



ANNALES
DE
L'UNIVERSITE
MARIEN NGOUABI

Sciences Économiques et Gestion

VOL. 19, N° 1 – ANNEE: 2019

ISSN : 1815 – 4433 - www.annaesumng.org

ANNALES DE L'UNIVERSITE MARIEN NGOUABI SCIENCES ECONOMIQUES ET GESTION



VOLUME 19, NUMERO 1, ANNEE: 2019

www.annaesumng.org

SOMMAIRE

Directeur de publication

J-R. IBARA

Rédacteur en chef

J. GOMA-TCHIMBAKALA

Rédacteur en chef adjoint

Mathias M. A. NDINGA

Comité de Lecture :

AMOUSSOUGA GERO F. V.,
Cotonou (Bénin)
BEKOLO-EBE B., Douala
(Cameroun) BIAO A., Parakou
(Bénin)
BIGOU LARE, Lomé (Togo)
DIATA H., Brazzaville (Congo)
KASSE M., Dakar (Sénégal)
LENGA S. D., Brazzaville (Congo)
MAKOSSO B., Brazzaville (Congo)
MANTSIE R., Brazzaville (Congo)
N'GBO AKE G., Abidjan (Côte
d'Ivoire)
ONDO-OSSA A., Libreville (Gabon)
YAO NDRE, Abidjan (Côte d'Ivoire)

Comité de Rédaction :

DZAKA KIKOUTA., Brazzaville
(Congo)
MAMPASSI J. A., Brazzaville
(Congo)

Webmaster

R. D. ANKY

Administration - Rédaction

Université Marien Ngouabi
Direction de la Recherche
Annales de l'Université Marien
Ngouabi
B.P. 69, Brazzaville – Congo
Email: annales@umng.cg

- 1 **Capital social et sante en période post-crise : analyse comparée de l'expérience des villes d'Abidjan, de Brazzaville et de Kinshasa**
KEITA Z., CISSE A.
- 31 **Niveau d'éducation, corruption et croissance économique dans les pays de l'UEMOA**
CROI F. K.
- 48 **Effets de l'annulation de la dette publique extérieure sur la croissance économique en république du Congo.**
BON ETAT M., NGOUEMBE L.
- 60 **TIC et productivité du travail dans l'Union économique et monétaire ouest africaine (UEMOA)**
KARABOU E. F., ADEVE K. A.
- 79 **Le mésalignement des taux de change réduit-il la croissance économique ? Une analyse des pays de la CEDEAO**
LAWSON D. H.
- 114 **Les déterminants de la déforestation dans les pays du bassin du Congo**
ONOUNGA D. D., BAKABOUKILA AYESEA E.
- 133 **Effets des IDE sur la croissance du secteur hors pétrole en république du Congo**
NGALEBAYE J.P.
- 149 **Incidence du paludisme sur la croissance économique en république du Congo**
LOUFOUA N., SUKAMI E., ZABATANTOU LOUYINDOULA H.
- 167 **Vérification de la loi d'OKUN dans les pays en développement : Cas de la République du Congo**
LOUNAMA O. A. N., MOUNKALA J. R.

ISSN : 1815 - 4433



TIC ET PRODUCTIVITE DU TRAVAIL DANS L'UNION ECONOMIQUE ET MONETAIRE OUEST AFRICAINE (UEMOA)

ICT AND PRODUCTIVITY IN THE WEST AFRICAN ECONOMIC AND MONETARY UNION (WAEMU)

KARABOU E. F., ADEVE K. A.

Faculté de Sciences Économiques et de Gestion (FASEG)
Université de Kara
République du Togo
Email : kfranck2008@gmail.com

RESUME

Cet article analyse les effets des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA. La méthodologie adoptée repose sur les méthodes de moments généralisés (GMM) en panel dynamiques. Les résultats après estimation font état d'une contribution positive et significative au seuil de 1% du nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants, du nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants, du capital, du capital humain et des facteurs institutionnels à la productivité du travail.

***Mots-clés :** TIC, productivité du travail, données de panel, UEMOA.*

***JEL Classification:** O33, J24, C23, O55*

ABSTRACT

This article analyzes the effects of Information and Communication Technologies (ICT) on labor productivity in WAEMU countries. The methodology adopted is based on the generalized moments methods (GMM) dynamic panel. The results after estimation show a positive and significant contribution at the 1% threshold of the number of broadband internet subscribers per 100 inhabitants, the number of mobile cellular subscribers per 100 inhabitants, the capital, human capital and institutional factors to labor productivity.

***Keywords :** ICT, labor productivity, panel data, WAEMU.*

***JEL Classification:** O33, J24, C23, O55*

INTRODUCTION

Le paradoxe sur « la productivité de Solow » du nom de son auteur mis en exergue en 1987 a relancé le débat sur la relation pouvant réellement exister entre les Technologies de l'Information et de la Communication et leurs contributions à l'accumulation de la richesse.

Si beaucoup de travaux récents aboutissent à une relation positive entre l'utilisation des TIC et la productivité du travail dans certains pays, au premier rang desquels les pays avancés (Van Der Wiel 2001 ; Stiroh 2001 ; Gordon, 2002a et 2002b ; Colecchia et Schreyer, 2002, Jorgenson, Ho et Stiroh, 2003), cet effet semble être mitigé dans d'autres pays comme les pays en développement (Youssef et M'henni 2004).

En effet, Colecchia et Schreyer (2002), dans leur travail sur l'étude comparative de l'incidence de l'accumulation de capital TIC sur la croissance de la production en Allemagne, en Australie, au Canada, aux États-Unis, en Finlande, en France, en Italie, au Japon et au Royaume-Uni, en se fondant sur un cadre de comptabilité de la croissance et sur une base de données constituée pour les investissements en TIC et logiciels dans l'optique du Système de comptabilité nationale (SCN93), trouvent qu'au cours des deux dernières décennies, la contribution des TIC à la croissance économique s'est établie entre 0.2 et 0.5 point de pourcentage par an selon les pays. Toutefois, durant la seconde moitié des années 90, elle est passée à 0.3 et 0.9 point de pourcentage par an.

Aussi, le rapport (2015) de l'OCDE montre que les investissements dans les TIC ont contribué à la croissance et à la productivité du travail dans tous ses pays pour lesquels on dispose de données, mais plus aux États-Unis qu'ailleurs. En outre, la vélocité des progrès technologiques de l'industrie productrice des TIC a contribué à une croissance rapide de la productivité de certains pays de l'OCDE. Dans quelques pays, notamment aux États Unis et en

Australie, on constate aussi que les secteurs ayant beaucoup investi dans les TIC, à l'instar du commerce de gros et de détail, ont connu une croissance accélérée de leur productivité. Le rapport conclue qu'une partie de l'accélération de la croissance globale de la productivité de certains pays de l'OCDE, des États Unis notamment, est structurelle et pourrait se maintenir dans les années futures

Se fondant, d'une part, sur ces résultats obtenus dans les pays avancés, notamment la contribution positive des TIC à la croissance économique et à la productivité du travail, d'autre part, sur la rareté des études sur la question dans la zone UEMOA et sur l'ambiguïté de la relation, nous nous interrogeons sur les effets des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA.

