%), au Burkina Faso (0,182%), au Libéria (0,178%), en Sierra Léone et au Togo (0,177%), en Guinée Bissau (0,167%) et en Guinée (0,167). Ainsi, le Bénin, le Mali, le Nigéria et le Sénégal enregistrent des variations plus ou moins faibles du taux de croissance du PIB malgré l'effet positif de la variation de l'investissement sur ce dernier.

Cette analyse montre à quel point, la variation de la part de l'investissement dans les télécommunications impacte différemment la richesse créée dans l'espace CEDEAO. Ainsi, la

variation de l'investissement doit aller de pair avec celle des abonnés à la téléphonie mobile. En effet, si la variation des abonnés à la téléphonie mobile est supérieure à celle de l'investissement, donc les effets marginaux sont faibles voire négatifs. Par conséquent, les effets indirects de la variation de l'investissement sur le taux de croissance du PIB sont hétérogènes d'un pays à un autre. En effet, tous les quinze pays de la communauté économique ne bénéficient pas du même volume des investissements dans les télécommunications et ne disposent pas non plus de la même structure en matière de libéralisation-privatisation des opérateurs de télécommunications. Autrement dit, les effets indirects de la variation de l'investissement dans les télécommunications sur le taux de croissance du PIB s'expliqueraient par la structure des opérateurs de télécommunications (concurrence, monopole). Cette variation pourrait aussi s'expliquer par l'environnement de réglementation, dans la mesure où ce dernier a un impact négatif sur les investissements réalisés dans le secteur.

En résumé, les effets indirects de la variation de l'investissement sur le taux de croissance du PIB seraient bénéfiques à presque tous les pays de la CEDEAO. En effet, lorsque l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO varie de 1%, la richesse créée dans la communauté économique augmente de 0,086%.

3-3- Implications de politiques économiques et limites de la recherche

3-3-1- Implications de politiques économiques

A la suite des résultats obtenus de notre analyse-discussion, plusieurs politiques économiques peuvent être préconisées. Parmi ces politiques, nous pouvons retenir :

- **Le financement de la R&D à travers des bourses de recherche**

Le financement de la R&D à travers des bourses de recherche est un moyen efficace qui permettra dans le long terme de disposer d'une structure de fabrication d'équipements de télécommunications. Étant donné que les pays africains et en particulier ceux de la CEDEAO importent les biens d'équipements utilisés dans les télécommunications. Alors que ces équipements coûtent excessivement chers. Ainsi, les fabricants d'équipements sont ceux qui gagnent le plus dans ce secteur. En effet, d'après l'OCDE (2003), l'incidence macroéconomique directe de la restructuration des télécommunications a été significative en amont sur les fournisseurs d'équipements et les entreprises de technologie, et elle contribue à la baisse des cours des valeurs de haute technologie. En outre, les autorités de la CEDEAO doivent veiller non seulement à la mise en place d'un fonds commun pour le financement des activités d'innovation dans les télécommunications, mais aussi veiller à ce que chaque pays membre y contribue. Une autre recommandation serait de créer un opérateur de télécommunications

unique pour tous les pays de la CEDEAO. Celui-ci gouvernera tous les autres (nationaux et étrangers) et se chargera des questions règlementaires et de régulation.

- **La mise en place d'une politique efficace et coercitive en matière de réinvestissement**

Les structures en charge des télécommunications/TIC dans la CEDEAO devraient veiller à la mise en place et l'application des clauses fixant le pourcentage des bénéfices à réinvestir. Une telle politique empêchera les opérateurs étrangers de rapatrier une part importante des bénéfices au détriment des pays de la communauté. Donc, au détriment des besoins de financement même si les résultats n'ont pas montré une corrélation entre ces variables. Mais aussi, elles doivent définir des priorités en matière de réinvestissement.

- **L'assouplissement des conditions d'importations de biens de TIC**

L'assouplissement des conditions d'importations de biens de TIC devrait permettre aux populations d'accéder aux TIC, et par conséquent pousser les opérateurs de télécommunications à s'engager sur la voie de l'innovation. C'est seulement de cette façon, que nous pourrions obtenir une plus grande ouverture aux technologies innovantes et augmenter l'impact des TIC sur la croissance.

- **La création de centres et laboratoires de recherche**

La création de laboratoires et centres de recherches dans le domaine des télécommunications/TIC contribuera à long terme à réduire la dépendance technologique des télécommunications de la CEDEAO des opérateurs des pays développés. Elle permettra aussi de stimuler l'innovation dans tous les domaines, en particulier celui des télécommunications.

- **Le renforcement du cadre juridique, règlementaire et politique**

L'environnement des télécommunications doit inciter les opérateurs étrangers à investir et à réinvestir dans les télécommunications mais aussi dans d'autres projets de développement. Étant entendu que, les effets positifs des télécommunications influent positivement les autres secteurs de l'économie.

- **Le partage d'expérience et la mutualisation des ressources humaines**

En privilégiant le partage d'informations et de technologies entre les pays membres à travers des séjours au sein des départements de R&D du personnel des entreprises de télécommunications, les télécommunications de la CEDEAO pourraient se hisser au rang de celles des pays développés.

3-3-2- Limites de la recherche

L'apport de notre travail est lié à l'actualité de la question de l'innovation et à son originalité. L'originalité réside dans le modèle mis en place et des aspects traités par ce dernier. En effet, le modèle utilisé a permis d'éclairer sur certaines critiques dont les opérateurs de télécommunications étrangers ont toujours fait l'objet. Il a aussi rendu possible, la détermination de l'impact que la libéralisation des télécommunications a eu sur l'innovation dudit secteur et de l'impact de cette innovation sur la croissance économique des pays de la CEDEAO. Cependant, comme tout travail scientifique, notre recherche présente plusieurs limites. Ces limites sont liées à la non-prise en compte de certaines variables pertinentes pour notre modèle. Une autre limite qui est essentielle est liée à la difficulté de quantifier l'innovation qui est un processus long et complexe.

Un prolongement de ce travail pourrait permettre de mieux appréhender l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO et sa part dans les revenus des télécommunications, donc dans la croissance économique. Par conséquent, enrichir le modèle par une période de temps plus longue et de variables plus pertinentes permettrait d'obtenir des résultats encore plus intéressants.

Conclusion du troisième chapitre

Les télécommunications occupent une place importante dans l'économie de la CEDEAO. La question qui se pose alors, est de savoir si l'innovation en est la principale cause. Pour répondre à cette question, nous avons utilisé la méthode d'Arellano-Bond/Blundell-Bover (GMM). En analysant l'impact des investissements réalisés dans le secteur sur la croissance du PIB sur la période 2005-2014, les résultats montrent que les télécommunications de la CEDEAO n'investissent pas assez pour bénéficier pleinement de l'innovation. En effet, le poids de l'innovation sur la croissance du PIB est de seulement 0,54 unités alors que les télécommunications contribuent en moyenne à hauteur de 6,85% au PIB. Autrement dit, la part de l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO demeure faible. Par conséquent, les télécommunications de la CEDEAO sont innovantes à l'image de celles des pays développés mais accusent un certain retard par rapport à l'adoption de technologies innovantes (par exemple, la technologie 4G). En effet, dans la communauté, seuls la Côte d'Ivoire, le Nigéria, le Sénégal ont posé des actes concrets en vue de l'exploitation de cette technologie. Par ailleurs, la faible contribution de l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO s'explique par des rigidités institutionnelles (cadre juridique, légal et réglementaire). En outre, l'impact positif des investissements sur le taux de croissance du PIB met en évidence l'existence d'un

mécanisme de transfert de technologies Nord-Sud mais aussi Sud-Sud. Ce processus se justifie par la présence d'opérateurs venus d'Europe (France, Luxembourg, Suisse), d'Asie (Émirats Arabes Unis, Inde), du Moyen-Orient (Liban) et d'Afrique (Afrique du Sud, Libye, Maroc, Nigéria, Soudan). Enfin, l'accès aux TIC a un impact positif sur le taux de croissance du PIB. Par conséquent, cet impact constitue aussi un bon indicateur du niveau d'innovation.

