

POLITIQUE ECONOMIQUE ET DEVELOPPEMENT

EFFET DES INVESTISSEMENTS EN TIC ET EN CAPITAL HUMAIN SUR LA PRODUCTIVITE DU TRAVAIL AU SEIN DES ENTREPRISES EN COTE D'IVOIRE : EVIDENCE EMPIRIQUE SUR DONNEES DE PANEL.

KOUADIO Kouassi B.

Doctorant

CAPEC-UFR SEG

Email : kouadio_bon@yahoo.fr

PED N° 04/2014



Cellule d'Analyse de Politiques Economiques du CIRES

Résumé

A partir d'une estimation économétrique de la fonction de production de type Cobb-Douglas, cet article analyse l'effet de l'investissement en TIC et en capital humain sur la productivité du travail dans les entreprises modernes du secteur primaire, secondaire et tertiaire en Côte d'Ivoire. Les résultats obtenus grâce à un modèle de Panel dynamique utilisant un modèle à équation simultanée montrent que les entreprises qui investissent en TIC à travers les télécommunications ainsi que dans la formation continue améliorent davantage leur production par employé à court et long terme. En outre nos résultats indiquent que ces deux formes de dépenses sont complémentaires.

Ces éclairages sur la productivité dans les secteurs d'activité montrent la nécessité d'améliorer le capital humain et le niveau de technologie des entreprises en Côte d'Ivoire, le renouvellement du capital physique et enfin les incitations économiques.

1. Introduction

La diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) au sein des entreprises et l'investissement en capital humain représentent l'un des enjeux majeurs des politiques menées en vue de l'amélioration de la productivité et la compétitivité des entreprises ivoiriennes, et partant, de l'ensemble de l'économie nationale. Cet enjeu se justifie par la situation générale de la performance des entreprises ivoiriennes et plus spécifiquement celle des TIC et du capital humain en Côte d'Ivoire.

Au niveau de la performance, les entreprises ivoiriennes connaissent un réel déficit de performance comparativement aux pays émergents. En effet, la Côte d'Ivoire, avec une VAM de 99 USD en 2010 qui est inférieure à la moyenne africaine et un taux de croissance annuel de cette VAM par habitant sur la période 1999-2010 de -0,6% est classée parmi les pays qui ont un niveau d'industrialisation relativement faible et qui se désindustrialisent. (CNUCED/ONUDI, 2011). Par ailleurs, sur les 500 entreprises africaines cotées en bourse la première entreprise francophone est une entreprise ivoirienne. Cette entreprise occupe la 72ème place et opère dans le domaine de la raffinerie avec un chiffre d'affaire de 1948 523 USD. La dernière de ce même classement est également une entreprise ivoirienne.

Cette contre-performance des entreprises ivoiriennes est liée à divers facteurs parmi lesquels figurent les TIC et le capital humain en tant que facteurs de production.

Au niveau des TIC, la situation en Côte d'Ivoire se caractérise par un faible niveau de pénétration en dépit d'une forte croissance et des perspectives nouvelles pour le secteur. En effet, le secteur des TIC a connu une forte croissante au cours de la période 2008-2009 avec un chiffre d'affaire de 850 milliards de FCFA soit 1,3 milliards d'Euro, avec investissement de 100 milliards de FCFA (150 millions d'Euro). Le secteur contribue pour 6 à 8% au PIB ivoirien et un taux de pénétration de 5,3% concernant l'internet (MPTIC 2010). Par ailleurs la création en 2006 du VITIB offre de nouvelles perspectives au secteur et aux secteurs utilisateurs des TIC. Toutefois, même si l'IDI de la Côte d'Ivoire s'est amélioré passant de 1,62 à 1,69 classant respectivement 129e 131e en 2010 et 2011. La Côte d'Ivoire vient après le Ghana et le Sénégal avec des IDI respectifs de 2,06 et 2,23 en 2010 et de 1,76 et de 1,84 sur la période 2010-2011 (UIT, 2012). En outre, la Côte d'Ivoire est classée parmi les pays les moins connectés au monde. Cette situation ne contribue pas à l'accès aux TIC et partant l'usage par les ménages et les entreprises et l'incidence des TIC.

Cette situation problématique des TIC en Côte d'Ivoire va de pair avec celle de la productivité des entreprises. Depuis, les premières études de Robert Solow en 1987 qui avaient conduit à l'énoncé du « paradoxe de la productivité », la plupart des études récentes sur données d'entreprises concluent à un impact fort des nouvelles technologies sur la productivité. (Pilat (2004). Les TIC représentent un facteur permettant aux entreprises et au secteur économique d'optimaliser la

productivité, de libérer des ressources et d'encourager l'innovation et la création d'emploi¹.

Selon les auteurs tels que Whelan (2000), Oliner et Sichel (2000), (Schreyer 2000, Colecchia et Schreyer 2001), (Daveri 2000, Baudchon et Brossard 2001, Baudchon 2002, Cette et alii, 2002), les TIC sont à l'origine de près de la moitié des gains de productivité dans les pays développés.

De même en Afrique, GNANSOUNOU (2010) et Nkakene (2012) ont montré sur donnée d'entreprise une corrélation positive et significative entre TIC et la performance des entreprises.

En ce qui concerne l'investissement en capital humain, quelles que soient les raisons de son expansion, l'éducation absorbe aujourd'hui une part notable des dépenses des pays développés et sous-développés.

Cependant, des différences sont importantes existent selon les pays. Pour les pays de l'OCDE la dépense en éducation absorbe – 6.3 % du PIB de la zone OCDE. OCDE (2006).

En Côte d'Ivoire, en dépit des efforts entrepris par le Gouvernement pour améliorer le secteur de l'éducation/formation, les résultats demeurent en deçà des attentes. Les ressources publiques allouées à ce secteur ont baissé. Ainsi la part du budget allouée au secteur est passée de 35% dans la première moitié des années 90 à 25% en 2007² Banque mondiale (2011).

En effet le niveau d'éducation des travailleurs ainsi que la formation continue constituent des principaux déterminants des revenus individuels et de la situation au regard du marché du travail.

La théorie du capital humain (Schultz, 1961; Becker, 1964; Mincer, 1974) a attiré beaucoup l'attention en confirmant le lien de causalité entre l'éducation et la croissance économique.

C'est parce que la théorie du capital humain soutient que le développement économique peut être obtenue et maintenue par une population instruite et une main-d'œuvre productive.