La réduction de la pauvreté, dans les pays membres de l'espace UEMOA à travers la réduction de la fracture numérique des Technologies de l'information et de la communication (TIC) ainsi que l'évaluation de la contribution des TIC à la productivité du travail et à la croissance économique communautaire, est l'une des grandes problématiques et un défi majeur de la zone. Bien que la problématique du développement par les TIC continue de soulever des contradictions et malgré l'environnement actuel empreint à un fort emploi des TIC dans les activités, la contribution des TIC à la productivité du travail et par ricochet à la croissance économique dans la zone UEMOA reste encore critique.

La pertinence de cette recherche réside dans le rôle majeur que jouent les TIC dans une évolution positive de la productivité identifiée à travers la littérature. En appliquant cette recherche au cas des pays de l'UEMOA, cela se justifie par le fait que les TIC occupent une place importante dans l'économie africaine. Rappelons qu'en pleine crise financière qui secouait le monde entier en 2008, les vingt-cinq (25) premières sociétés de télécommunications africaines

ont affiché à fin 2008 un chiffre d'affaires cumulé en hausse de 41,5 %, soit 8,5 points de plus qu'en 2007. Ces chiffres présentés pour le seul secteur des télécoms donnent une idée de la place prépondérante qu'occupe les TIC sur le marché africain. En 2009, le secteur a connu une hausse de 20 % du chiffre d'affaire des opérateurs mobiles en Afrique, soit 50 milliards de dollars US.

Aussi l'objectif général visé, par cette recherche, est-il d'analyser les effets des TIC sur la productivité du travail des pays de l'UEMOA. Nous partons de l'hypothèse selon laquelle les TIC ont un effet positif sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA. Dans leurs travaux, Zhen-Wei Qiang, Pitt & Ayers (2003) montrent que les TIC peuvent influencer sur la productivité du travail et sur la croissance économique via trois canaux.

La suite du papier est organisée en quatre (04) parties à savoir : (i) vue d'ensemble de la relation entre TIC et productivité du travail dans les pays de l'UEMOA, (ii) revue de la littérature, (iii) méthodologie de la recherche ainsi que (iv) résultats d'estimations.

1. Vue d'ensemble de la relation entre TIC et productivité du travail dans les pays de l'UEMOA

Le secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC) en Afrique est très dynamique et dispose d'un fort potentiel. En termes de téléphonies mobiles, l'Afrique est la région du monde qui connaît la plus forte croissance annuelle du nombre d'abonnés avec un taux de croissance annuel de 47% entre 2003 et 2008, ce taux est deux (2) fois plus élevés que ceux enregistrés dans le monde (+23%). Aussi, le taux de pénétration de la téléphonie mobile est-il passé de 2% en 2000 à plus du tiers de la population actuelle du continent avec une télédensité de 38%.

En ce qui concerne le cas particulier de l'UEMOA, l'année 1995 a connu une dynamique de développement des TIC dans l'UEMOA à travers l'expansion de la téléphonie mobile et l'essor de l'internet. Aussi, en 2002, le réseau présentait une nette amélioration avec plus de 2 millions de lignes téléphoniques avec 69,4% de lignes cellulaires et on comptait 630 000 utilisateurs d'Internet (cf. le tableau ci-dessous).

Tableau 1 : Évolution des pourcentages d'utilisateurs des TIC dans l'UEMOA

	1992 - 1996	1997 - 2001	2002 - 2006	2007 - 2011
Utilisateurs internet (pour 100 personnes)	0,002	0,197	1,228	3,369
Lignes téléphoniques (pour 100 personnes)	0,471	0,786	1,009	1,327
Abonnés à la téléphonie mobile (pour 100 personnes)	0,005	0,614	6,571	42,077

Source : Banque Mondiale (WDI, 2017)

En sommes, au jour d'aujourd'hui, à l'instar du continent, l'espace UEMOA a enregistré des performances très élevées en matière de diffusion des TIC. En effet, en 2011, le taux de pénétration du téléphone

mobile, dans l'espace, était de 62%. Le nombre d'abonnés au téléphone mobile s'est accru de façon exponentielle passant de 1% de population de l'UEMOA en 2000 pour atteindre 53% en 2010 soit environ 95

millions de la population. Cette évolution peut s'expliquer par l'utilité et la facilité d'usage de l'outil en question. Les pays ayant les performances les plus élevées sont la Côte d'Ivoire, le Bénin et le Sénégal avec des taux de pénétration respectifs de 86%, 85% et 73% en 2011. Un second lot, en

termes de performance, est constitué du Mali, du Togo et du Burkina Faso avec des taux de pénétration respectifs de 68%, 50% et 45%. Le Niger et la Guinée Bissau viennent respectivement, en dernier lieu, avec 27% et 26% de taux de pénétration.

Tableau 2 : Taux de pénétration mobile dans les pays de l'UEMOA (%)

Pays	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bénin	6,21	7,81	13,41	25,29	43,39	58,52	79,94
Burkina Faso	2,87	4,46	6,95	12,34	19,49	23,92	34,66
Côte d'Ivoire	9,44	13,04	22,18	40,05	55,03	68,14	76,13
Guinée Bissau	2,94	7,23	11,27	20,08	34,40	37,76	39,21
Mali	3,19	5,78	11,13	18,05	23,78	29,92	48,41
Niger	1,37	2,49	3,59	6,45	13,13	17,36	24,53
Sénégal	10,60	15,91	26,70	31,64	45,72	57,00	67,11
Togo	6,29	8,01	12,80	21,05	26,82	37,06	40,69

Source : Chabossou A. F. C. (2013). « Dynamique de la concentration du marché du téléphone mobile dans les pays de l'UEMOA »

Cependant, la zone UEMOA est, aujourd'hui, très faiblement intégrée dans la société de l'information. Les TIC représentent encore dans la quasi-totalité des pays de l'UEMOA un poids très faible dans l'économie (moins de 2% du PIB contre près de 7% dans l'OCDE), à l'exception du Sénégal où la contribution des TIC au PIB atteint 7%. D'après l'analyse des experts, ce retard de l'UEMOA dans le domaine des TIC procède de quatre facteurs majeurs : (i) l'absence d'une politique cohérente de développement des TIC, (ii) la faiblesse des infrastructures et des équipements installés, (iii) un environnement institutionnel peu incitatif, (iv) des applications diverses mais avec des fonctionnalités limitées et une pérennité non garantie.

Pour ce qui concerne les lignes téléphoniques, elles sont non seulement en faible nombre mais elles sont, par ailleurs, concentrées dans les zones urbaines. Sur le plan technique, rares sont les pays dont le réseau présente un fort taux de numérisation. Le pourcentage d'habitants possédant une ligne téléphonique fixe varie entre 0,2 pour le Niger et 2,2 pour le Sénégal, alors qu'il

est de 8,99 pour la Tunisie, 11,36 pour l'Afrique du Sud, 23,53 pour l'Ile Maurice et 25,44 pour les Seychelles.

Relativement au nombre d'internautes, il est également très faible au sein de l'UEMOA, oscillant entre 8,38 pour 10.000 habitants au Burkina Faso à 42,19 au Sénégal. En comparaison, le chiffre atteint 736,63 aux Seychelles ; 728,91 à l'Ile Maurice ; 549,38 en Afrique du Sud et 104,32 en Tunisie.

2. Revue de la littérature

2.1. Débats théoriques

La contribution des technologies de l'information et de la communication à la croissance économique a fait largement objet de travaux tant dans la théorie Néoclassique de la croissance que dans la théorie endogène de la croissance économique (ou nouvelle théorie de la croissance).