CONCLUSION GENERALE

Dans cette thèse, l'objectif était de démontrer que l'innovation est le principal facteur explicatif de la contribution des télécommunications au taux de croissance du PIB des économies de la CEDEAO. Trois grands chapitres ont permis d'apporter des éléments de réponse à l'objectif général que nous nous sommes fixés d'atteindre.

Le premier chapitre est purement théorique et a porté sur les théories de croissance économique et l'innovation. Il a été l'occasion de passer en revue, les théories de croissance exogène et endogène ainsi que leurs limites. Plusieurs types d'innovations ont été définis et à plusieurs niveaux. Il s'agit d'abord, de la différenciation entre l'innovation radicale et incrémentale. Ensuite, l'innovation de produit, de procédé, d'organisation et l'innovation de commercialisation ont été identifiées. Enfin, nous avons aussi défini l'innovation microéconomique, macroéconomique, horizontale et l'innovation verticale. Ces innovations peuvent provenir de différentes sources qui sont inter-reliées : universités, entreprises, laboratoires et incubateurs gouvernementaux, et organisations à but non-lucratif. L'innovation étant un processus complexe, donc difficile à quantifier, diverses variables permettent de la mesurer. Parmi celles-ci, nous pouvons citer les dépenses de R&D et le brevet. Enfin, ce chapitre a été l'occasion de rappeler l'importance du financement de l'innovation en amont comme en aval. Ce financement s'effectue par le biais du capital humain, des IDE, de la R&D, du crédit-impôt pour la recherche. Le deuxième chapitre a tenté de mettre en évidence, les effets de la libéralisation sur les investissements des télécommunications de la CEDEAO. Ainsi, un état des lieux du secteur a été dressé sans oublier les enjeux de la libéralisation des télécommunications et l'analyse empirique des déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO. En étudiant les enjeux de la libéralisation des télécommunications, deux constats ont été faits. Le premier constat est que la libéralisation entraîne l'introduction de technologies innovantes et la baisse des tarifs des services de télécommunications. Le second constat souligne que non seulement, la libéralisation des télécommunications a des effets positifs mais également des effets négatifs. Par exemple, cette libéralisation serait à l'origine de la dépendance technologique des opérateurs de la CEDEAO vis-à-vis de ceux des multinationales. Cette situation se caractérise par le passage des opérateurs historiques du monopole public au monopole privé. Sans compter que la libéralisation dans certains pays de la communauté s'est soldée par des échecs (par exemple, au Ghana et en Guinée) ou par un contentieux qui oppose un État à un opérateur de télécommunications (par exemple, Togo et l'État du Sénégal). De surcroît, ce chapitre a mis l'accent sur la place des télécommunications dans les économies de la CEDEAO. En effet, ces dernières contribuent en moyenne au PIB à environ 6,85%. Par ailleurs, de 2005 à 2014, la contribution des télécommunications a doublé dans presque tous les

quinze pays que compte la communauté économique. Pour terminer, les déterminants de l'investissement dans les télécommunications de la CEDEAO ont été identifiés grâce à une étude empirique par la méthode des effets fixes de données de panel.

Le troisième et dernier chapitre de la thèse est consacré à l'étude empirique de la dynamique des innovations au sein des télécommunications de la CEDEAO. Dans la première section, il a été question du financement des télécommunications de la CEDEAO. A ce niveau, nous avons d'abord, identifié les investissements directs étrangers sous forme de contrat d'exploitation et gestion, de contrat de concession, de projet Greenfield (merchant ou construction-possession-exploitation : BOO). D'ailleurs, les contrats de type concession et greenfield sont les plus répandus dans le secteur des télécommunications. Vient ensuite, le financement bancaire qui est plus ou moins important. Enfin, il y a le financement Étatique à travers la détention d'une part importante dans le capital de l'opérateur historique. Il faut aussi noter le financement conjoint par les multinationales et l'État, à savoir le fonds d'accès/service universel. La deuxième section a quant à elle, porté sur l'innovation dans les télécommunications. En effet, l'innovation dans ce secteur se traduit par la mise en place d'une technologie de troisième ou quatrième génération (3G ou 4G/LTE) ou dans les années 90 de la carte de crédit prépayée. De plus, les télécommunications et les TIC constituent un moyen déterminant d'accélérer et de favoriser le développement économique et social. En effet, non seulement elles servent de base à d'autres ressources et outils critiques pour le développement, y compris la santé, l'éducation, les services de vulgarisation agricole et les ressources hydrauliques, mais elles en facilitent l'accès. L'innovation fait intervenir les principales activités suivantes : des travaux de R&D, d'autres moyens d'acquisition des connaissances (brevets, licences, services techniques, etc.), l'achat de machines et de matériels (qui incorporent une technologie nouvelle ou qui sont destinés à être utilisés de manière habituelle pour la fabrication d'un produit nouveau). Par ailleurs, elle fait intervenir diverses autres mesures tendant à préparer la production et la livraison, y compris l'outillage, la formation du personnel et des actions de marketing. De toutes ces activités, celles qui relèvent automatiquement de l'innovation technologique de produit et de procédé sont la R&D et l'achat de machines incorporant une technologie nouvelle. Enfin, la troisième section a consisté à l'analyse empirique de la dynamique des innovations. Ainsi à travers la méthode des moments généralisés (GMM) d'Arellano-Bover/Blundell-Bond, nous avons cherché à déterminer si l'innovation explique la contribution importante des télécommunications de la CEDEAO au PIB.

Afin de confirmer ou infirmer nos hypothèses de recherche, nous avons estimé deux modèles de données de panel sur la période 2005-2014. Le premier modèle qui concerne le

modèle à effets fixes met en relation la variable expliquée investissement et les variables explicatives, classement de l'environnement de réglementation des activités commerciales, rapatriement des bénéfices sur les IDE, abonnés à la téléphonie mobile et fixe, et utilisateurs Internet pour 100 habitants. Le second modèle porte sur la méthode des moments généralisés (GMM) d'Arellano-Bover/Blundell-Bond. Dans ce modèle, la variable expliquée est le taux de croissance du PIB, et les variables explicatives sont les investissements, les abonnés à la téléphonie fixe et mobile, et les utilisateurs Internet pour 100 habitants. Après estimation des données par les deux modèles et application de différents tests, nous avons débouché sur plusieurs résultats.

Les résultats obtenus montrent que l'environnement de réglementation des activités commerciales (cadre juridique, réglementaire et politique) est le principal facteur déterminant des investissements dans les télécommunications de la CEDEAO. Contrairement à la littérature, le rapatriement des bénéfices par les opérateurs de télécommunications étrangers n'a aucun impact sur les investissements réalisés. Par conséquent, l'environnement de réglementation des activités commerciales explique la baisse des investissements dans le secteur. D'où, les politiques d'harmonisation du cadre légal et réglementaire dans la communauté semblent inefficaces du fait de leur non application par certains États membres et de l'absence parfois du caractère coercitif en cas de manquement. Par ailleurs, l'accès aux TIC dans la CEDEAO permet d'expliquer l'investissement réalisé dans la mesure où celui-ci a un impact positif et significatif. Sans compter qu'en analysant l'impact des investissements réalisés dans le secteur sur la croissance du PIB sur la période 2005-2014, nous avons trouvé que les télécommunications de la CEDEAO n'investissent pas assez pour bénéficier pleinement de l'innovation. En effet, le poids de l'innovation sur la croissance du PIB est de seulement 0,54 unités alors que les télécommunications contribuent en moyenne à hauteur de 6,85%¹³³ au PIB. Autrement dit, la part de l'innovation dans les télécommunications de la CEDEAO demeure faible. Par conséquent, les télécommunications de la CEDEAO sont innovantes à l'image de celles des pays développés mais accusent un certain retard par rapport à l'adoption de technologies innovantes. Par exemple, la technologie 4G a été lancée pour la première fois en 2009 en Europe, alors que jusqu'ici, il n'y a que quelques pays (Côte d'Ivoire, Nigéria et Sénégal) qui ont posé des actes concrets pour l'utilisation de cette technologie.