Au niveau de la macroéconomie, les études de Mankiv ; Romer et Weil (1992) et de Barro (1991) montrent que le stock de capital humain exerce une influence sur la croissance économique.

De même (Lynch, 1996 et 2000, et Jones, 2001) ; Ashton et al (1996) ainsi que ceux de Green et al (2000) montrent que le capital humain est essentiel pour une production à forte valeur ajoutée et participe donc à l'acquisition d'avantages comparatifs et à la compétitivité des entreprises.

En Afrique, Biggs (1995) examine l'incidence positive de la formation et des investissements dans la technologie sur la performance des entreprises des trois pays africains suivants : Zimbabwe,

¹(I TR 2013).

Kenya et Ghana. (RPED)² de la Banque Mondiale du milieu des années 1990. Cette étude révèle qu'à l'exemple des entreprises dans les pays développés, les entreprises africaines offrent la formation continue particulièrement au personnel qualifié. En outre, la probabilité pour une entreprise d'offrir la formation à son personnel est fortement liée à la taille de celle-ci. La formation accroît la valeur ajoutée de l'entreprise de plus de 49% tandis que les firmes qui investissent dans la technologie ont une valeur ajoutée supérieure de près de 25% à celle des autres.

En Côte d'Ivoire, Ouattara (2009) montre que les entreprises qui investissent dans la formation surtout continue peuvent tirer des gains de productivité ou de performance.

Il en découle que bien qu'étant encore modeste, l'investissement en des TIC et en capital humain en Côte d'Ivoire s'est nettement amélioré au cours de la dernière décennie, d'où l'intérêt d'apprécier à sa juste valeur l'incidence de ces types de dépenses et au niveau des entreprises.

Nous constatons que la plupart des études convergent vers le fait que les dépenses en TIC ainsi que les dépenses en capital humain ont un impact positif sur la productivité des entreprises. Mais cet impact pourrait varier en fonction du type du secteur d'activité auquel appartient l'entreprise.

Dès lors la problématique de l'investissement en TIC et en formation continue des entreprises apparaît comme un centre d'intérêt auquel une attention particulière devrait être attachée. En considérant l'absence d'études empiriques concernant ce sujet, la recherche sur la question est, d'autant plus importante que les résultats des études menées dans divers pays ne renseignent pas vraiment sur l'état de la Côte d'Ivoire. Une telle recherche permettrait de lever un pan de voile sur la situation réelle des dépenses en TIC en formation, sur la productivité du travail au sein des entreprises dans le cas de la Côte d'Ivoire. Aussi, la présente étude permet de répondre à la question suivante : Comment l'investissement en TIC et en capital humain concourent-ils à la productivité des entreprises en Côte d'Ivoire ?

Cette étude cherche à vérifier l'incidence des investissements en TIC et en capital humain sur la productivité du travail dans les secteurs d'activité en Côte d'Ivoire.

Il s'agit de façon plus spécifique pour notre étude de répondre à trois préoccupations.

- Déterminer l'impact des investissements en télécommunication et en TIC sur la productivité du travail au sein des entreprises en Côte d'Ivoire.
- Mesurer l'effet combiné de ces deux types dépenses sur la productivité du travail au sein des entreprises en Côte d'Ivoire.
- Déterminer les écarts de productivité qui existent entre les secteurs d'activité.

La seconde section aborde les arguments sous-jacents de la relation entre TIC et productivité ainsi qu'entre l'investissement en capital humain et productivité des entreprises : c'est-à-dire la

²Programme Régional de Développement de l'Entreprise

revue de littérature, la troisième section est consacrée à l'exposition de la méthodologie pour traiter de la question, la quatrième permet d'exposer les résultats tandis que la dernière section est consacrée à la conclusion.

2. Revue de littérature

Nous situons la littérature à deux niveaux. D'abord le lien entre TIC et productivité et enfin celui du capital humain et la productivité des entreprises.

2.1 Les arguments sous-jacents aux liens entre TIC et productivité

L'effet des TIC sur la productivité ont longtemps été sujettes à caution. Ce phénomène a été qualifié par certains économistes de paradoxe de productivité des TIC énoncé par Robert Solow.

A part les recherches théoriques, plusieurs études empiriques ont été effectuées concernant le rapport entre TIC et productivité des entreprises.

Brynjolfsson et Hitt (1994) ont utilisé une fonction de type Cobb-Douglas pour mesurer l'impact des dépenses en ordinateurs et en main d'œuvre reliée aux technologies de l'information sur l'output d'un panel de 367 grandes firmes américaines. Ils ont intégré à leur modèle un effet fixe qui faisait varier le résidu technologique d'une firme à l'autre afin de capturer le fait que certaines firmes étaient structurellement plus productives que d'autres et prévenait d'une surestimation de l'effet des technologies de l'information.

Oliner et al. (1994) étudient l'impact des ordinateurs dans les entreprises non agricoles sur la croissance économique aux États-Unis entre les années 1970 et 1992. Ils ont divisé le capital en deux catégories : les ordinateurs et le reste du capital physique.

Les auteurs ont trouvé que la contribution des ordinateurs à la croissance de la production annuelle moyenne (2,3 %) s'élevait à 0,21 point de pourcentage annuellement entre 1980 et 1992. Les auteurs expliquent la faiblesse de cette contribution par la faible part des ordinateurs dans le stock de capital total (2 %). Leur réponse au paradoxe de la productivité est que les ordinateurs ne sont pas « partout » contrairement à ce qu'a affirmé Robert Solow. Par ailleurs, les hypothèses postulées sont trop rigides et l'utilisation des ordinateurs entraîne des externalités qui peuvent avoir des conséquences sur la productivité multifactorielle.

Enfin, selon eux, il faut considérer les autres TIC qui jouent également un rôle important : les logiciels et les services informatiques, notamment.

Stolarick (1999a) a montré l'existence d'une relation positive entre les dépenses de TI et la productivité, mais celle-ci variait selon les branches et sa conclusion a donc été que les résultats au niveau agrégé dépendaient dans une large mesure de l'assortiment des branches considérées.

Stolarick (1999b) a observé que les établissements à faible productivité consacraient parfois

davantage de dépenses aux TI que les établissements très productifs, pour tenter de compenser leur médiocre productivité.