Pour les théoriciens de la croissance exogène (théorie néoclassique), la croissance est due à un progrès technique lié à une

innovation issue elle-même du génie scientifique.

Aussi, la hausse de la productivité globale des facteurs joue-t-elle un rôle essentiel dans la croissance économique. D'une part, les gains de productivité, en réduisant les coûts unitaires de production des entreprises, c'est-à-dire les prix de vente des produits, améliorent la compétitivité prix des entreprises, ce qui stimule les exportations et augmente le pouvoir d'achat des ménages, ce qui incite à la consommation. D'autre part, les gains de productivité peuvent permettre d'augmenter les profits et les salaires. Cela stimule la demande intérieure par l'intermédiaire de l'augmentation de l'investissement des entreprises et de la consommation des ménages. Lorsque la croissance économique repose principalement sur l'amélioration de l'efficacité de la combinaison des facteurs de production utilisés, on parle de croissance intensive. Ce qui, dans la croissance, n'est explicable ni par la hausse de la quantité de travail utilisé ni par la hausse de la quantité de capital utilisé, mais par la hausse de la productivité globale des facteurs de production. Selon Robert Solow (1956), cela est le reflet du progrès technique. Celui-ci est, en grande partie, le résultat d'innovations que l'on peut classer en trois grandes catégories : les innovations de produits, les innovations de procédé et les innovations organisationnelles. L'analyse de ce progrès technique comme un facteur exogène pose problème, dans la mesure où elle n'étudie pas l'origine du celui-ci, bien qu'il soit un moteur essentiel de la croissance.

Aussi, la grande controverse, au niveau de la croissance exogène, établie que le progrès technique est neutre au sens de Harrod, s'il augmente l'efficacité du travail, c'est-à-dire, qu'il porte sur le travail et permet une croissance au cours de laquelle le rapport capital/produit reste inchangé à coût réel du capital inchangé. Un progrès technique neutre est défini comme « celui qui, à un taux d'intérêt constant, n'affecte pas la valeur du coefficient de capital ». Cette définition a pour conséquence d'éliminer les

hypothèses d'intensité capitaliste constante et de l'évolution parallèle du taux de salaire et du taux de profit. Le progrès technique neutre accroît l'efficacité du seul facteur travail. Le salaire augmente sous l'effet d'une amélioration de la productivité marginale du travail (celle du capital restant constante). De ce fait, l'emploi tend à diminuer si le niveau de production ne s'élève pas. Ainsi, le progrès technique aurait une double conséquence, à savoir l'amélioration de l'efficacité du travail et la diminution des besoins en main-d'œuvre. Il peut être source de déséquilibres sur le marché du travail, puisqu'il conduit, d'une part, à une accumulation du capital, d'autre part, à une amélioration de l'efficacité du travail. Ces deux phénomènes provoquent le développement du chômage.

Nous avons également le progrès technique neutre au sens de Solow. Ici, ce progrès technique est neutre s'il augmente l'efficacité du capital, c'est-à-dire, qu'il porte sur le capital et permet une croissance au cours de laquelle le produit par tête reste inchangé pour un taux de salaire réel inchangé. Le progrès technique neutre n'affecte pas la valeur du coefficient de travail. Ainsi, le taux de salaire et le produit par tête ne se modifient pas. Il y a neutralité, lorsque le progrès technique accroît l'efficacité du seul facteur capital. La courbe de production s'abaisse dans le plan et le progrès technique permet d'économiser du capital sans modifier la quantité de travail utilisée. L'efficacité du travail reste inchangée, la rémunération du travail ne se modifie pas. A l'opposé, la productivité marginale du capital et sa rémunération augmentent. Le progrès technique conduit à une accumulation irréversible du capital sans accroissement de salaire, ce qui ne freine pas l'emploi. Cette analyse est a priori bien loin de la réalité économique.

Enfin, nous avons la neutralité du progrès technique au sens de Hicks s'il augmente l'efficacité des deux, c'est-à-dire, s'il porte sur la production. Si la proportion des facteurs inchangée, la répartition reste inchangée.

Le progrès technique est neutre, lorsque son développement n'altère pas le rapport entre les produits marginaux du travail et ceux du capital. Ainsi, à volume de facteurs de production constants, toute augmentation de la production ne provient que du progrès technique. Il est neutre en laissant inchangée la part relative du travail dans le revenu pour un rapport des productivités marginales constant. En ce sens, la neutralité élimine tout conflit de répartition entre les facteurs de production. Le progrès technique accroît, à la fois, l'efficacité du facteur capital et celle du facteur travail. La rémunération respective des deux facteurs s'accroît sous l'effet de l'augmentation de leur efficacité. Cependant, leur utilisation diminue pour un niveau de production donné. Seule la croissance de ce dernier permet de maintenir constante l'utilisation des facteurs. Dans le cas contraire, le chômage trouve son origine dans l'amélioration de l'efficacité factorielle.

Pour les théoriciens de la croissance économique endogène (ou nouvelle théorie de la croissance), au lieu de supposer que la croissance s'explique par un progrès technique automatique et exogène, cette théorie tente de comprendre les forces économiques qui sous-tendent le progrès technique. L'élément essentiel de cette explication est la prise en compte de l'action délibérée des entreprises et des inventeurs qui, à travers la recherche du profit maximum, conduit à la mise au point de techniques nouvelles plus perfectionnées. Ainsi, les améliorations technologiques et la croissance sont le fruit du processus endogène de l'économie. Les auteurs de cette théorie sont Romer (1986), Barro (1990) et Lucas (1988), Aghion et Howitt (1992). Les théories de la croissance endogène montrent que la dynamique du progrès technique dépend de l'accumulation du capital sous toutes ses formes, car au niveau macroéconomique, il existe des externalités positives liées aux investissements en capital physique, capital technologique, capital public et capital humain. En effet, les infrastructures publiques de transport, de communication, de recherche, d'éducation améliorent

l'efficacité des entreprises. Les investissements, en capital humain, sont sources de croissance, car ils produisent des externalités positives. En effet, en améliorant son niveau de formation, chaque individu augmente le stock de capital humain de l'économie nationale, par là même, il contribue à améliorer la productivité des autres individus. Donc, l'accumulation du capital est un processus autoentretenu de la source d'externalités positives.