¹³³ Calcul de l'auteur à partir des données de la Banque Mondiale sur les indicateurs du développement dans le monde.

En outre, l'impact positif des investissements sur le taux de croissance du PIB met en évidence l'existence d'un mécanisme de transfert de technologies Nord-Sud mais aussi Sud-Sud. Ce processus se justifie par la présence d'opérateurs venus d'Europe (France, Luxembourg, Suisse), d'Asie (Émirats Arabes Unis, Inde), du Moyen-Orient (Liban) et d'Afrique (Afrique du Sud, Libye, Maroc, Nigéria, Sénégal, Soudan). L'accès aux TIC, à savoir les abonnés à la téléphonie mobile constitue donc un bon indicateur du niveau d'innovation car il permet d'avoir connaissance des technologies disponibles au sein de la communauté.

Tout compte fait, nous constatons des résultats mitigés comparés aux hypothèses de départ. Effectivement, la libéralisation des télécommunications dans l'espace CEDEAO n'a pas permis de moderniser le secteur comme il se doit du fait des rigidités institutionnelles (cadre juridique, légal et réglementaire) (hypothèse 1). Cependant, ce n'est pas le rapatriement des bénéfices sur les investissements directs étrangers qui explique la faiblesse des investissements destinés à introduire de nouvelles technologies dans les télécommunications de la CEDEAO. C'est plutôt, l'environnement de réglementation des activités commerciales (cadre juridique, réglementaire et politique) qui est à l'origine du faible niveau des investissements consentis par les opérateurs de télécommunications (hypothèse 2). Par ailleurs, l'innovation dans les télécommunications n'est pas la principale explication de la part du secteur dans le produit intérieur brut de la CEDEAO (hypothèse 3). En effet, seulement 0,54 unités sont imputées à l'innovation alors que le poids moyen total des télécommunications dans le PIB est de 6,85%.

L'apport de la thèse peut être situé à plusieurs niveaux. Tout d'abord, il fournit un état des lieux des télécommunications de la CEDEAO, donc leur place dans les économies des différents pays. Il expose ensuite, le niveau d'innovation des télécommunications, les variables permettant de mesurer cette innovation mais aussi, les limites au transfert de technologies innovantes des pays développés technologiquement vers ceux de la CEDEAO. Enfin, il met l'accent sur l'urgence de parvenir à une harmonisation totale et réussie du cadre légal et réglementaire des télécommunications. Bref, l'apport de la thèse se justifie par son originalité car traitant d'un sujet actuel sur lequel il existe encore des questions à explorer. En effet, le modèle utilisé a permis d'éclairer sur certaines critiques dont les opérateurs de télécommunications étrangers ont toujours fait l'objet ; sur l'impact que la libéralisation des télécommunications a eu sur l'innovation dudit secteur et sur l'impact de cette innovation sur la croissance économique des pays de la CEDEAO.

Néanmoins, elle présente des limites. Il s'agit du nombre réduit de variables explicatives étant donné que l'innovation est un processus difficile à quantifier. L'autre limite de cette recherche

concerne la variable expliquée, le taux de croissance du PIB. En effet, le modèle tente de montrer que l'innovation est le principal facteur explicatif de la contribution des télécommunications de la CEDEAO au PIB. Or, la recherche aurait été plus intéressante, en cherchant la corrélation entre la part des télécommunications dans le PIB et les variables explicatives de l'innovation. Cependant, faute de disponibilité de données sur cette variable (part des télécommunications dans le PIB) pour tous les pays, nous avons eu recours au taux de croissance annuel du PIB de chaque pays membres. Étant donné les limites de ce travail, un prolongement serait nécessaire en cherchant par exemple à comparer la part de l'innovation dans les télécommunications dont les opérateurs de la CEDEAO sont les principaux acteurs et celle des opérateurs multinationaux. Il serait également intéressant d'étudier la corrélation qui existe entre l'innovation dans les télécommunications et la performance des entreprises locales.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Aghion, P., et Cohen, E. (2004). *Education et croissance*. Rapport du CAE, n°46, La Documentation française, 143 p.
- [2] Aghion, P., and Durlauf, S. (2005). *Handbook of Economic Growth*. Ed. Elsevier, Science and technology books, vol. 1A, 1125 p.
- [3] Aghion, P., and Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, vol. 60, n°2, p. 323-351.
- [4] Aghion, P., and Howitt, P. (2006). Joseph Schumpeter Lecture. Appropriate Growth Policy : A Unifying. *Journal of the European Economic Association*, April-May 2006, 4(2-3), p. 269-314.
- [5] Aimar, T. et al. (2009). Le cycle économique : une synthèse. *Revue française d'économie*, 2009/4 vol. XXIV, p. 3-65.
- [6] Arellano, M., and Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data : Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economics Studies Limited*, vol. 58, p. 277-297.
- [7] Arrow, K., J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, vol. 29, Issue 3 (June, 1962), p. 155-173.
- [8] ARTP (2006). *Les télécommunications dans l'espace UEMOA : quelle place occupe le Togo ?* Ed. ARTP Togo, 3 p.
- [9] Asteriou, D. and Hall, S., G. (2011). *Applied Econometrics*. 2nd ed. USA : Palgrave MacMillan, 499 p.
- [10] Atten, M. (2000). La négociation au cœur de la technique : Normalisation et innovation dans les télécommunications. *In Réseaux*, vol. 18, n°152, p. 139-163.
- [11] Attour, A. et Burger-Helmchen, T. (2014). Écosystèmes et modèles d'affaires : introduction. *Revue d'économie industrielle*, n°146 (2e trimestre 2014), p. 11-25.
- [12] BAD (2008). *Stratégie pour l'enseignement supérieur, la science et la technologie*. 30 p.
- [13] BAD et al. (2010). *Science, technologie, innovation et renforcement des capacités face aux changements climatiques*. Document de travail n°10, Septième Forum pour le développement de l'Afrique, Addis-Abeba : 10-15 octobre 2010, 8 p.

- [14] Badillo, P., Y. (1992). Une théorie du secteur innovant : calcul économique et coopération des acteurs. Le câble en France 1982-1991. *Revue économique*, vol. 43, n°4, p. 615-628.
- [15] Badillo, P., Y. (2013). Les théories de l'innovation revisitées : une lecture communicationnelle et interdisciplinaire de l'innovation ? Du modèle "émetteur" au modèle communicationnel. *GRESE/Les enjeux de l'information et de la communication*, vol.1, n°14, p. 19-34.
- [16] Banker, R. and al. (2012). The Red Queen in Action : The Longitudinal efforts of Capital Investments in the Mobile Telecommunications Sector, Industrial and Corporate Change. Vol. 22, n°5, p. 1195-1228.
- [17] Banque Mondiale (2015). *Indicateurs du développement dans le monde* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [<http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/IT.TEL.REVN.GD.ZS/countries?page=3&display=default>]. [Consultée le 30 mai 2015].
- [18] Barro, R., J. (1992). Human Capital and Economic Growth. In Policies for Long-Run Economic Growth. *Federal Reserve Bank of Kansas City*, p. 199-216.
- [19] Barro, R., J. and Sala-I-Martin, X. (2004). *Economic Growth*. The MIT Press, 654 p.
- [20] Barro, R., Mankiw, N., G. and Sala-I-Martin, X. (2001). Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth. p. 103-115.
- [21] Baudrier, A. (2004). Adoption et diffusion de l'accès à l'Internet : fossé numérique ou effet de rattrapage en Afrique ? In : (S. dir.) Gabas J-J. *Société numérique et développement en Afrique. Usages et politiques publiques*. Paris : Karthala, p. 35-67.
- [22] BCEAO (2013). *Evolution des investissements directs étrangers dans les pays de l'UEMOA au cours de la période 2000-2011*. 45 p.
- [23] Becker, G., S. (1967). Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis with Special reference to Education, *National Bureau of Economic Research*, Columbia University Press, New York, pp. 132-133.
- [24] Bernanke, B., S. (1980). Irreversibility, Uncertainty and Cyclical Investment. *National Bureau of Economic Research*, July 1980, p. 1-29.