Gordon (2000) a mesuré l'impact des TIC sur la croissance de la productivité du travail dans le secteur des entreprises non agricoles aux États-Unis. Gordon a utilisé une fonction de type Cobb-Douglas dans lequel il a introduit un effet cyclique et une tendance. Il montre que pour la période 1996-1999, la productivité du travail a cru de 2,75 points de pourcentage annuellement, et que l'approfondissement en TIC avait ajouté 0,33 points de pourcentage à cette croissance, contre 0,31 pour les firmes productrices seraient responsables de la totalité des gains de productivité multifactorielle, mais de seulement 24% de la croissance de la productivité du travail au cours de la fin des années 1990.

Stiroh (2002) compare les méthodes et les résultats de plus de vingt études sur l'impact des TIC sur la production et sur la productivité du travail. Étant donné que certaines études comportent plusieurs estimations, l'auteur a analysé au total 41 estimations. La moyenne observée pour les coefficients d'élasticité est de 0,22 lorsque l'impact des TIC est mesuré sur la productivité du travail et de 0,51 lorsque la production totale est utilisée comme la variable dépendante.

Kotroumpis (2009), analyse l'impact de l'Internet haut débit sur la croissance économique dans quinze pays européens entre 2003 et 2006. Il utilise un modèle d'équations simultanées afin de corriger le biais d'endogénéité. Il a donc modélisé séparément la décision d'investir dans une infrastructure haut débit basée notamment sur l'éducation, l'urbanisation, l'investissement en R&D et le prix d'une connexion Internet.

Selon l'auteur, l'infrastructure technologique est un facteur de production au même titre que le capital humain. L'impact sur la croissance économique découle donc de l'augmentation de ce facteur de production.

L'auteur a trouvé que le coefficient d'élasticité du haut débit sur la croissance du produit intérieur brut varie entre 0,026 et 0,085 selon l'approche utilisée. En d'autres termes, une augmentation de 10 % du taux de pénétration d'Internet haut débit engendre une augmentation entre 0,26 % et 0,85 % de la croissance du PIB.

Ainsi, les études semblent toutes démontrer que les technologies de l'information et des communications ont un impact sur la productivité du travail. En effet, l'impact est positif que l'on examine l'utilisation des ordinateurs, des TIC en général ou de l'Internet haut débit. L'ampleur de cet impact varie selon l'approche et les données utilisées. Conformément à ce que certains ont répondu au Paradoxe de Solow, les études présentées dans le cadre de notre analyse confirment le délai temporel entre l'implantation des TIC et son impact économique. Ainsi, plus la période d'étude n'est longue et plus l'effet des TIC est important (Kotroumpis (2009) et Czernich et coll. (2009)).

De même des études antérieures au niveau sectoriel montrent que les investissements dans les TIC ont contribué à une croissance importante de la productivité de la main-d'œuvre. Par ailleurs, les branches qui ont investi considérablement dans les TIC, par exemple, le commerce de détail,

la finance, ainsi que les services de communications, ont connu une croissance plus rapide de leur productivité, Wulong Gu (2004).

Par ailleurs les études antérieures montrent que l'effet des TIC est plus fort sur la productivité du travail que sur la production totale. A cet effet dans le cadre de cet article, nous allons considérer la productivité du travail comme mesure de productivité afin de cerner le lien entre TIC et productivité des entreprises en Côte d'Ivoire.

2.2. Les arguments sous-jacents aux liens entre Capital humain et productivité

L'objectif de cette partie de l'étude est de rendre compte des travaux examinant les effets du capital humain sur la productivité. D'emblée, l'analyse du rôle économique de l'éducation a suivi deux voies parallèles, celle de la microéconomie (avec la théorie du capital humain) et celle de la macroéconomie (avec les travaux empiriques internationaux sur la croissance économique). Leur objet est pourtant commun : définir et mesurer le rendement de l'investissement en capital humain pour les entreprises et les sociétés en générales.

Le capital humain : représente le savoir et le savoir-faire des individus, les compétences, les aptitudes, les capacités créatives, l'expérience et les valeurs des personnes.

Selon Gallego et Rodriguez (2005), c'est le stock de connaissance que les employés prennent avec eux lorsqu'ils quittent l'entreprise.

Les premiers travaux de Lucas (1988) ; Romer (1990); Schultz, 1961; Becker, 1964; Mincer, 1974) Arrow ; Lucas ; Mankiv ; Romer et Weil (1992) et de Barro (1991), (1973) et Shaw (1973) ont été les premiers piliers théoriques du lien qui unit l'investissement en capital humain à la productivité.

Au niveau empirique, sur une longue période, les chercheurs constatent un accroissement de la demande en capital humain. Ce phénomène s'est toutefois nettement accéléré.

Autor et al. (1998) montrent en effet que la demande relative pour la main-d'œuvre qualifiée a augmenté plus rapidement ces vingt-cinq dernières années (1970-1996) que durant les trente précédentes (1940-1970). Ils montrent que les entreprises ont remplacé les salariés les moins qualifiés par une main-d'œuvre qualifiée à un rythme jamais atteint.

Thibierge (1997) montre que contribuant à la transmission du savoir, les dépenses de formation sont susceptibles de se transformer en compétence ou en savoir-faire, qui sont autant d'atouts pour une entreprise. Ce savoir peut être acquis pour un projet précis ou plus globalement dans le cadre d'une politique de valorisation de la connaissance et des compétences.

En ce qui concerne l'Afrique, nous retiendrons l'étude de Nordmane (2002), montrant à partir des données appariées marocaines et tunisienne les externalités produites par le capital humain sur les gains et des différentiels de gains interentreprises.

Black et Lynch, 1996 et 2000 et Jones, (2001) aux Etats-Unis ont montré l'existence d'un lien positif entre les niveaux de productivité et la scolarisation des effectifs au niveau de l'entreprise

en utilisant les données dites « couplées » entre les employés et les employeurs.

En ce qui concerne le lien entre la formation et la productivité, la plupart des études ont déterminé les effets positifs de la formation tout au long de la vie pour les travailleurs en emploi et leurs employeurs. Ces études mettent en exergue la relation entre la formation financée par l'entreprise et la productivité du travailleur qui a développé ses compétences à travers la formation.

Carriou et Jeger (1997) évaluent à partir des données de panel sur les entreprises françaises, l'impact des dépenses de formation sur la valeur ajoutée. Leurs estimations montrent qu'un accroissement de 1% de la part des salaires consacrée aux dépenses de formations entraîne une augmentation de 2% de la valeur ajoutée de la firme.

Cependant, certains auteurs ont mentionné que les gains de productivité étaient fonction du type de formation.