Tenant compte spécifiquement des travaux de Romer (1986, 1987, 1990), dans le premier modèle de Romer (1986), la croissance endogène provient de la présence d'une externalité qui est à la source des rendements d'échelle croissants. Cet effet externe reste très traditionnellement dérivé de l'investissement en capital physique privé selon un processus de type « apprentissage par pratique » comme posé par Arrow (1962). En effet, le progrès technique résulte des nouveaux équipements productifs, puisque ces derniers incorporent les dernières connaissances techniques et sont source de connaissances supplémentaires pour les utilisateurs (l'achat de capital productif / physique). Le second aspect relatif aux effets d'apprentissage montre que le progrès technique est issu de l'apprentissage par la pratique « learning by doing », car, en produisant plus, on apprend à produire mieux. En effet, plus on pratique, plus on acquiert de l'expérience et plus on devient efficace et productif. Cette idée était déjà présente chez A. Smith (1776) qui, à travers son exemple de la manufacture d'épingles, a montré que la division du travail permet d'accroître l'habileté du travailleur et sa productivité. Le troisième élément présenté (la R&D / capital technologique) établit que le progrès technique correspond à la connaissance produite à travers l'activité de R&D. Chaque chercheur bénéficie gratuitement des innovations de ses collègues et de ses prédécesseurs : il se crée ainsi un stock de savoirs collectifs dans lequel chaque firme puise gratuitement. Dans son deuxième modèle, Romer (1990) identifie que l'origine des rendements croissants correspond à un effet d'élargissement de la gamme d'intrants

en biens de capitaux, qui évoque un approfondissement de la division smithienne du travail étendue à une dimension inter-firmes comme stipulé par Young (1928), mais il considère des firmes rigoureusement identiques. Le cœur de son modèle réside sur le contournement de la troisième condition d'Inada, qui empêche l'extinction de la croissance, à long terme, ce contournement se traduit par une forme fonctionnelle assurant une linéarité de l'accumulation des compétences individuelles au niveau du capital humain individuel ; si bien que l'externalité portée par ce capital humain modifie le degré d'homogénéité de la fonction de production macroéconomique pour lui associer des rendements croissants, sans être pour autant elle-même la cause de la croissance endogène. Par ailleurs, le progrès technique se diffuse à travers les infrastructures publiques (réseau ferré, réseau routier, réseau aérien, réseau de télécommunication, écoles, éclairages urbains, Sécurité sociale, laboratoires de R&D, etc.). En effet, pour ces théoriciens de la croissance endogène, la productivité globale n'est pas un « résidu », mais elle doit être expliquée par les comportements des agents économiques acculant différentes sortes de capitaux. De plus, ces capitaux profitent à tous (externalités positives) puisqu'ils favorisent l'émergence de rendements croissants. Dès lors, la croissance peut s'entretenir indéfiniment. Ces différentes sortes de capitaux sont tout d'abord le capital technique (les machines bien sûr) mais aussi le capital public (notamment les infrastructures), ensuite le capital technologique (recherche, innovations) enfin le capital humain (santé, formation).

L'analyse présentée montre que le progrès technique devient, à la fois, une cause et une conséquence de la croissance où l'accumulation du progrès technique suscite la croissance qui, elle-même, provoque l'accumulation du progrès technique, et par voie de conséquence, l'amélioration de la productivité de travail.

2.2. Revue empirique

Les travaux de Cette et al. (2001) portant sur la croissance économique et la diffusion des Technologies de l'Information et de la Communication en France (1980-2000), révèlent que la contribution des TIC à la croissance du PIB et de la productivité du travail serait en France de l'ordre de 0,2 à 0,3 % par an sur l'ensemble de la période retenue pour l'étude.

Aussi, en travaillant sur les effets des TIC sur la croissance économique en Tunisie, Youssef et M'henni (2004) identifient cinq types de canaux par lesquels les TIC agissent sur la croissance économique à savoir, l'effet multiplicateur des investissements en TIC, l'effet déflateur, l'effet capital deepening (substitution capital/travail suite aux investissements en TIC), l'effet productivité globale des facteurs et l'effet qualité. Aussi ont-ils montré que, dans le cas tunisien, seul l'effet multiplicateur semble jouer un rôle majeur.

D'autres études, comme celles de Mačiulytė-Šniukienė et Gaile-Sarkane (2014) menées sur l'Union Européenne entre 2000 à 2011, ont montré que les indicateurs de développement des TIC peuvent être scindés en quatre catégories ci-après : les infrastructures TIC, l'utilisation des TIC, la recherche en TIC ainsi que la production et le commerce des TIC. Aussi l'étude confirme-t-elle l'hypothèse selon laquelle les pays à faible moyen ou forte productivité de travail sont influencés par les facteurs TIC. Dans certains pays à moyen ou forte productivité, il n'existe aucune relation entre la productivité du travail et le développement des TIC. En ce qui concerne l'OCDE, Ceccobelli et al. (2012), lorsqu'ils emploient l'approche non paramétrique sur 14 pays de l'organisation entre 1995 et 2005, ont abouti à des résultats confirmant le rôle central des TIC dans des organisations et les processus de production pour exploiter pleinement les opportunités de croissance. Les résultats ont aussi montré que les TIC contribuent positivement à la productivité du travail. Plusieurs autres auteurs ont abouti à ces résultats. Ces derniers établissent une

relation positive entre les TIC et la productivité du travail (Mugera et Langemeier, 2008).

Les résultats de ces études précédemment citées sont confirmés par nombre d'autres travaux (Boudchon, 2002 ; Jorgensen et Stiroh, 2001 ; Jorgensen, 2001 ; Colecchia et Schreyer, 2001 ; Cette, Mairesse et Kocuglu, 2000 a, b et 2003 ; Oliner et Sichel, 2000 ; Gordon, 2002 ; Petit, 2003).

Par ailleurs, contrairement aux études précédemment mentionnées, certaines études disponibles ont abouti à des résultats opposés où l'adoption des TIC n'a pas contribué positivement à la productivité du travail. On peut citer Khan et Santos (2002), travaillant sur la contribution de l'utilisation des TIC à la croissance et à la croissance de la productivité du travail au Canada. Ces précédents résultats sont confirmés par un certain nombre de travaux comme Bailey, 2002 ; Boyer, 2002 ; Gilles et L'horty, 2003 ; Gordon, 2003.

Dans le cas de l'UEMOA, les rares études, menées dans le domaine, ne sont pas arrivées à mettre en exergue globalement la relation entre les TIC et la productivité du travail. Cependant, Dickodet (2014) a montré que, dans le cas de l'UEMOA sur la période de 2000 à 2012, il existait une complémentarité entre la détention du téléphone fixe et celle du téléphone mobile. D'une part, le même constat a été fait entre le service Internet et la téléphonie, d'autre part, le revenu par tête joue un rôle important dans le développement des communications électroniques au sein de l'UEMOA. Ces travaux ont montré que les coûts d'accès constituent ainsi un obstacle principal à une large diffusion des services de communications électroniques. Les coûts d'accès sont directement liés aux revenus des consommateurs, on déduit que le revenu joue un rôle important en termes de niveaux de pénétration des communications électroniques dans les pays de l'UEMOA.

Remarquons que les proxys (les investissements pour l'acquisition du

matériel informatique, le nombre d'abonné téléphonique pour 100 habitants, etc...), généralement utilisés par la plupart des études au jour d'aujourd'hui pour évaluer la diffusion des TIC ou l'effet des TIC sur la croissance économique et sur la productivité du travail, semblent ne plus être adaptés en raison de l'évolution dans le secteur des TIC. Aussi, ces proxys ne reflètent-ils pas la réalité dans la diffusion des TIC et surtout de la qualité de ceux-ci pour refléter les variables d'intérêt, par conséquent, ils sont limitatifs. La principale contribution de cette recherche est d'employer un autre proxy qui est le nombre d'abonnés à l'Internet fixe à haut débit pour 100 habitants et le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants pour capter la diffusion des TIC ainsi que son effet sur la productivité du travail. Les raisons du choix de ce proxy sont expliquées par le fait que l'accès à l'information en temps réel, le gain de temps, le faible coût lié à cet outil sont des facteurs qui peuvent impacter positivement la productivité du travail et, par extension, la croissance économique. Rappelons que, d'après l'un des rapports de la Banque Mondiale, une hausse de 10 points de pourcentage du nombre de connexions internet haut débit s'accompagne d'un surplus de croissance économique de 1,3 point de pourcentage et des opportunités liées à l'Internet demeurent peu exploitées, environ 15% dans les pays en développement, en général, et en Afrique, en particulier.