- [25] Bernard, E. (2005). Internet et ses frontières en Afrique de l'Ouest. *Annales de géographie*, vol. 5, n° 645, p. 550-563.
- [26] Betbèze, J-P. (2005). *Financer la R&D*. Paris : La Documentation française, 197 p.
- [27] Blanchard, J.-M. (2004). Une dynamique de développement local basée sur les TIC ? In : (S. dir.) Gabas J-J. *Société numérique et développement en Afrique. Usages et politiques publiques*. France : Karthala, p. 255-292.
- [28] Blundell, R. and Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, vol. 87, p. 115-143.
- [29] Bond, S. and al. (2001). GMM Estimation of Empirical Growth Models. *Centre for Economic Policy Research*, Discussion paper, n°3048, 33p.
- [30] Boyer, R. et Didier, M. (1998). *Innovation et croissance*. Paris : La Documentation Française, 198 p.
- [31] CEA (2013). *Situation socio-économique en Afrique de l'Ouest*. Réunion du Mécanisme sous-régional de coordination pour l'appui du système des Nations Unies à l'Union Africaine et à son programme le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique en Afrique de l'Ouest, Dakar, Nov. 2013, 34 p.
- [32] CEDEAO (1993). *Traité révisé*. Cotonou, 24 juillet 1993, 51 p.
- [33] CEDEAO (2012). *Soixante huitième session ordinaire du conseil des ministres*. 11-12 juin 2012, 13 p.
- [34] CEDEAO (2013). *Soixante dixième session ordinaire du Conseil des ministres*. Abidjan, 20-21 juin 2013, 10 p.
- [35] Coe, D., T. and Helpman, E. (1995). International R&D Spillovers. *European Economic Review*, vol. 39 p. 859-887.
- [36] Cosenza, E. et Foray, D. (1992). Recherche et technologie : Économie et organisation des programmes de recherche "lointains" - Au-delà de la frontière des connaissances. *Revue d'économie industrielle*, vol. 61, n°1, p. 99-110.
- [37] Daffé, G. et Dansokho, M. (2002). Les nouvelles technologies de l'information et de la communication : Défis et opportunités pour l'économie sénégalaise. In : (S. dir.) Diop, M., C.

Le Sénégal à l'heure de l'information. Technologies et sociétés. Paris : Ed. Karthala-UNRISD, p. 45-96.

[38] Dahmani, A. (2004). Les TIC : une chance pour l'Afrique ? In : (s. dir.) Gabas J-J. *Société numérique et développement en Afrique. Usages et politiques publiques*, Paris : Karthala, p. 13-34.

[39] Daramola, A. (2012). New Technology-Based Firms and Venture Capital Policy in Nigeria. *Journal of Innovation Economics*, vol. 1, n°9, p. 163-181.

[40] De Tournemine, R., L. (1991). *Stratégies technologiques et processus d'innovation*. Paris : Les Ed. D'Organisation, vol. 1, 269 p.

[41] Diop, M., C. (2002). Technologies, pouvoirs et société : un aperçu. In : *Le Sénégal à l'heure de l'information. Technologies et sociétés*. Paris : Karthala-UNRISD, p. 13-42.

[42] Dixit, A., K. and Pindyck, R., S. (1995). The New Point View of Investment. 28 p.

[43] Djellal, F. et Gallouj, F. (2000). Le "casse-tête" de la mesure de l'innovation dans les services : enquête sur les enquêtes. *Revue d'économie industrielle*, vol. 93, n°1, p. 7-28.

[44] Djema, H. et Léghima, A. (2014). PME et innovation en Algérie : limites et perspectives. In : (s. dir.) Herrera R. *La crise du "développement"*. Paris : Ed. L'Harmattan, p. 73-98.

[45] Dosi, G. (1997). Opportunities, Incentives and the Collective Patterns of Technological Change. *Economic Journal*, vol. 107, n°444, p. 1530-1547.

[46] DPI (2011). *Quatrième conférence des nations unies sur les pays les moins avancés*. Istanbul, Turquie du 9 au 13 mai 2011, Document d'information 3, 2 p.

[47] Drukker, D., M. and Stata Corporation (2003). Testing for serial correlation in linear panel-data models. *The Stata Journal*, vol. 3, n°2, p. 168–177.

[48] Encaoua, D. and Ulph, D. (2004). Catching-up or Leapfrogging ? The Effects of Competition on Innovation and Growth. 37 p.

[49] Falch, M., Henten, A. and Tadayoni, R. (2004). New Trends in Telecommunication Innovation. *Communications et Stratégies*, n°54, 2nd quarter 2004, p. 131-158.

- [50] Franco, R. (2006). La fracture numérique : diagnostic et paradés. *Politique étrangère*, vol.3, p. 531-544.
- [51] Fremann, P-M. et Strauss-Kahn, M-O. (2002). Le financement des entreprises de la nouvelle économie. *Bulletin de la banque de France*, n°97, janvier 2002, p. 57-74.
- [52] Fullsack, J-L. (2004). La coopération multilatérale dans le secteur des télécommunications. In : (s. dir.) Gabas J-J. *Société numérique et développement en Afrique. Usages et politiques publiques*. Paris : Karthala, p. 331-368.
- [53] Gabsi, S. (2011). Externalités de la R&D, institutions et croissance : Validation empirique pour le cas des pays en voie de Développement. *Innovations*, vol. 2, n°35, p. 207-249.
- [54] Gaffard, J-L. (2011). *La croissance économique*. Paris : Ed. Armand Colin, Coll. Cursus, 207 p.
- [55] Goel, R., K. and Ram, R. (2001). Irreversibility of R&D Investment and the Adverse Effect of Uncertainty : Evidence from the OECD Countries. *Economics Letters*, vol. 71, p. 287-291.
- [56] Griliches, Z. (1979). Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. *The Bell Journal of Economics*, vol. 10, n°1, 29 p.
- [57] Grossman, G., M. and Helpman, E. (1991). Quality Ladders in the Theory of Growth. *The Review of Economic Studies*, vol. 58, n°1, p. 43-61.
- [58] Grossman, G., M. and Helpman, E. (1994). Endogenous Innovation in the Theory of Growth. *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, n°1, p. 23-44.
- [59] Guillouzo, R. et Thenet, G., (2007). Management du portefeuille d'alliances et performance innovatrice de la firme : Une étude exploratoire à partir du cas de l'industrie informatique. *La Revue des Sciences de Gestion*, vol. 2, p. 131-141.
- [60] Hakmi, L. et Zaoual, H. (2008). Développement durable des territoires. Economie sociale, environnement et innovations. *Revue Marché et organisations*, vol. 2, n°7.
- [61] Hardy, D., Malléus, G. et Méreur, J-N. (2002). Réseaux : Internet ; téléphonie, multimédia. Convergence et complémentarités. De Boeck Supérieur, p. 23.
- [62] Howitt, P. (2004). Croissance endogène, productivité et politique économiques : rapport de situation. *Observateur international de la productivité*, n°8, 15 p.