Black et Lynch (1996) ont estimé l'impact des investissements en capital humain sur la productivité, auprès d'un échantillon de firmes américaines des secteurs manufacturier et non manufacturier. Les résultats obtenus montrent que le nombre d'employés formés n'a pas d'impact significatif sur la productivité et que ce n'est pas tant le fait de former ou non qui influence la productivité, mais plutôt le contenu de la formation offerte.

Les évolutions technologiques, et notamment aux technologies de l'information, qui requièrent une main-d'œuvre plus qualifiée. De telles évolutions concernent les États-Unis mais elles apparaissent dans la plupart des pays développés.

Nous pouvons constater que la plupart des études menées dans ce domaine sont pour conforter l'idée d'un lien positif dans l'investissement en TIC et productivité ainsi qu'en capital humain et productivité Il existe cependant d'autres études qui soutiennent le contraire ou qui voient une relation de complémentarité de l'effet des deux types d'investissement sur la productivité. A cet effet, Krueger (1993), souvent citée en référence sur ces questions, montre que les salariés, à caractéristiques égales, qui utilisent des ordinateurs dans leur activité de travail ont des salaires supérieurs de 10 à 15% supérieurs à ceux qui n'en utilisent pas. De plus, il montre que l'on peut attribuer à l'expansion de ces outils informatiques entre un tiers et la moitié de l'accroissement des taux de rendement de l'éducation dans les années 1980. De nombreuses études ont par la suite confirmé l'importance de l'informatique sur, la demande de travail qualifié dans les années 1990 Green et al. (2000).

Malgré l'importance de l'investissement dans les TIC et du capital humain sur la productivité des entreprises et dans la croissance économique, telle que relevée dans les études antérieures, il est à remarquer l'existence du nombre restreint de travaux récents sur les pays africains et particulièrement sur la Côte d'Ivoire. En outre, il existe peu de travaux qui abordent ces deux notions de façon simultanées en générale et pas d'étude en Côte d'Ivoire. Ainsi à l'heure où le problème de productivité des entreprises se pose avec acuité, une telle étude s'avère donc capital en vue d'apporter une contribution au lien entre TIC, capital humain et productivité des entreprises en Afrique et plus spécifiquement en Côte d'Ivoire.

3. Méthodologie et données

Dans le cadre de notre étude, nous allons d'abord exposer le modèle économétrique duquel découlent nos résultats et ensuite présenter les données utilisées et ensuite.

3. 1 Méthodologie économétrique

Il s'agit d'évaluer l'influence des investissements en TIC et Capital humain sur la productivité des entreprises moderne en Côte d'Ivoire. Nous considérons dans le cadre de notre travail ces deux facteurs qui, à l'image de la force de travail et du capital, entre dans la fonction de production de l'entreprise. Il s'agit de présenter dans un premier temps le modèle économétrique adopté.

3.2. Spécifications

Notre analyse économétrique dans cet article s'inscrit dans la littérature antérieure en assumant que nous pouvons caractériser une firme i à l'année t par une fonction de production de type Cobb-Douglas à valeur ajoutée basée sur les travaux d'Almeida et Carneiro (2006) et Barrett et O'Connell (2001), avec quelques modifications :

$$Y_{it} = A_{it} F(K_{it}, L_{it}, CH_{it}). \quad (1)$$

Y_{it}, K_{it} ; L_{it} et A_{it} désignent respectivement la valeur de la production, le stock du capital physique et l'effectif total de la main d'œuvre, et la productivité totale des facteurs relatifs au secteur i à l'année t ;

Pour tester empiriquement l'effet de l'investissement en TIC et en capital humain sur chaque mesure de productivité, nous allons utiliser un modèle à équations simultanées ci-dessous qui permet aussi de surmonter le problème d'endogénéité :

$$L Caphm_{it} = \lambda_o + \lambda_1 L PGF_{it} + \lambda_2 L Fraitel_{it} + \lambda_3 L PT_{it} + \lambda_j \sum X^+ u_{it} \quad (2)$$

$$L PGF_{it} = \beta_o + \beta_1 L PT_{it} + \beta_2 L Fraitel_{it} + \beta_3 L Caphm_{it} + \beta_j \sum X^+ u_{it} \quad (3)$$

$$L Fraitel_{it} = \delta_o + \delta_1 L PGF_{it} + \delta_2 L PT_{it} + \delta_3 L Caphm_{it} + \delta_j \sum X^+ u_{it} \quad (4)$$

$$L PT_{it} = \alpha_o + \alpha_1 L PGF_{it} + \alpha_2 L Fraitel_{it} + \alpha_3 L Caphm_{it} + \alpha_j \sum X^+ u_{it} \quad (5)$$

$$L(InvestTIC * Caphm_{it}) = \alpha_o + \alpha_1 L PGF_{it} + \alpha_2 L PT_{it} + \alpha_j \sum X^+ u_{it} \quad (6)$$

L est le logarithme népérien des différentes variables utilisées dans le modèle et X' représentant le vecteur des variables de contrôle.

3.3. Données

Cette partie est relative à deux éléments : la mesure des variables et la source des données utilisées dans le cadre de notre travail de recherche.

3.1.1 Mesure des variables

Les précisions sur les variables utilisées dans la partie économétrique de cette étude et les différents calculs que nous avons dû ajouter pour les construire sont illustrées dans la partie ci-dessous.

La variable expliquée : la productivité (PT)

Selon la littérature, la productivité qui est une mesure de performance entre entreprises peut se mesurer par plusieurs méthodes. Ainsi des études plus récentes Latreille et Varoudakis (1997), Mbaye et Golub (2002) et Mbaye (2002a, 2002b) retiennent deux indicateurs pour capter la productivité : la productivité du travail (PT) et la productivité totale des facteurs (PTF) ou productivité multifactorielle (PMF) qui mesure l'efficience avec laquelle les intrants (capital et travail) sont utilisés dans l'activité de production.

Dans le cadre de notre étude et pour comparer nos résultats, nous allons à l'image de ces auteurs utiliser les deux mesures de productivité : (PT) et (PMF).

La productivité du travail (PT) est mesurée en rapportant la valeur ajoutée par l'effectif total de la main d'œuvre du secteur i à la date t.