3. Méthodologie

3.1. Spécification empirique

La méthodologie généralement employée tient compte de la décomposition du stock de capital en deux parties selon qu'il s'agisse du secteur des TIC ou non d'une part ou d'autre part l'utilisation de la frontière des possibilités de production qui peut décomposer l'output en investissement TIC et hors TIC (Jorgenson et Stiroh, 2000 ; Jorgenson, 2001 ; Gilles et L'horty, 2003).

Toutefois, dans le cadre précis de cet article, compte tenu du fait d'indisponibilité

des données sur la décomposition du secteur TIC, une décomposition ne pourra se faire.

En tirant les enseignements de la littérature et en partant des travaux de Youssef et M'henni (2004), nous statuons sur une fonction ad hoc de la productivité du travail qui peut être expliquée par un certain nombre de variables explicatives pertinentes. Aussi est-il à remarquer que, dans la littérature, les technologies de l'information et de la communication sont souvent captées par un vecteur de variables, mais dans cet article, seules deux (02) de ces variables seront retenues, il s'agit du nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants et le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants. Ces deux variables retenues nous

semblent être plus importantes, parce que nous voulons faire une analyse sur la productivité du travail. Aussi plusieurs études empiriques montrent-elles que les salariés doivent être joignables à leurs entreprises à tout moment via internet ou par le biais du téléphone mobile (Askenazy et Gianella, 2000), cela justifie que nous retenons ces deux variables qui nous semblent plus adaptées.

Cette fonction prend la forme suivante :

$$PFL_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 PFL_{it-1} - \gamma_2 K_{it} + \gamma_3 KH_{it} + \gamma_4 AILB_{it} + \gamma_5 ATMC_{it} + \gamma_6 Dummy_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Avec :

PFL_{it} : Productivité du facteur travail est captée par le produit intérieur brut rapporté à la population active.

K_{it} : Le facteur capital est capté par le stock de capital établi par la méthode des inventaires permanents selon la formule $K_t = (1 - \delta)K_t + I_t$.

KH_{it} : Le facteur capital humain. Il est capté par le taux de scolarisation secondaire.

$AILB_{it}$: Le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants.

$ATMC_{it}$: Le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants.

- *Un abonné Internet est un individu qui paye pour accéder à l'Internet public (par connexion de type TCP/IP). Ce chiffre est évalué sans considération du type ni de la vitesse d'accès, ni du type d'appareil utilisé pour accéder à l'Internet, ni du système de paiement. On obtient le nombre d'abonnés Internet par 100 habitants en divisant le nombre d'abonnés Internet par la population et en multipliant le résultat par 100.*

- *On entend par abonnés à des services de téléphonie mobile cellulaire les utilisateurs de téléphones portables ayant souscrit un abonnement à un service de téléphonie mobile automatique et publique utilisant la technologie cellulaire et assurant l'accès au RTPC. Sont pris en compte aussi bien les abonnements post-payés que les cartes prépayées. On obtient le nombre d'abonnés à des services de téléphonie mobile cellulaire par 100 habitants en divisant le nombre d'abonnés à des services de téléphonie mobile cellulaire par la population et en multipliant le résultat par 100.*

Afin de tenir compte des facteurs institutionnels, notamment la volonté des pouvoirs publics de l'espace UEMOA en faveur du développement du secteur des TIC (validation de la stratégie et du plan d'action pour le développement des TIC dans l'espace UEMOA), nous introduisons une variable dummy (binaire). Cette variable prend la valeur 1 entre 1996-2009 et 0 pour les autres années.

Signes attendus

Sur la base des éléments tirés de la littérature, nous posons que la productivité du facteur travail retardée d'une période, le stock de capital, le capital humain, le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants, le nombre d'abonnés à la

téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants ainsi que les facteurs institutionnels auraient un effet positif sur productivité du facteur travail. Ce qui nous amène à ce résumé de tableau ci-après :

Variables	Signes attendus
$PFL_{i,t-1}$	+
K_{it}	+
KH_{it}	+
$AILB_{it}$	+
$ATMC_{it}$	+
$Dummy_{it}$	+

Source : Auteurs à partir de la littérature, 2018.

3.2. Données

Les données utilisées pour les estimations proviennent essentiellement de la base de données de la banque mondiale (world development indicators 2018). L'étude couvre les huit (08) pays de l'UEMOA : Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée Bissau, Mali, Niger, Sénégal, Togo. Aussi la période couverte par cette étude va-t-elle de 1996 à 2017. Pour être utilisées, nos données ont été log-linéarisées et prises en niveau.

3.3. Statistiques Descriptives

D'après les résultats du tableau 3 (Moyennes et écart – type) ci-dessous, la productivité de travail moyenne de la zone UEMOA est de 0.012, et la variation de la productivité d'un individu à un autre de la zone UEMOA est de 0.003.

Pour le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants, la moyenne est de 0.2 avec une variation 0.27 d'un pays à un autre. En ce qui concerne le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants, la moyenne est de 1.74, avec une variation de 2.67 d'un pays à un autre.

Tableau 3 : Moyennes et écart – type.

Variables		Obs	Moyenne	Ecart - type	Min	Max
PFL	Overall	N = 168		.0389664	-.1380699	.196348
	Between	n= 8	.0124224	.0036352	.0076597	.0187262
	Within	T = 21		.0388169	-.1405435	.1938743
PFL _{t-1}	Overall	N = 168		.0398482	-.1380699	.196348
	Between	n= 8	.0129914	.0038364	.0080176	.019598
	Within	T = 21		.0396852	-.1407716	.1936462
K	Overall	N = 168		.1952239	-1.013073	.7825603
	Between	n= 8	.0563682	.0362061	.009246	.1193679
	Within	T = 21		.1922459	-.9659508	.8296825
KH	Overall	N = 168		.1650372	-.6510813	1.26517
	Between	n= 8	.0481965	.0198419	.0182247	.0846282
	Within	T = 21		.1639839	-.687513	1.228739
AILB	Overall	N = 168		.5643537	-2.20993	3.9
	Between	n= 8	.2069359	.2700632	.024877	.8623172
	Within	T = 21		.5042773	-2.291114	3.244618
ATMC	Overall	N = 168		12.34664	-89.76131	21.42824
	Between	n= 8	1.743252	2.67899	-1.842467	4.285053
	Within	T = 21		12.08809	-86.79397	19.35474
DUMMY	Overall	N = 168		.2135955	0	1
	Between	n= 8	.047619	0	.047619	.047619
	Within	T = 21		.2135955	0	1

Source : Auteur à partir de la base de données de la Banque Mondiale (WDI 2018).

D'après le tableau 4 ci-dessous (Corrélation entre les variables), les résultats indiquent une corrélation positive entre la productivité du travail et la productivité du travail de la période t-1, du facteur capital humain, du nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants et du nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants. En ce qui concerne le facteur capital et les facteurs institutionnels, la corrélation n'est pas significative dans ce premier temps. Toutefois, faits intéressants il y a une corrélation positive et significative entre le facteur institutionnel et les facteurs : capital, capital humain, le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants et le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants.