- [63] ITU (2010). *Definitions of World Telecommunications/ICT Indicators*. March 2010, 20 p.
- [64] ITU (2013). *Etude sur la connectivité internationale d'Internet en Afrique-Subsaharienne*. 52 p.
- [65] ITU (2014). *Measuring the Information Society Report 2014*. Executive Summary, Geneva, 41 p.
- [66] Jaffre, B. (2004). Bilan des privatisations des télécommunications africaines. In (s. dir.) Gabas J-J. *Société numérique et développement en Afrique. Usages et politiques publiques*, France : Karthala, p. 71-102.
- [67] Jorgenson, D., W. (1991). Productivity and Economic Growth. *University of Chicago Press*, vol. 3, p. 19-118.
- [68] Kane, O. (2013). Les politiques publiques en matière de technologies de l'information et de la communication. Harmonisation, convergence et gouvernance. In : *Sénégal (2000-2012), Les institutions et politiques publiques à l'épreuve d'une gouvernance libérale*. p. 611-640.
- [69] Kane, O. (2010). *L'organisation des télécommunications au Sénégal, entre gouvernance et régulation*. Paris : Ed. Karthala-Afrimap-Crepos, 207 p.
- [70] Kessides, I., N., Noll R., G., and Benjamin N., C. (2009). Regionalizing Telecommunications Reform in West Africa. Policy Research Working Paper 5126, 103 p.
- [71] Kiambu, J. (2006). Télécommunications et politiques de développement dans la république démocratique du Congo. *Afrique contemporaine*, vol. 2, n°218, p. 175-193.
- [72] Kolster, J. et Sakala, Z. (2014). Innovation et productivité : analyse empirique pour les pays de l'Afrique du Nord. Note économique/BAD, 23 p.
- [73] Kpodar, K. (2007). *Manuel d'initiation à Stata (version 8)*. Centres d'études et de recherches sur le développement international (CERDI), Clermont-Ferrand, 97 p.
- [74] Lazzarato, M. (2000). La multiplicité dans la dynamique économique. *Revue Multitudes*, vol. 2, n°2, p. 113-127.
- [75] Lelarge, C. (2006). *Les entreprises (industrielles) françaises sont-elles à la frontière technologique ?* Document de travail/INSEE, 38 p.

- [76] Link, A., N. and Siegel, D., S. (2007). Fundamental Concepts of Innovation and Technological Change. In : Link, A., N. and Siegel, D., S. *Innovation, Entrepreneurship, and Technological Change*. New York : Oxford University Press, p. 27-35.
- [77] Link, A., N. and Siegel, D., S. (2007). R&D and Firm Performance. In : Link, A., N. and Siegel, D., S. *Innovation, Entrepreneurship, and Technological Change*. New York : Oxford University Press, p. 36-73.
- [78] Link, A., N. and Siegel, D., S. (2007). Innovation in the Service Sector. In : Link, A., N. and Siegel, D., S. *Innovation, Entrepreneurship, and Technological Change*. New York : Oxford University Press, p. 86-96.
- [79] Lucas, R., E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, pp. 3-42.
- [80] Madiès, T. et Prager, J-C. (2008). *Innovation et compétitivité des régions*. Paris : La Documentation française, 393 p.
- [81] Malou, J., B. et Ndiaye, B. (2014). Applicabilité des modèles de croissance endogène : une analyse comparative des pays du nord avec le cas du Sénégal. In : (s. dir.) Herrera, R. *La crise du "développement"*. Paris : Ed. L'Harmattan, p. 41-52.
- [82] Mandy, P. (2005). L'héritage de Léon-H. Dupriez : un survol. *Revue Reflets et perspectives de la vie économique*, vol. 1, tome XLIV, p. 11-30.
- [83] Mankiw, N., G., Romer, D. and Weil, D., N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, p. 407-437.
- [84] McDonald, R. and Siegel, D. (1986). The Value of Waiting to Invest. *The Quarterly Journal of Economics*, vol 101, n° 4, p. 707-728.
- [85] Mokyr, J. (1990). *The Lever of Riches : Technological Creativity and Economic Progress*. Oxford University Press, 3 p.
- [86] Ndiaye, B. (2012). Concurrence dans l'industrie des télécommunications : une analyse du cas du Sénégal. *Mondes en développement*, vol. 2, n°158, p. 143-152.

- [87] Ndiaye, B. (2011). Chronologie de l'innovation dans une industrie en duopole : une analyse dans le cadre de la théorie des options réelles. In : Ndiaye, B. *Innovation et concurrence : une analyse dans le cadre d'une industrie en duopole*. Paris : Ed. Edilivre, p. 90-152.
- [88] Ndiaye, E., M. (2010). Régulation économique. In : Ndiaye, E., M. *L'économie Sénégalaise : Enjeux et problématiques*. Dakar : L'Harmattan-Sénégal, p. 129-165.
- [89] Negash, S. and Patala, L. (2006). Telecommunication Investment in Economically Developing Countries. Proceedings of the 2006 Southern Association for Information Systems Conference, p. 29-34.
- [90] Nelson, R., R. and Phelps, E., S. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. *The American Economic Review*, vol. 56, n°1/2, (March, 1966), p. 69-75.
- [91] Nelson, R., R. and al. (2002). *Technological Innovation and Economic Performance*. Uited Kingdom : A Council on Foreign Relations Book, 476 p.
- [92] Nicolas, F. et Hy, M. (2000). Apprentissage technologique et innovation en agro-alimentaire. *Economie rurale*, vol. 257, n°1, p. 27-41.
- [93] Nyssen, J. (2000). Croissance, innovation et éducation. *Annales d'économie et de statistique*, n°57, p. 125-157.
- [94] OCDE (2002). Après la bulle des télécommunications. *Perspectives économiques de l'OCDE*, vol. 2003, n°1, 20 p.
- [95] OCDE (2002). *L'investissement direct étranger au service du développement : Optimiser les avantages, minimiser les coûts*. 38 p.
- [96] OCDE (2005). *Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*. Manuel d'Oslo, 3 éd. de l'OCDE, 184 p.
- [97] OCDE (2006). *Cadre d'action pour l'investissement*. Paris : Les Éditions de l'OCDE, n° 83862, 84 p.
- [98] Priem, R., L. and Butler, J., E. (2001). Is the Resource-Based "View" a Useful Perspective for Strategic Management Research? *The Academy of Management Review*, vol. 26, n°1 p. 22-40.

- [99] Rabeau, Y. (1995). *Le Télécommunications : Problématique d'une industrie en évolution rapide*. McGill-Queens University Press, 123 p.
- [100] Rahmouni, M. et Yildizoglu, M. (2011). Motivations et déterminants de l'innovation : Un survol des théories modernes. *Cahiers du GREThA*, n°2011-10, 46 p.
- [101] Rallet, A. (1992). Télécommunications et compétitivité. *Réseaux*, vol. 10, n°54, p. 9-29.
- [102] Requier-Desjardins, D. s. d. Les théories néo-schumpetériennes de l'innovation sont-elles applicables à l'agro-alimentation tropicale ? p. 66-83.
- [103] Rezgui, S. (2004). Localisation géographique, commerce international et diffusion des connaissances technologiques. *Revue Économie Internationale*, vol. 1, n°97, p. 129-144.
- [104] Romer, P., M. (1987). Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization. *The American Economic Review*, vol. 77, n°. 2, Papers and Proceedings of the Ninety Ninth Annual Meeting of the American Economic Association (May, 1987), p. 56-62.
- [105] Romer, P., M. (1990). Endogenous Technological Change. *The Journal of the Institute for the Study of Free Enterprises Systems*, oct., 1990, p. 71-102.
- [106] Sagna, O. (2001). Privatisation, libéralisation, régulation : La réforme des télécommunications au Sénégal. *Afrique contemporaine*, vol 234, p. 113-126.
- [107] Sander, A. (2005). *Les politiques de soutien à l'innovation, une approche cognitive : Le cas des Cortechs en Alsace*. Thèse de doctorat : Sciences économiques. Strasbourg : Université Louis Pasteur, sous la direction de Francis Kern, juin 2005, 254 p.
- [108] Schilling, M. et Thérin, F. (2006). *Gestion de l'innovation technologique*. Paris : Maxima, Coll. Organisation Technique Gestion, 472 p.
- [109] Schumpeter, J., A. (1976). *Capitalism, Socialism and Democracy*, 433 p.
- [110] Seck, A. (2009). International Technology Diffusion : Explaining the Spillover Benefits to African and Other Countries. 30 p.
- [111] Sedkaoui, S. (2014). L'efficacité des TIC et l'atténuation de la pauvreté : quelle stratégie pour l'Afrique ? In : (s. dir.) Herrera, R. *La crise du "développement"*. Paris : Ed. L'Harmattan, p. 19-39.