La productivité totale des facteurs (PMF) relative aux secteurs d'activité, sera mesurée en nous basant sur l'hypothèse d'une fonction de production de type Cobb-Douglas à deux

Les variables VAit, Kit ; Lit et Ait (PTFit) désignent respectivement valeur ajoutée, le stock du capital physique et l'effectif total de la main d'œuvre, relatifs au secteur i à l'année t ; quant aux α et β , ils renvoient directement, d'après l'hypothèse des rendements d'échelle constants

($\beta+\alpha=1$), aux statistiques de la répartition de la valeur ajoutée entre salaires (rémunération du travail) et revenus du capital (rémunération du capital). Le calcul de la productivité totale des facteurs en rendements constants, nécessite l'estimation de α .

Ainsi Coe et al, (1997) situe l'estimation de la valeur du coefficient α à 0,4 dans le cas des pays en développement. Dans cette perspective, la part du revenu du travail dans le produit intérieur brut $\beta=1-\alpha=0,6$.

Mais dans le cadre de cette étude nous allons considérer la mesure de la productivité par la productivité du travail étant donné que notre étude se situe au niveau sectoriel.

Les variables explicatives

Les variables utilisées dans le cadre de cette étude sont présentées dans les sections ci-dessous.

Technologie de l'information et de la communication (TIC)

Dans certaines études portant sur le lien entre TIC et performance des entreprises, les auteurs utilisent la proportion d'employés utilisant un ordinateur dans leur travail quotidien Amélie Bernier (2009). Mais contrairement à ces auteurs, nous allons utiliser dépenses en télécommunication ou frais de télécommunication (**Fraitel**)

Le capital humain : le ratio des dépenses en formation /effectif total (Caphm)

Plusieurs approches existent pour mesurer le capital humain. Mais dans le cas de notre étude, le capital humain (CH) sera mesuré par l'investissement en capital humain qui est le ratio des dépenses réalisées en formation /l'effectif total au sein de la firme à l'image de Amélie Bernier et al. (2009).

Aussi, Bouchaud (1996) montre que les entreprises qui investissement dans la formation, ont plus de chance d'accroître leur capacité de production et leur capacité d'innovation et d'absorption des technologies développées ailleurs.

Les variables de contrôle

Le capital physique : les dépenses immobilisation corporelles

Le capital est l'une des variables les plus difficiles à estimer car il s'agit d'un input utilisé sur une longue période. Il est acheté à une date donnée et utilisé sur une période de temps jusqu'à sa fin de vie.

Dans le bilan comptable, on inscrit les immobilisations corporelles (terrains, bâtiments, équipements, etc.), leur agrégation nous permet de déterminer la quantité de capital de l'entreprise. Afin de tenir compte de la dépréciation des immobilisations, il est préféré d'utiliser pour le calcul du stock de capital la méthode de l'inventaire perpétuel qui suppose que le capital de l'entreprise pendant une année donnée est déterminé.

Mais les données sur les déflateurs d'investissement n'étant pas disponibles, nous allons utiliser les données relatives au capital physique comme proxy les dépenses en immobilisation corporelle.

Le Frais de recherche (Frairech) et de capital technologique (brevet, licence)

3.4 Sources des données

Les données proviennent toutes d'une source commune à savoir la base de données de la BDF et sont à fréquence annuelle.

Elles sont en valeur et en monnaie nationale (FCFA) à prix constants, couvrant la période 2001 -

2012. L'analyse empirique sera réalisée pour les trois grands secteurs d'activité sur la même période. Ces trois secteurs d'activité (primaire ; secondaire et tertiaire) sont basés sur la nomenclature NAEMA.

En outre, dans notre échantillon nous avons considéré dans chaque branche les entreprises ayant plus d'un employé afin d'éliminer les entreprises individuelles.

3.5 Méthode d'estimation

Pour analyser la relation entre les investissements en TIC, capital humain et la productivité (globale des facteurs et du travail), nous avons opté pour un système d'équation simultanée afin de corriger le biais d'endogénéité à l'image de Koutroumpis (2009). Pour l'estimation de ce modèle, nous avons d'abord étudié la stationnarité des séries à partir des tests de Levin-Lin-Chu (LLC), Harris-Tzavalis (HT) et d'Im-Shin-Pesaran (IPS).

Plusieurs auteurs ont élaboré des tests de détection de racine unitaire. L'idée de base de ces tests est de tester la significativité du coefficient d'autocorrélation d'ordre 1 à partir de la régression dont la variable retardée d'ordre 1 est prise comme variable explicative. Les premières générations de test de présence de racine unitaire (Levin-Lin-Chu, Harris-Tzavallis) utilisent la série en niveau comme variable dépendante dans la régression. Par contre le test proposé par Pesaran et Alli considère la série différenciée comme variable dépendante (Christophe Hurlin, Valerie Mignon (2005)).

En cas, de la non-stationnarité de ces séries, nous allons procéder à un test de cointégration basée sur la démarche proposée par Westerlund.

Westerlund, en 2007, a proposé une approche statistique pour tester l'existence d'une équation ou système d'équations à correction d'erreur. De ce fait, il fait la spécification suivante :

$$\Delta Y_{it} = C_i + \alpha_{0i}(Y_{i,t-1} - b_i X_{i,t-1}) + \sum_{j=1}^{k_{1i}} \alpha_{1ij} \Delta Y_{i,t-j} + \sum_{j=-k_{2i}} \alpha_{2ij} \Delta X_{i,t-j} + u_{it}$$

Tester la cointégration entre les séries X et Y revient à tester la nullité du coefficient α_{0i} de la régression précédente. Le test de cointégration élaboré par Westerlund est équivalent à tester l'hypothèse : $H_0 : \alpha_{0i} = 0$ contre $H_a : \alpha_{0i} < 0$. Lorsque l'hypothèse nulle est rejetée alors on conclut à l'existence de cointégration entre X et Y. En d'autres termes, lorsque que l'une des statistiques du test a une valeur largement négative, on conclut à l'existence de cointégration ou d'une équation à correction d'erreur, Westerlund (2007)

Ce test a permis d'identifier les dynamiques de court terme et de long terme de nos séries dépendantes (Ratio des frais de formation à l'effectif du personnel, les frais de télécommunication, la productivité globale des facteurs et la productivité du travail). Pour estimer les paramètres de notre modèle, nous avons utilisé la Méthode des Moments Généralisés (GMM).

4. Résultats.

L'organisation des résultats s'articule autour d'une analyse descriptive et une analyse économétrique.