3.4. Techniques d'estimation

Ce papier analyse les effets des TIC sur la productivité du travail dans la zone UEMOA, aussi la méthode économétrique d'estimation adoptée repose-t-elle sur les techniques de panels dynamiques reposant sur les travaux de Arellano et Bond (1991), les méthodes de moments généralisés (GMM) en panel dynamiques.

Il existe deux variantes d'estimateur des GMM en panel dynamique ; (i) l'estimateur GMM en première différence et (ii) l'estimateur GMM en système.

L'estimateur GMM en première différence de Arellano et Bond (1991) consiste à prendre, pour chaque période, la première différence de l'équation à estimer pour éliminer les effets spécifiques pays, et

ensuite à instrumenter les variables explicatives de l'équation en première différence par leurs valeurs en niveau retardées d'une période ou plus. Quant à l'estimateur GMM en système de Blundel et Bond (1998), il combine les équations en première différence avec les équations en niveau dans lesquelles les variables sont instrumentées par leurs premières différences. Blundel et Bond (1998) ont montré, à l'aide des simulations de Monte Carlo, que l'estimateur GMM en système est plus performant que celui en première différence, ce dernier donne des résultats biaisés dans des échantillons finis, lorsque les instruments sont faibles. Ainsi, l'estimateur GMM en système a été employé pour les estimations dans cette recherche.

Aussi, pour appréhender l'effet des TIC sur la productivité du travail dans la zone UEMOA et pour contourner les critiques essuyées par les recherches en panel concernant les problèmes de biais de simultanéité, d'endogénéité, l'utilisation de techniques économétriques plus performantes, dans ce papier, s'est alors imposée. Au rang de ces techniques, nous citons la méthode des moments généralisés GMM (Generalized Method of Moment) sur panel dynamique (xtabond2). Cette méthode permet d'apporter des solutions aux problèmes de biais de simultanéité, de causalité inverse et de variables omises. Aussi avons-nous retenu, pour notre modèle, une estimation GMM sur panel dynamique, autrement dit un modèle dans lequel au moins un retard de la variable dépendante figure comme variables explicatives.

Compte tenu des paramètres, l'option collapse a été utilisée pour limiter le biais de sur-instrumentation, étant donné que tous les retards des variables ont été utilisés comme

instruments. Aussi, l'option robust a été employé afin de corriger les t-student de l'hétéroscédasticité. Par ailleurs, le recours au test de Sargan/Hansen a permis de tester la suridentification et de tester la validité des variables retardées comme instruments. Aussi le test d'Arellano et de Bond a-t-il permis de statuer sur l'autocorrelation du premier et second ordre.

4. Résultats d'estimations et discussions

Le test de suridentification de Sargan/Hansen permet de tester la validité des variables retardées comme instruments, ce test effectué ne permet pas de rejeter l'hypothèse de validité des variables retardées en niveau et en différence comme instruments ($p = 0.35$). En ce qui concerne le test d'Arellano et Bond sur l'autocorrelation du premier et second ordre, celui-ci ne permet pas de rejeter la présence d'autocorrélation d'ordre 1 ($p = 0.019$) et l'absence d'autocorrélation d'ordre 2 ($p = 0.18$).

Conformément aux signes attendus, les estimations montrent que les facteurs productivité du facteur travail de l'année $t-1$ (PFLt-1), le capital (K), le capital humain (KH), le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants (AILB), le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants (ATMC) et la variable muette représentant la volonté des pouvoirs publics de l'espace UEMOA en faveur du développement du secteur des TIC (captée par les mesures institutionnelles notamment l'adoption du plan d'action communautaire relatif aux TIC) ont un signe positif et significatif au seuil majoritairement de 1% pour l'ensemble des variables et au seuil de 5% pour le stock de capital.

Résultats des estimations : Productivité du facteur Travail

Variables	Coefs.	z-statistics
PFL _{t-1}	0.519*** (0.002)	3.15
K	0.070** (0.023)	2.28
KH	0.073*** (0.000)	10.35
AILB	0.012*** (0.000)	4.85
ATMC	0.00032*** (0.009)	2.61
Dummy	0.040*** (0.000)	4.57

Source : Auteurs à partir des résultats des estimations.

***** : significativité au seuil de 1% ; ** : significativité au seuil de 5% ; * : significativité au seuil de 10%.**

D'après les estimations du modèle dynamique, la productivité du travail est expliquée, de façon significative, par les facteurs productivité du facteur travail de l'année (t-1) au seuil de 1% avec une élasticité de 0.002 ; par le capital au seuil de 5% avec une élasticité de 0.07 ; par le capital humain au seuil de 1% avec une élasticité de 0.073 ; par le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants au seuil de 1% avec une élasticité de 0.012 ; par le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants au seuil de 1% avec une élasticité de 0.00032 (effet faible) et par les mesures institutionnelles au seuil de 1% avec une élasticité de 0.04. Ces résultats obtenus sont confirmés par les travaux de Mačiulytė-Šniukienė et Gaile-Sarkane (2014). Ces auteurs ont travaillé sur l'impact du développement des technologies de l'information et des télécommunications sur la productivité du travail et ils ont trouvé qu'il « existe une relation d'évaluation entre l'infrastructure des TIC, l'utilisation des TIC, le développement des compétences en

TIC, le commerce des TIC et la productivité du travail, confirmant ainsi l'hypothèse selon laquelle les facteurs de productivité du travail des pays à productivité faible, moyenne et élevée sont influencés par différents facteurs des TIC. » Nos résultats trouvés se rapprochent également ceux disponibles à travers la littérature, notamment ceux de Zhen-Wei Qiang, Pitt & Ayers (2003) montrant que les TIC peuvent influencer sur la productivité du travail et la croissance économique via trois canaux et ceux de Youssef et M'henni (2004), qui, dans leur travail sur les TIC et sur la croissance, aboutissent aux résultats selon lesquels « en dépit d'un faible niveau d'investissement en TIC (2,4% du PIB en prix constant), ces dernières contribuent à la hauteur de 3% à la production nationale et expliquent 9% de sa croissance sur la fin de la décennie ».

En ce qui concerne nos deux variables d'intérêt, le nombre d'abonnés à l'internet large bande pour 100 habitants (AILB) et le nombre d'abonnés à la

téléphonie mobile cellulaire pour 100 habitants (ATMC), le premier relatif à l'internet confirme le signe attendu et la littérature existante sur le fait que l'internet faciliterait le travail et permettrait par ricochet d'améliorer la productivité du travail. Également, en ce qui concerne la seconde variable relative à la téléphonie mobile, elle confirme le signe attendu. En effet, nombre de travaux à l'instar de Huet, 2010 ; Deloitte, 2011 ; Aker, 2009 ont montré que l'utilisation de la téléphonie mobile améliore la productivité du travail. En effet, pour beaucoup, la téléphonie mobile impacte positivement les activités économiques, de plus en plus, de travaux révèlent que la téléphonie mobile constitue un facteur de gain de productivité, du fait que les travailleurs ont recours à la téléphonie mobile pour avoir des informations en temps réel pour accélérer au traitement de certains dossiers. Aussi la téléphonie mobile aiderait-elle à traiter les affaires directement en ligne réduisant l'effet distance (distance à parcourir pour le traitement de certaines affaires) qui devient quasi-nul, donc un gain énorme de temps, quoique certains travaux révèlent que l'utilisation de la téléphonie mobile constitue une perte de productivité, du fait que les travailleurs passent beaucoup de temps à utiliser le téléphone portable pour des aspects non professionnels (vie privée), délaissant ainsi le travail.