- [112] Sénéchal, O., Tahon, C. et Tomala, F. (2001). Modèle de processus d'innovation. 3e Conférence Francophone de Modélisation et Simulation «Conception, Analyse et Gestion des Systèmes Industriels» MOSIM'01 – du 25 au 27 avril 2001 - Troyes (France), 7 p.
- [113] Siegel, D., S. (1997). The Impact of Computers on Manufacturing Productivity Growth : A Multiple-Indicators, Multiple-Causes Approach. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 79, n°1 p. 68-78.
- [114] Solow, R., M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic growth. p. 65-94
- [115] Sridhar, K., S. and Sridhar, V. (2009). Telecommunications infrastructure and economic growth : evidence from developing countries. p. 91-116.
- [116] StataCorp (2011). Release 12/Longitudinal Data/Panel Data. Texas : A Stata Press Publication, College Station, 570 p.
- [117] Stern, N. (1991). The Determinants of Growth. *Economic Journal, Royal Economic Society*, vol. 101, n°404, p. 122-133.
- [118] Stiglitz, J., E. et al. (2009). *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*. 324 p.
- [119] Stiroh, K., J. (2002). Information Technology and the U.S. Productivity Revival : What Do the Industry Data Say? *The American Economic Review*, vol. 92, n°5, p. 1559-1576.
- [120] Tassej, G. (2014). Competing in Advanced Manufacturing : The Need for Improved Growth Models and Policies. *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 28, n°1, p. 27-48.
- [121] UEMOA (2014). *Rapport 2014 de la surveillance commerciale dans l'espace UEMOA*. 92 p.
- [122] UIT (2005). *Projet de marché commun ouest-africain : Harmonisation des politiques régissant le marché des TIC dans l'espace UEMOA-CEDEAO. Accès/Service universel*. 66 p.
- [123] UIT (2011). *Guide pour la collecte des données administratives sur les Télécommunications et les TIC 2011*. Bureau de développement des télécommunications, Genève, 143 p.
- [124] UIT (2012). *Mesurer la société de l'information*. Genève, 24 p.

- [125] UIT (2013). *Étude sur la connectivité internationale d'Internet en Afrique-Subsaharienne*. 52 p.
- [126] UIT (2013). *L'accès aux câbles sous-marins : Une étude de la CEDEAO à partir des pays enclavés*. 97 p.
- [127] Ulgen, F. (2007). La dynamique de financement de l'innovation. *Innovations*, vol.1, n°25, p.45-47.
- [128] UNESCO (2010). *Rapport sur la science 2010 : l'état actuel de la science dans le monde*. 32 p.
- [129] Van Der Maren, J., M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie : Des modèles pour l'enseignement*. De Boeck Supérieur, 264 p.
- [130] Vérez, J., C. (2009). Quelle place pour l'économie de la connaissance dans les pays en développement africains ? In : *Économie de la connaissance et développement : quels transferts ?* Ed. De Boeck Supérieur, p. 13-28.
- [131] Wolff, D. (2010). Économie de l'innovation : le rôle des normes techniques et des brevets. *Vie & sciences de l'entreprise*, vol. 1, n°183-184, p. 56-70.
- [132] World Bank and PPIAF. PPI Project Database [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://ppi.worldbank.org>. [Consulté le 30 mai 2015].

TABLE DES MATIERES

Dédicaces.....	i
Remerciements.....	ii
Résumé	iii
Abstract.....	iii
Liste des graphiques	iv
Liste des tableaux.....	v
Liste des annexes	vi
Liste des abréviations	vii
Sommaire.....	ix
.....	1
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : THEORIES DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE ET INNOVATION	9
Introduction du premier chapitre.....	10
I- Les théories de la croissance économique : fondements et limites	11
1-1- La théorie de la croissance exogène.....	11
1-2- La théorie de la croissance endogène	13
1-3- Limites des théories de la croissance	16
II- L'innovation : typologie et approches.....	19
2-1- Définition de l'innovation	19
2-2- Différents types d'innovations.....	21
2-3- Approches de l'innovation	25
2-3-1- Approche linéaire	25
2-3-2- Approche de liaison en chaîne de l'innovation	27
III- Le financement de l'innovation.....	29
3-1- Spécificités du financement de l'innovation	30
3-2- Quelles politiques pour le financement de l'innovation?.....	33
3-2-1- Le capital humain	33
3-2-2- La recherche et développement.....	35
3-2-3- Les normes	36
3-2-4- Autres politiques de financement.....	38
3-2-4-1- Les avantages fiscaux	38
3-2-4-2- Les investissements directs étrangers.....	39

3-3- La diffusion de l'innovation	41
Conclusion du premier chapitre	42
CHAPITRE II : LES EFFETS DE LA LIBERALISATION SUR LES INVESTISSEMENTS DES TELECOMMUNICATIONS DE LA CEDEAO.....	44
Introduction du deuxième chapitre.....	45
I- État des lieux du secteur des télécommunications dans la CEDEAO	46
1-1- Réforme des télécommunications : une analyse comparée des pays de la CEDEAO avec la zone OCDE.....	46
1-1-1- Réforme des télécommunications dans la zone OCDE	47
1-1-2- Réforme des télécommunications dans la CEDEAO	48
1-1-3- Politiques de la CEDEAO en matière de télécommunications	52
1-1-3-1- Le projet Intelcom I et II.....	52
1-1-3-2- L'interconnexion.....	52
1-1-3-3- Harmonisation du cadre règlementaire et juridique	54
1-2- Place des télécommunications dans l'économie des pays de la CEDEAO.....	55
1-2-1- Revenus des télécommunications en pourcentage du produit intérieur brut	55
1-2-2- Indicateurs d'accès aux TIC de la CEDEAO	56
1-2-3- Technologies disponibles dans les télécommunications de la CEDEAO.....	58
1-3- Les différents acteurs du secteur des télécommunications	62
1-3-1- Les organismes internationaux.....	62
1-3-2- Les organismes régionaux et nationaux de régulations des télécommunications de la CEDEAO	63
1-3-2-1- Les organismes régionaux de régulation	63
1-3-2-2- Les autorités de régulation dans les pays de la CEDEAO.....	63
1-3-3- Les fabricants et opérateurs de télécommunications	64
II- Enjeux de la libéralisation des télécommunications.....	65
2-1- Les avantages de la libéralisation-privatisation des télécommunications	66
2-1-1- Avantages économiques	66
2-1-2 Un moyen d'introduction de technologies innovantes	67
2-1-3- Un moyen de réduction des coûts d'accès.....	68
2-2- Les limites de la libéralisation-privatisation des télécommunications dans les pays de la CEDEAO	69
2-2-1- Renforcement de la dépendance technologique vis-à-vis des pays développés	69
2-2-2- Faible développement des infrastructures.....	70

2-2-3- Échecs de la libéralisation-privatisation dans la CEDEAO.....	71
2-3- La régulation des télécommunications	72
III- Analyse empirique des déterminants de l'investissement dans les télécommunications ...	73
3-1- Méthodologie et modèle	73
3-1-1- Modèle empirique.....	73
3-1-1-1- La méthode à effets fixes.....	73
3-1-1-2- Formulation du modèle.....	74
3-1-2- Données et variables	76
3-1-3- Tests sur données de panel.....	80
3-1-3-1- Le test de Hausman	80
3-1-3-2- Autres tests.....	81
3-2- Résultats de l'estimation	83
3-2-1- Statistiques descriptives et estimations.....	83
3-2-2- Relation investissements-environnement de règlementation.....	86
3-2-3- Relation investissements-accès aux TIC.....	90
3-3- Implications de politiques économiques et limites de la recherche	91
3-3-1- Implications de politiques économiques.....	91
3-3-2- Limites de la recherche	91
Conclusion du deuxième chapitre	92
CHAPITRE III : ETUDE EMPIRIQUE DE LA DYNAMIQUE DES INNOVATIONS AU SEIN DES TELECOMMUNICATIONS DE LA CEDEAO	94
Introduction du troisième chapitre	95
I- Financement des télécommunications de la CEDEAO	96
1-1- Investissements directs étrangers	96
1-1-1- Contrat d'exploitation et de gestion	96
1-1-2- Contrat d'exploitation et de gestion avec des dépenses d'investissement majeures.....	96
1-1-3- Contrat "Greenfield project"	97
1-1-4- Concession	97
1-2- Financement bancaire.....	98
1-3- Fonds Étatiques et autres	99
II- L'innovation dans les télécommunications	100
2-1- De quelle innovation s'agit-il ?	100
2-2- Télécommunications et croissance économique.....	102
2-3- Méthodes d'évaluation de l'innovation	105