4.1 L'analyse descriptive

Le tableau 1 indique la proportion d'entreprise dans le secteur primaire, secondaire et tertiaire. Ainsi le nombre total des observations est-il égal à 31922. On peut remarquer au niveau de la première colonne du tableau qu'il y a un nombre plus important d'entreprise du secteur tertiaire (75,19%) dans l'échantillon de notre étude. Cette composition reflète l'image de l'économie ivoirienne en se basant sur la composition de ce secteur. Dans le secteur primaire dominé par l'agriculture, il y a très peu d'entreprise moderne soit 2,21% de l'échantillon considéré. Par contre le nombre d'entreprise du secteur secondaire avec une proportion (22,6%); reste largement supérieur au secteur primaire mais inférieur à celui du tertiaire.

Tableau 1 : Répartition des entreprises par secteur et selon la taille

Secteur		Taille des entreprises par secteur	
Primaire			
2,21%		Toute Petite Entreprise (TPE) 2 à 9 employés	104
		Petite Entreprise (PE) 10 à 49	207
		Moyenne Entreprise (ME) 50 à 99	103
		Grande entreprise (GE) 100 à 249	101
		Très grande Entreprise (GE) plus de 250	191
Secondaire			
22,60%		Toute Petite Entreprise (TPE) 2 à 9 employés	2420
		Petite Entreprise (PE) 10 à 49	2628
		Moyenne Entreprise (ME) 50 à 99	766
		Grande entreprise (GE) 100 à 249	653
		Très grande Entreprise (GE) plus de 250	748
Tertiaire			
75,19%		Toute Petite Entreprise (TPE) 2 à 9 employés	13050
		Petite Entreprise (PE) 10 à 49	3492
		Moyenne Entreprise (ME) 50 à 99	1366
		Grande entreprise (GE) 100 à 249	829
		Très grande Entreprise (GE) plus de 250	594
Total	100		31922

Source : BDF 2013

En ce qui concerne la répartition des entreprises selon la taille et par secteur d'activité, on constate qu'il y a plus de très grandes entreprises dans le secteur secondaire et tertiaire en Côte d'Ivoire sur la période de l'étude. Ce sont les entreprises de ces secteurs qui utilisent plus la main d'œuvre permanente.

Le tableau suivant donne les résultats du test d'ANOVA entre chacune de nos variables dépendantes et le secteur d'activité. On remarque une variabilité des frais de télécommunication, de la productivité (du travail et globale des facteurs) ; du capital humain (ratio des frais de formation à l'effectif du personnel) et de l'effet combiné des investissements en TIC et en capital

humain selon le secteur d'activité.

Tableau 2 : Résultat du test d'ANOVA entre chacune des variables dépendantes et le secteur d'activité

Variable dépendante	Résultat du test d'ANOVA avec le secteur d'activité			
	Test d'égalité des moyennes		Test d'égalité des variances	
	Statistique de Fisher	P-value	Statistique de Bartlett	P-value
Frais de télécommunication	5,12	0,000	4,40E+04	0,000
Productivité globale des facteurs	1,77	0,101	8,20E+04	0,000
Productivité du travail	44,95	0,000	7,20E+04	0,000
Capital humain	11,51	0,000	4,60E+04	0,000
investissement en (TIC * Capital humain)	18,16	0,000	3,50E+04	0,000

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

4.2 Analyse économétrique.

Cette présente section montre les résultats des tests de stationnarité, de cointégration et d'estimation du système d'équations.

4.2.1 Tests de Levin et Lin (LL), Harris et Tzavalis (HT), Pesaran et Shin (IPS) de racines unitaires de panel

Les résultats obtenus à partir des tests LLC, de stationnarité HT et enfin du test d'IPS rejettent l'hypothèse nulle de stationnarité des séries. En effet, les statistiques du test sont toutes négatives et leurs p-value sont aussi inférieures à 5% (voir annexe)

En conclusion, sur la base des résultats de ces trois tests, les séries d'intérêt sont tous non stationnaires. Pour rendre plus pertinente la modélisation, nous allons étudier la cointégration entre les séries qui sont les variables dépendantes (productivité globale des facteurs, productivité du travail, frais de télécommunication, ratio des frais de formation à l'effectif du personnel, etc.)

4.2.2 Tests de cointégration

Les résultats du tableau 3 indiquent que les séries sont cointégrées. En effet, toutes les statistiques sont toutes négatives. En outre, trois statistiques ont une p-value inférieure à 5%. Ce qui permet de déduire l'existence de cointégration entre les séries.

Tableau 3 : Résultat du test de cointégration de Westerlund

Statistiques du test	Value	Z-value	P-value
Gt	-4	-121	0,000
Ga	-5	23	1,000
Pt	-47000	-36000	0,000
Pa	-1200	-11000	0,000

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

4.2.3 Présentation des résultats d'estimation

Nous allons d'abord présenter la dynamique de court terme et celle de long terme pour tous les secteurs d'activité confondu.

Dynamiques de court terme pour l'ensemble des secteurs d'activité

Les résultats des estimations de la dynamique de court terme sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Résultats des estimations de la dynamique de court terme

Dynamique de court terme						
	Opérateur	(Regression1)	(Regression1)	(Regression3)	Regression4)	(Regression5)
		Variables expliquées				
		Capital humain	Productivité globale des facteurs	Frais de télécommunication	Productivité du travail	Investissement (TIC*Capital humain)
Constante	dl	-1,63 (1,99)	0,04 (0,08)	0,22 (0,23)	-0,20 (0,11)	-0,07* (0,026)
Productivité globale des facteurs	dl	0,04 (0,05)		0,22 (0,29)	-0,01 (0,14)	-0,07 (0,035)
Productivité du travail	dl	0,03 (0,05)	0,16** (0,06)	0,18 (0,22)		0,04 (0,023)
Immobilisations incorporelles	dl	0,03 (0,03)	-0,02 (0,04)	-0,12 (0,09)	-0,01 (0,05)	
Capital humain	dl		0,14** (0,06)	0,38 (0,23)	0,08 (0,11)	
Frais de télécommunication	dl	-0,03 (0,03)	-0,04 (0,03)		0,13 (0,11)	
Frais de recherche	d	0,01 (0,08)	-0,06 (0,12)	-0,78** (0,38)	-0,27 (0,16)	-0,60 (0,045)
Capital technologique	d	0,08 (0,09)	0,14 (0,14)	1,22* (0,33)	1,11 (0,18)	
Productivité globale des facteurs	d	-0,20** (0,09)		-0,64* (0,21)	0,14 (0,09)	-0,60* (0,036)
Productivité du travail	d	0,18** (0,08)	0,62* (0,10)	0,56* (0,21)		0,74* (0,025)
Immobilisations incorporelles	d	-0,02 (0,02)	-0,09* (0,03)	-0,08 (0,09)	0,12* (0,04)	
Capital humain			-0,15 (0,10)	-0,61* (0,21)	0,23*** (0,13)	
Frais de télécommunication	d	-0,07 (0,04)	-0,08** (0,03)		0,14** (0,07)	
Frais de recherche	d	0,27** (0,10)	0,28 (0,17)	0,09* (0,45)	-0,28 (0,24)	0,08 (0,045)
Capital technologique	d	0,09 (0,12)	-0,11 (0,15)	0,31 (0,47)	-0,01 (0,19)	