À la lumière de ce qui précède, il y a lieu de contextualiser les résultats obtenus et de les nuancer. Les résultats obtenus dépendent de notre échantillon de recherche, de la période considérée et des outils d'analyse employés. D'autres recherches faisant appel à une autre taille d'échantillon de recherche, une autre étendue de période, à d'autres outils d'analyse peuvent aboutir à d'autres résultats. En résumé, nous pouvons statuer sur le fait que tout dépend de la manière dont celui-ci est utilisé. S'il y a lieu de reconnaître qu'une insuffisance d'étude scientifiques-économiques proprement dites se fait sentir, nous pouvons nous appuyer sur des recherches sociologiques largement menées sur la question et disponibles.

REFERENCES

1. Aghion, P. & Howitt P. (1992). A model of growth through creative destruction, *in Econometrica*, vol. 60, n° 2, mars.
2. Aker (2009). Les impacts de la téléphonie mobile sur le fonctionnement des marchés en Afrique subsaharienne, *secteur privé et développement, Revue Proparco*.
3. Arellano et Bond (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 2 (Apr., 1991), pp. 277-297. Oxford University Press.
4. Askenazy P., Gianella C. (2000). Le paradoxe de la productivité: les changements organisationnels, facteur complémentaire à l'informatisation, *Economie et Statistique*, n° 339-340, p. 219-241.
5. Bai, J. et Ng, S. (2004). A PANIC attack on unit roots and cointegration, *Econometrica*, 72, pp. 1127-1177.
6. Bailey M., Lawrence R.Z., (2001). Do we Have a New E-economy?, *American Economic Review*, Vol. 91, n° 2, 308-312.
7. Barro, R.J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, N°. 2, pp. 407-443.
8. Bigot R., croutte P., (2011). La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française, CREDOC, coll. « Collection des rapports », no R278, Paris.
9. Boudchon H., (2002). Le choc de la nouvelle économie : une étude de cas sur cinq pays de l'OCDE, *Revue de l'OFCE*, n° 83, 245-289.
10. Boyer R., (2002). *La croissance début de siècle. De l'octet au gène*, Albin Michel Économie.
11. Breitung, J. (2000). The Local Power of some Unit Root Tests for Panel Data, *Advances in Econometrics*, No. 15, pp. 161-177.

12. Breitung, J. et Pesaran, M.H. (2005). Unit roots and cointegration in panels, Deutsche Bank Discussion Paper 42.
13. Cabinet PMC (2010). Les télécoms en Afrique : un secteur dynamique et à fort potentiel. Rapport d'études 2010.
14. Ceccobelli M., Gitto S. et Mancuso P. (2012). ICT capital and labour productivity growth: A non-parametric analysis of 14 OECD countries, Elsevier / *Telecommunications Policy*, Volume 36, Issue 4, May 2012, Pages 282–292.
15. Cette G., Mairesse J. et Kocoglu Y. (2001). Croissance économique et diffusion des TIC : le cas de la France sur longue période (1980-2000), Banque de France, NER # 87, working paper.
16. Cette G., Mairesse J., Kocoglu Y., (2000a). Les technologies de l'information et de la communication en France : diffusion et contribution à la croissance, *Économie et Statistique*, n° 339-340, 2000-9/10.
17. Cette G., Mairesse J., Kocoglu Y., (2000b). La diffusion des technologies de l'information et de la communication en France : mesure et contribution à la croissance", in *Nouvelle Économie*, Rapport du Conseil d'Analyse Économique coordonné par Debonneuil M. et Cohen D., La Documentation Française.
18. Cette G., Mairesse J., Kocoglu Y., (2003). La contribution des TIC à la croissance potentielle, présenté au 53e Congrès de l'AFSE, Paris, Septembre.
19. Chabossou A. F. C. (2013). Dynamique de la concentration du marché du téléphone mobile dans les pays de l'UEMOA, *Revue d'Économie Théorique et Appliquée*, ISSN : 1840-7277 Volume 3 – Numéro 2 – Décembre 2013 pp 121-138.
20. Colecchia A., Schreyer P., (2001). ICT Investment and Economic Growth in the 1990's: Is the United States a Unique Case?, A Comparative Study of Nine OECD Countries", Paris, http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wp.htm.
21. Colecchia, A. & Schreyer, P. (2002). La contribution des technologies de l'information et des communications à la croissance économique dans neuf pays de l'OCDE. *Revue économique de l'OCDE*, no34, (1), 165-186. <https://www.cairn.info/revue-economique-de-l-ocde-2002-1-page-165.htm>.
22. Colecchia, A. et Schreyer, P. (2001). ICT Investment and Economic Growth in the 1990's : Is the United States A Unique Case ? A comparative Study of Nine OECD Countries, Paris. http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wp.htm.
23. Deloitte (2011). Téléphonie mobile et impôts au Kenya. Rapport d'étude.
24. Dickodet (2014). Les services de communications électroniques dans les pays de l'UEMOA : compléments ou substituts, Autorité de Régulation des Communications Electroniques et de la Poste (ARCEP-Bénin), document de travail.
25. Engle, R.F. et Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and error-correction: representation, estimation and testing, *Econometrica*, 64, pp. 813-836.
26. Esselaar S. and C. Stork (2005). Mobile cellular telephone: fixed-line substitution in Sub-Saharan Africa, *The Southern Africa Journal of Information and Communication*.
27. Franck Dickodet (2014). Les services de communications électroniques dans les pays de l'UEMOA : compléments ou substituts, Working paper.
28. Gilles F., L'Horty Y., (2003). La Nouvelle Économie et le paradoxe de la productivité : une comparaison France-États-Unis, in Bellon B., Ben Youssef A., Rallet A. (éds.), *La nouvelle économie en perspective*, *Economica*, Paris.
29. Gordon R.J., (2002). Technology and Economic Performance in the American Economy, *NBER Working Paper Series*, n° 8771.
30. Gordon R.J., (2003). Hi-Tech Innovation and Productivity Growth: does Supply