III- Analyse empirique de la dynamique des innovations dans les télécommunications de la CEDEAO	107
3-1- Méthodologie et modèle	107
3-1-1- Modèle empirique.....	107
3-1-2- Données et variables	110
3-1-3- Tests sur données de panel dynamique.....	115
3-1-3-1- Test de suridentification ou de restrictions suridentifiées de Sargan.....	115
3-1-3-2- Test d'autocorrélation d'Arellano et Bond	115
3-2- Résultats de l'estimation	116
3-2-1- Statistiques descriptives et estimations.....	116
3-2-2- Innovation et croissance économique : une relation expliquée par les investissements dans les télécommunications	119
3-2-3- L'accès aux TIC, un facteur explicatif de l'innovation des télécommunications .	126
3-3- Implications de politiques économiques et limites de la recherche	130
3-3-1- Implications de politiques économiques.....	130
3-3-2- Limites de la recherche	132
Conclusion du troisième chapitre.....	132
CONCLUSION GENERALE.....	134
.....	134
BIBLIOGRAPHIE	140
.....	140
ANNEXES.....	157

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation de la CEDEAO

La Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) a été créée le 28 mai 1975. Elle compte quinze (15) pays membres comme cela apparaît sur la carte suivante :

Graphique : Carte de la CEDEAO



Source : CEDEAO, Etats membres¹³⁴.

La CEDEAO couvre une superficie totale de 5 114 210 km² et sa population s'élève à 331 716 800 habitants. Au total, trois langues officielles sont parlées au sein de la communauté. Il s'agit de l'anglais, du français et du portugais.

L'économie de la CEDEAO est dominée par le secteur tertiaire, suivi du secteur primaire et du secteur secondaire. Le secteur tertiaire présente des taux allant de 42% à 70%. Cependant, cette tendance n'est pas observée en Guinée Bissau, au Mali, en Sierra Léone et au Togo où le secteur primaire est dominant. En effet, ces pays ont des taux respectifs de 42,92% ; 39,55% ; 56,02% ; et 41,7% qui sont inférieurs à ceux du secteur tertiaire. Par ailleurs, le secteur primaire constitue le deuxième poumon de l'économie de la CEDEAO à l'exception du Cap Vert, du Ghana, de la Guinée, du Nigéria, et du Sénégal. Dans ces pays, le secteur primaire contribue faiblement au PIB comparé au secteur secondaire. Autrement dit, le tissu industriel est plus ou moins développé dans ces pays.

¹³⁴<http://www.ecowas.int/etats-membres/>

Par conséquent, l'économie de la CEDEAO est majoritairement une économie de services et agricole (cf. tableau suivant).

Annexe 2 : Secteurs économiques de la CEDEAO

Pays	VA Agriculture (% PIB)	VA Industrie (% du PIB)	VA Services (% du PIB)
Bénin	23,45	23,16	53,39
Burkina	34,208	23,056	42,735
Cap Vert	7,81	16,63	74,66
Côte d'Ivoire	22,368	21,095	56,535
Gambie	21,358	15,87	62,771
Ghana	22,395	27,676	49,927
Guinée	20,112	37,553	42,335
Guinée Bissau	43,923	13,559	42,518
Libéria	-	-	-
Mali	39,547	22,369	38,083
Niger	36,698	19,503	43,55
Nigéria	20,236	24,248	55,517
Sénégal	15,835	23,511	60,654
Sierra Léone	56,023	15,649	28,327
Togo	41,703	17,154	41,143

Source : Banque mondiale, Indicateurs de développement dans le monde

Annexe 3 : Autorités nationales de régulation

Pays	Autorité	Type
Bénin	Autorité Transitoire de Régulation des Postes et Télécommunications	Bisectorielle
Burkina Faso	Autorité de Régulation des Communications Electroniques du Burkina Faso	Monosectorielle
Cap -Vert	Cap Vert Télécommunications	Monosectorielle
Côte d'Ivoire	Autorité de Régulation des Télécommunications/TIC de Côte d'Ivoire	Monosectorielle
Gambie	Gambian Telecommunications Regulator	Monosectorielle
Ghana	National Communications Authority	Monosectorielle
Guinée	Agence de Régulation de la Poste et des Télécommunications	Bisectorielle
Guinée Bissau	Autoridade Reguladora Nacional das Tecnologias de Informacio e Comunicatino	Monosectorielle
Libéria	Liberia Telecommunications Authority	Monosectorielle
Mali	Autorité Malienne de Régulation des Télécommunications et Postes du Mali	Bisectorielle
Niger	Autorité de Régulation Multisectorielle (Eau, Energie, Postes, Télécommunications et Transports) du Niger	Multisectorielle
Nigéria	National Communications Commission	Monosectorielle
Sénégal	Autorité de Régulation des Télécommunications et Postes du Sénégal	Bisectorielle
Sierra Léone	National Telecommunications Commission	Monosectorielle
Togo	Autorité de Règlementation des secteurs des Postes et de Télécommunications du Togo	Bisectorielle

Source : Auteur, réalisé à partir de données de l'UIT¹³⁵.

¹³⁵ UIT (2005), Projet de marché commun ouest-africain : Harmonisation des politiques régissant le marché des TIC dans l'espace UEMOA-CEDEAO. Accès/Service universel, 66 p. pp. 50-58.

Annexe 4 : Revenus des télécommunications en pourcentage du PIB de 2000 à 2014

Pays	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2014
Bénin	2,3	3,2	2,9	2,4	1,6	1,4	1,6	4,3	5,3	5,7	6,1	6,3	5,3
Burkina Faso	2,0	3,6	2,0	2,8	3,4	3,5	3,9	-	-	-	-	-	5,0
Cap Vert	6,9	7,4	7,8	7,3	-	-	7,5	4,4	3,9	7,9	6,9	8,3	3,9
Côte d'Ivoire	3,5	3,6	3,5	3,9	4,3	5,0	5,5	-	6,5	6,7	6,7	6,6	5,8
Gambie	3,4	3,9	5,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,2
Ghana	17 919 ,0	23 958, 0	20 772, 8	-	-	-	-	-	-	4,5	3,6	2,9	2,3
Guinée	0,9	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Guinée Bissau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Libéria	-	-	-	-	-	-	-	8,1	-	-	-	-	0,1
Mali	2,5	2,7	2,7	3,2	4,4	4,7	5,2	5,8	5,7	5,7	6,0	5,1	7,5
Niger	0,9	0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	-	-	-	-	-	4,9	-
Nigéria	0,8	1,5	2,1	-	3,2	3,1	-	3,2	3,4	3,7	2,9	2,6	-
Sénégal	4,2	4,4	4,8	5,8	6,8	7,8	9,0	9,8	10, 0	10, 1	10, 0	9,7	9,7
Sierra Léone	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Togo	3,0	2,9	4,2	5,8	6,1	6,3	7,0	7,3	-	-	9,4	-	8,4

Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde

Annexe 5 : Tableau comparatif de la région CEDEAO en matière de télécommunications

Pays	Organe de régulation	Année de création	Privatisation de l'opérateur historique	Compétition sur le fixe	Compétition sur le mobile
Bénin	Oui	2002	Non	Monopole	Concurrence
Burkina Faso	Oui	1998	Non	Monopole	Concurrence
Cap Vert	Oui	2004	Oui	Monopole	Concurrence
Côte d'Ivoire	Oui	1995	Oui	Concurrence partielle	Concurrence
Gambie	Oui	2004	Non	Monopole	Concurrence partielle
Ghana	Oui	1997	Oui	Concurrence partielle	Concurrence partielle
Guinée	Oui	1992	Oui	Concurrence partielle	Concurrence
Guinée Bissau	Oui	1999	Oui	Monopole	Concurrence partielle
Libéria	Non	n/a	Non	Concurrence partielle	Concurrence
Mali	Oui	1999	Non	Concurrence partielle	Concurrence partielle
Niger	Oui	n/a	Oui	Monopole	Concurrence
Nigéria	Oui	1992	Non	Concurrence	Concurrence partielle
Sénégal	Oui	2001	Oui	Concurrence	Concurrence
Sierra Léone	Non	n/a	Non	Monopole	Concurrence
Togo	Oui	1998	Non	Concurrence partielle	Concurrence partielle

Source : Auteur, adapté de Kessides et al. (2009), p. 102.