dl = série retardée et différenciée à l'ordre 1

d = série différenciée à l'ordre 1

Toutes les séries sont prises à leur logarithme

* ; ** ; ***, significative respectivement à 1% ; 5% et 10%

Les valeurs entre les parenthèses représentent les écarts types.

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

Notre analyse sur la régression de la dynamique de court terme porte sur les points ci-dessous.

❖ ***Capital humain***

Les résultats du tableau montrent que la dynamique du court terme du capital humain, exprimé par le ratio des frais de formation à l'effectif du personnel peut être expliquée par celle de la productivité globale des facteurs, la productivité du travail et les frais de recherche. Les frais de recherche et la productivité du travail ont une influence positive sur la dynamique de court terme du capital humain. Par contre, la productivité globale des facteurs a un impact négatif sur la dynamique de court terme du capital humain. De façon précise, un accroissement de 1% de la vitesse d'ajustement de la productivité du travail et des frais de recherche, toutes choses étant égales par ailleurs, implique respectivement une hausse 0,18% et 0,27% de celle du capital humain. A contrario, une hausse de 1% du taux d'accroissement de la productivité globale des facteurs, toutes choses égales par ailleurs, entraîne une baisse de 0,20% du celui du capital humain.

❖ ***Productivité globale des facteurs***

La dynamique de court terme de la productivité globale des facteurs, en se référant à l'estimation résumée dans la colonne (2) du tableau 4, peut être expliquée par le capital humain, la productivité du travail, immobilisations incorporelles, les frais de télécommunication. Les frais de télécommunication et les immobilisations incorporelles influencent négativement l'évolution de court terme de la productivité globale des facteurs. En effet, une hausse de 1% de la vitesse d'ajustement des immobilisations incorporelles et des frais de télécommunication, entraîne respectivement une baisse de 0,09% et de 0,08% le taux d'accroissement de la productivité globale des facteurs. Par contre une hausse de 1% du taux d'accroissement de l'année passée du capital humain et du taux d'accroissement courant de la productivité globale du travail, induit une hausse respective de 0,14% et de 0,62% le taux d'accroissement courant de la productivité globale des facteurs.

Frais de télécommunication

A court terme, plusieurs facteurs déterminent le niveau des dépenses d'investissement en TIC : les frais de recherche, le capital humain et les productivités. Seule la productivité du travail et les frais de recherche ont un effet favorable. La productivité globale des facteurs et le capital humain constituent des facteurs inhibiteurs des investissements en TIC. Une hausse de 1% du taux d'accroissement de l'année passée des frais de recherche et du taux d'accroissement courant de la productivité globale des facteurs impliquent, toutes choses égales par ailleurs, une baisse respective de 0,78% et de 0,64% le taux d'accroissement courant des frais de télécommunication. Aussi, une hausse de 1% de la vitesse d'ajustement du capital humain entraîne une baisse de 0,61% de la vitesse d'ajustement courant des frais de télécommunication. Par contre, une hausse de 1% du taux d'accroissement du capital technologique et de la productivité du travail entraîne

une hausse respective de 1,22% et 0,56% des frais de télécommunication de la productivité du travail.

❖ *Productivité du travail*

A court terme, la productivité du travail est expliquée par la productivité globale des facteurs, les frais de télécommunication, les immobilisations incorporelles, le capital humain. La hausse de 1% de leur taux d'accroissement courant implique une hausse respective de 0,14%, 0,12% et 0,23%.

❖ *Effet combiné investissement TIC et Capital humain*

Le tableau 4 indique que l'effet combiné des investissements en TIC et capital humain est expliqué par la productivité du travail et la productivité. Ainsi une augmentation de 1% toute chose étant par ailleurs de la productivité de travail engendre une hausse simultanée de 0,74% dépenses en TIC et en capital humain.

On peut conclure que l'effet combiné est plus important sur la productivité du travail comparativement à l'effet isolé.

Après avoir exploré les dynamiques de court terme, nous allons nous intéresser à ce qui se passe dans le long terme. La section suivante fait l'objet de cette présentation.

❖ *Dynamiques de long terme au niveau l'ensemble des secteurs d'activité*

D'une manière générale, tous les coefficients d'ajustement sont négatifs et significatifs. On accepte alors les 4 équations à correction d'erreur. En d'autres termes, il existe un équilibre de long terme entre les différentes séries considérées. Et les chocs qui pourraient survenir dans leurs dynamiques peuvent être expliqués en partie par ces différentes séries explicatives et pertinentes.

Tableau 5 : Résultats des estimations de la dynamique de long terme

	Opérateur	Variables expliquées				
		Capital humain	Productivité global des facteurs	Frais de télécommunication	Productivité du travail	Investissement (TIC*Capital humain)
Constante		11,727 (0,140)	1,58 (0,09)	13,989 (0,22)	15,01 (0,13)	26,024 (0,249)
Productivité globale des facteurs	retardé	0,002 (0,011)		-0,012 (0,02)	0,02 (0,01)	0,002 (0,024)
Productivité du travail	retardé	0,020 (0,008)	-0,010 (0,00)	0,023 (0,01)		0,021 (0,016)
Frais de télécommunication	retardé	-0,001 (0,004)	-0,002 (0,01)		0,01 (0,00)	
capital humain			0,002 (0,00)	0,005 (0,01)	0,01 (0,01)	
Coefficient d'ajustement		-0,994 (0,006)	-0,99 (0,01)	-0,979 (0,01)	-1,01 (0,01)	-0,985 (0,008)

* , ** , *** significative respectivement à 1% ; 5% et 10%
Les valeurs entre les parenthèses représentent les écarts types

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

❖ ***Capital humain***

Les situations de reprises ou de retour à l'équilibre que l'on peut déceler au niveau de la série du capital humain sont le plus influencées par la dynamique de long terme par la productivité du travail. Cet ajustement est positif. Aussi, faut-il préciser que les investissements en TIC n'ont aucune influence significative sur la dynamique de long terme du capital humain.