- Create its own Demand?, *NBER Working Paper Series*, n° 9437.
31. Gordon, R.J. (2000). Does the “New economy” measure up to the great inventions of the past?. *Journal of Economic Perspectives*. Vol.14, N°4 – fall 2000. pp. 49-74.
 32. Gruber H. and F. Verboven (2001). The diffusion of mobile telecommunications services in the European Union, *European Economic Review*.
 33. Harrod (1948). Towards a Dynamic Economies, Mac Millan, p. 77-91 . Traduction française dans « Problématique de la croissance », p. 27-37.
 34. Henry Van Der Wiel (2001). Does ICT boost Dutch productivity growth?, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, CPB document/ ISBN 90-5833-083-4, No 016 December 2001.
 35. Hodge J. (2005). Tariff structures and access substitution of mobile cellular for fixed line in South Africa, Telecommunications policy.
 36. Huet, J., Viennois, I., Labarthe, P. & Kebede, T. (2010). La téléphonie mobile facteur de développement ?. *L'Expansion Management Review*, 137(2), 118-127. doi:10.3917/emr.137.0118.
 37. Im, K.S., Pesaran, M.H. et Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels, *Journal of Econometrics*, 115, pp. 53-74.
 38. Jorgensen W.D., (2001). Information Technology and the US Economy, *American Economic Review*, Vol 91, n° 1, 1-32.
 39. Jorgenson, W. S. Ho et Stiroh, K. J (2003). Lessons for Europe From the U.S Growth Resurgence, CESifo Economic Studies Issue1/2003.
 40. Khan and Santos (2002). Contribution of ICT Use to Output and Labour-Productivity Growth in Canada, Bank of Canada Working Paper 2002 - 7.
 41. Levin A., Lin, C.F. et Chu, J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite sample properties, *Journal of Econometrics*, 108, pp. 1-24.
 42. Loukou A. F. (2011). Les TIC au service du développement en Afrique. Simple slogan, illusion ou réalité ?, *tic & société* [En ligne], Vol. 5, n°2-3 | 2e sem. 2011 / 1er sem. 2012, mis en ligne le 18 juin 2012, consulté le 16 février 2016. URL : <http://ticetsociete.revues.org/1047> ; DOI : 10.4000/ticetsociete.1047
 43. Lucas, R. (1988). On the Mechanisms of Economic Growth, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, N°. 1, pp. 3-42.
 44. Mačiulytė-Šniukienė A. et Gaile-Sarkane E. (2014). Impact of information and telecommunication technologies development on labour productivity, *Elsevier /Procedia - Social and Behavioral Sciences* 110 (2014) 1271 – 1282.
 45. Maddala, G. et Wu, S. (1999). “A comparative study of unit root tests and a new simple test”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, pp. 631-652.
 46. Mugeru A. W. et Langemeier M. (2008). Labor productivity growth and convergence in the kansas farm sector: a tripartite decomposition using the DEA approach, Selected Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Orlando, FL, July 27-29, 2008.
 47. Oliner S., Sichel D., (2000). The Resurgence of Growth in the Late 1990's: Is Information Technology the Story?, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, n° 4, 3-22.
 48. Pedroni, P. (1995), Panel cointegration, asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis, Working Paper in Economics, 92-013, Indiana University.
 49. Petit P., (2003). Les temps de la nouvelle économie, in Bellon B., Ben Youssef A., Rallet A. (éds.), *La Nouvelle Économie en Perspective*, Economica, Paris.
 50. Robert M. Solow (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *Quarterly*

- Journal of Economics*, vol. 70, n° 1, p. 65–94.
51. Rodini M. and al. (2003). Going mobile: substitutability between fixed and mobile access, Telecommunications policy.
 52. Romer, P.M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth, *Journal of Political Economy*, Vol. 94, N° 5, pp. 1002-1037.
 53. Stiroh, K.J., (2001c). Are ICT spillovers driving the New Economy?, (forthcoming).
 54. Stiroh, K.J., (2001a). Information technology and the U.S. productivity revival: What do the industry data say?, Federal Reserve Bank of New York, January 24, 2001.
 55. Stiroh, K.J., (2001b). What drives productivity growth?, Federal Reserve Bank of New York, *Economic Policy Review*/March 2001.
 56. Sung N. and Y-H. Lee (2002). Substitution between mobile and fixed telephones in Korea, *Review of Industrial Organisation*.
 57. Triplett (1998). The Solow Productivity Paradox: What Do Computers Do To Productivity?, Conference on Service Sector Productivity and the Productivity Paradox, Ottawa, April 11-12, 1997.
 58. Vagliasindi, P., Cirillo, P., Verga, G., (2006). Imprese e mercato del credito in un modello agent-based. *Rivista Internazionale di Scienze Sociali* 114, 459-486.
 59. Ward M. and Woroch G. (2004). Usage substitution between fixed and mobile telephony in the US. CRTP Working Paper.
 60. Youssef et M'henni (2004). Les effets des technologies de l'information et de la communication sur la croissance économique : le cas de la Tunisie, *Revue région et Développement* N° 19 – 2004.
 61. Zhen-Wei Qiang, Ch., Pitt, A. & Ayers, S. (2003). Contribution of Information and Communication Technologies to Growth. World Bank Working Paper No. 24. <http://dx.doi.org/10.1596/0-8213-5722-0>.

ANNEXES

Annexe 1 : Statistiques descriptives (Moyennes et écart – type)

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
PFL	overall	.0124224	.0389664	-.1380699	.196348	N = 168
	between		.0036352	.0076597	.0187262	n = 8
	within		.0388169	-.1405435	.1938743	T = 21
PFLr	overall	.0129914	.0398482	-.1380699	.196348	N = 160
	between		.0038364	.0080176	.019598	n = 8
	within		.0396852	-.1407716	.1936462	T = 20
LCAP	overall	.0563682	.1952239	-1.013073	.7825603	N = 168
	between		.0362061	.009246	.1193679	n = 8
	within		.1922459	-.9659508	.8296825	T = 21
LCAPHUM	overall	.0481965	.1650372	-.6510813	1.26517	N = 168
	between		.0198419	.0182247	.0846282	n = 8
	within		.1639839	-.687513	1.228739	T = 21
AILB	overall	.2069359	.5643537	-2.20993	3.9	N = 168
	between		.2700632	.024877	.8623172	n = 8
	within		.5042773	-2.291114	3.244618	T = 21
ATMC	overall	1.743252	12.34664	-89.76131	21.42824	N = 168
	between		2.67899	-1.842467	4.285053	n = 8
	within		12.08809	-86.79397	19.35474	T = 21
DUMMY	overall	.047619	.2135955	0	1	N = 168
	between		0	.047619	.047619	n = 8
	within		.2135955	0	1	T = 21

Annexe 2 : Estimation du modèle

Dynamic panel-data estimation, one-step system GMM

Group variable: codepays	Number of obs	=	160
Time variable : annee	Number of groups	=	8
Number of instruments = 9	Obs per group: min	=	20
Wald chi2(6) = 540.56	avg	=	20.00
Prob > chi2 = 0.000	max	=	20

PFL	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
PFLr	.5191282	.1646284	3.15	0.002	.1964625 .841794
LCAP	.070624	.0310091	2.28	0.023	.0098472 .1314007
LCAPHUM	.0733738	.0070862	10.35	0.000	.0594851 .0872626
AILB	.0127863	.0026489	4.83	0.000	.0075945 .0179781
ATMC	.0003288	.0001261	2.61	0.009	.0000817 .0005758
DUMMY	.0403649	.0088377	4.57	0.000	.0230434 .0576865
_cons	.0114074	.00535	2.13	0.033	.0009215 .0218933

Instruments for first differences equation

Standard

D. (LCAP LCAPHUM AILB ATMC DUMMY)

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

L(2/3).PFLr collapsed

Instruments for levels equation

Standard

LCAP LCAPHUM AILB ATMC DUMMY

_cons

GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)

DL.PFLr collapsed

Annexe 3 : Le test d'aucorrelation des erreurs de Arellano-Bond

Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: $z = -2.34$ $Pr > z = 0.019$
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: $z = -1.31$ $Pr > z = 0.189$

Annexe 4 : Le test de sur-identification de Sargan/Hansen

Sargan test of overid. restrictions: $\chi^2(18) = 19.59$ $Prob > \chi^2 = 0.357$
(Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: $\chi^2(18) = 5.38$ $Prob > \chi^2 = 0.998$
(Robust, but weakened by many instruments.)