Annexe 6 : Matrice de variance-covariance

e(V)	L.y	L2.y	Investissements	Utilisateurs Internet	Abonnés fixe	Abonnés mobile
L.y	0,021					
L2.y	0,033	0,0617				
Investissements	6,042e-12	6,916e-12	8,988e-19			
Utilisateurs Internet	0,034	0,059	-3,873e-11	0,075		
Abonnés fixe	-0,056	-0,094	2,338e-11	-0,099	0,167	
Abonnés mobile	-0,003	-0,005	-3,838e-12	-0,006	0,008	0,001

Source : Auteur, obtenu à partir du traitement économétrique

Annexe 7 : Matrice des corrélations des coefficients

e(V)	L.y	L2.y	Investissements	Utilisateurs Internet	Abonnés fixe	Abonnés mobile
L.y	1,0000					
L2.y	0,9094	1,0000				
Investissements	0,0439	0,0294	1,0000			
Utilisateurs Internet	0,8583	0,8739	-0,1492	1,0000		
Abonnés fixe	-0,9394	-0,9243	0,0603	-0,8823	1,0000	
Abonnés mobile	-0,8358	-0,7744	-0,1545	-0,9120	0,7816	1,0000

Source : Auteur, obtenu à partir du traitement économétrique des données.

La matrice des coefficients de corrélation (annexe n°6) montre que certaines corrélations linéaires sont positives tandis que d'autres sont négatives. Par conséquent, les variables du modèle ne varient pas toutes dans le même sens. Par ailleurs, l'analyse du tableau montre l'existence d'une corrélation forte et positive entre :

- d'une part, le taux de croissance du PIB retardé de deux périodes et celui retardé d'une période d'autre part (0,91) ;
- d'une part, les utilisateurs d'Internet et le taux de croissance du PIB d'une période à une autre, d'autre part (0,86 et 0,87).

Cependant, il existe une corrélation faible et négative entre :

- les abonnés à la téléphonie fixe et le taux de croissance du PIB (-0,94 et -0,92) ;
- les abonnés à la téléphonie mobile et le taux de croissance du PIB (-0,84 et -0,77) ;
- les utilisateurs d'Internet et les investissements dans les télécommunications (-0,15) ;
- les abonnés fixe et utilisateurs Internet (-0,88) ;
- les abonnés mobile et les investissements dans les télécommunications (-0,15) ;
- les abonnés mobile et utilisateurs Internet (-0,91).

Enfin, nous notons une corrélation faible mais positive entre les investissements dans les télécommunications et le taux de croissance du PIB (0,04).

Annexe 8 : Importations moyennes de biens de TIC de 2005 à 2014

Pays	Importations de biens de TIC
Bénin	2,27
Burkina Faso	2,86
Cap Vert	4,01
Côte d'Ivoire	3,26
Gambie	3,17
Ghana	5,25
Guinée	3,33
Mali	3,11
Niger	3,11
Nigéria	5,54
Sénégal	3,21
Togo	3,74
CEDEAO	3,57

Source : Calcul de l'auteur

Annexe 9 : Transcription de l'entretien avec Monsieur Mamadou Sarr de l'ARTP/Sénégal

Cet entretien a eu lieu le 17 mars 2015 au sein des locaux de l'ARTP/Sénégal et elle a duré une heure (11-12h). La transcription de celui-ci est présentée ci-après.

Au Sénégal, on constate une augmentation du parc Internet depuis 2013, et cela est le résultat de l'innovation technologique dans les télécommunications, par exemple les clés de connexion Internet. L'extension et la densification du réseau permettent d'améliorer la qualité du réseau. Ces deux facteurs constituent des investissements de réseau. En outre, les investissements de réseaux sont coûteux.

Au début, les télécommunications utilisaient la technologie GSM mais avec l'ouverture à la concurrence en 1997, on assiste à l'avènement de la technologie 3G et puis, la technologie 4G/LTE. Ces technologies se différencient par l'amélioration de la qualité du réseau, donc un débit plus important et une vitesse de transmission plus rapide.

Cependant, c'est seulement après l'octroi d'une licence qu'on assiste au développement d'une innovation.

Comme définit par Schumpeter, il existe plusieurs types d'innovations. Il s'agit de l'innovation de produit, de procédé, de commercialisation et d'organisation. Mais dans les télécommunications, on trouve principalement deux types d'innovations : l'innovation commerciale et l'innovation technologique. Toutefois, l'innovation technologique est importée de l'étranger.

Remarque

L'une des principales difficultés est liée à l'obtention de rendez-vous pour un entretien auprès des trois opérateurs de télécommunications que compte le Sénégal. En effet, ces entretiens sont importants car soulevant des pistes de recherches intéressantes et permettant d'avoir une meilleure maîtrise des questions traitées. Concernant l'entretien réalisé auprès de l'Agence de Régulation des Télécommunications et Postes (ARTP), il a été obtenu après une deuxième tentative d'obtention de rendez-vous. L'autre problème rencontré durant le déroulement de l'entretien est la rétention d'information ou l'impossibilité d'apporter des éclaircissements à certaines questions posées.

Résumé

Cette thèse a pour objectif, de montrer que l'impact positif des télécommunications dans l'espace de la CEDEAO sur le produit intérieur brut (PIB) est en grande partie imputé à l'innovation. En effet, le secteur des télécommunications de la CEDEAO comme partout ailleurs a été libéralisé dans les années 90 et cette libéralisation était censée entraîner l'introduction de technologies innovantes dans ledit secteur. Pour cause, les opérateurs des pays développés en participant au capital de ces entreprises facilitent le transfert de technologies grâce aux investissements qu'ils réalisent avec une contribution moyenne de 6.85% au PIB. Deux modèles ont été utilisés afin de vérifier nos hypothèses sur la période 2005-2014. Le premier modèle est un modèle à effets fixes et le second modèle concerne la méthode des moments généralisés (GMM). Nos résultats montrent que la réglementation des activités commerciales est un facteur déterminant des investissements réalisés par les télécommunications au sein de la communauté et que ce dernier explique la faiblesse des investissements. Ensuite, l'accès aux TIC est aussi un facteur non négligeable. Enfin, les investissements réalisés contribuent positivement à la réalisation des innovations dans ce secteur au sein de l'espace.

Mots clés : Innovation, Investissement, Télécommunications, Concurrence.

Abstract

This thesis aims to show that the positive impact of telecommunications on gross domestic product (GDP) in the ECOWAS area is largely attributed to innovation. In fact, the telecommunications sector of ECOWAS as everywhere else, was liberalized in the 1990s and this liberalization was supposed to lead to the introduction of innovative technologies in the sector. As a result, the operators of developed countries, by participating in the capital of these enterprises, facilitate the transfer of technologies thanks to the investments they make with an average contribution of 6.85% to the GDP. Two models were used to test our hypothesis for the period 2005-2014. The first model is a fixed-effect model and the second model concerns the generalized moments method (GMM). Our results show that the regulation of commercial activities is a determining factor in the investments made by telecommunications in the community and the latter explains the low rate of investment. Then, access to ICTs is also a significant factor. Finally, the investments made contribute positively to the realization of innovations in this sector within the space.

Key words : Innovation, Investment, Telecommunication, Competition.