❖ ***Productivité globale des facteurs***

En se basant sur les résultats du tableau 10, on constate que seule la productivité du travail permet d'ajuster la dynamique de long terme de la productivité globale des facteurs. L'influence est positive et significative, au seuil de 10%

❖ ***Frais de télécommunication***

Le tableau 5 nous indique que seule la productivité du travail permet d'assurer les ajustements de long terme des frais de télécommunication. En d'autres termes, seule la quête de la performance de l'entreprise détermine le niveau d'investissement en TIC dans le long terme.

❖ ***Productivité du travail***

Au seuil de 10%, la dynamique de long terme de la productivité du travail est positivement influencée par les frais de télécommunication, le capital humain et la productivité globale des facteurs. En d'autres, ils constituent tous des canaux possibles de l'accroissement de long terme de la productivité du travail et par-delà de la performance de l'entreprise.



Dynamique de court terme de la productivité du travail par secteur

Les résultats de la régression de la productivité du travail comme variable dépendante par secteur d'activité se présentent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6: Dynamique de court terme par secteur

Variable Expliquée : Productivité du travail	Dynamique de court terme			
	Opérateur	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire
Constante	dl	-0,003 (0,043)	-0,21* (0,027)	0,01 (0,015)
Productivité globale des facteurs	dl	-0,026 (0,039)	0,08* (0,029)	-0,03 (0,017)
Capital humain	dl	-0,110* (0,041)	-0,16* (0,026)	-0,09* (0,014)
Frais de télécommunication	dl	0,053* (0,020)	0,06* (0,013)	0,04* (0,007)
Immobilisation incorporelles	dl	0,052*** (0,032)	-0,02 (0,017)	-0,01 (0,010)
Frais de recherche	dl	0,138* (0,044)	-0,03 (0,038)	-0,03 (0,024)
capital technologique	d	-0,049* (0,024)	0,01 (0,034)	-0,01 (0,007)
Productivité globale des facteurs	d	1,020 (0,045)	1,08* (0,019)	0,95* (0,017)
Capital humain	d	0,025 * (0,031)	0,01* (0,011)	0,09* (0,010)
Frais de télécommunication	d	0,126** (0,020)	0,16* (0,015)	0,13* (0,007)
Immobilisation incorporelles	d	0,084* (0,036)	0,09* (0,032)	0,08 (0,011)
Frais de recherche	dl	0,165* (0,037)	-0,01 (0,011)	0,04 (0,027)
capital technologique	dl	-0,077 (0,024)	-0,02 (0,011)	-0,05* (0,007)

dl = série retardée et différenciée à l'ordre 1

d = série différenciée à l'ordre 1

Toutes les séries sont prises à leur logarithme

*, **, ***, significative respectivement à 1% ; 5% et 10%

Les valeurs entre les parenthèses représentent les écarts types

L'analyse du tableau 6 montre que les frais de télécommunication influencent positivement et significativement la productivité du travail c'est-à-dire la performance des entreprises de notre échantillons. Mais cette influence diverge d'un secteur à l'autre. Nos résultats de régression laissent croire que l'investissement dans les TIC contribue davantage à améliorer la performance de la productivité dans les secteurs d'activité considérés. L'influence est plus grande dans le secteur secondaire que les deux autres secteurs. En effet, une hausse de 1% des frais de télécommunication entraîne une augmentation de 0,16 % de la productivité du travail des entreprises au sein de ce secteur. Le secteur primaire quoique ayant une élasticité proche de celle du secteur tertiaire vient après celui-ci.

Dynamique de court terme de la productivité du travail par secteur

Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7: Dynamique de long terme par secteur

Variable Expliquée : Productivité du travail	Dynamique de long terme			
	Opérateur	Secteur primaire	Secteur secondaire	Secteur tertiaire
Constante		14,84* (0,631)	15,15* (0,390)	14,87* (0,230)
Capital humain	retardé	0,03 (0,027)	-0,01 (0,018)	0,01 (0,011)
Frais de télécommunication	retardé	0,05** (0,023)	-0,01 (0,014)	0,01 (0,008)
Productivité globale des facteurs	retardé	0,03 (0,056)	-0,01 (0,037)	0,03*** (0,020)
Coefficient d'ajustement		-1,07* (0,040)	-1,00* (0,025)	-1,01* (0,014)

* , ** , *** , significative respectivement à 1% ; 5% et 10%

Toutes les séries sont prises à leur logarithme

Les valeurs entre les parenthèses représentent les écarts types

Le tableau indique qu'au seuil de 1%, la dynamique de long terme de la productivité du travail est positivement influencée par les frais de télécommunication, le capital humain et la productivité globale des facteurs. En d'autres, ils constituent tous des canaux possibles de l'accroissement de long terme de la productivité du travail et par-delà de la performance de l'entreprise pour les secteurs primaires ; secondaires et tertiaires.

Discussions des résultats

Les résultats économétriques relatifs à la contribution de l'impact des investissements des TIC et du capital humain des entreprises appartenant à trois secteurs d'activité sur la productivité du travail des entreprises qui ont déposé leur bilan à la BDF se résument dans les tableaux précédents. Il convient ici de rappeler que les valeurs des paramètres estimés représentent les élasticités de la productivité par rapport aux différentes variables explicatives utilisées dans le cadre de notre étude. Ces élasticités reflètent la sensibilité des variations des variables explicatives sur la productivité du travail des secteurs d'activités. Les résultats obtenus appellent les commentaires suivants :

Tout d'abord, à court terme, les résultats indiquent que le capital physique est statistiquement significatif et a un effet positif sur la productivité du travail. A cet effet, dans notre échantillon, la productivité du travail augmente au fur et à mesure que les entreprises présentes dans les différents secteurs d'activité investissent en matériel hors télécommunication, traduisant le rôle prépondérant des immobilisations corporelles dans la productivité dans les différentes branches d'activité.

Nos résultats montrent qu'un accroissement de 1% des dépenses en télécommunication engendre une augmentation de 0,14% de la performance des entreprises à court terme toute chose étant égale par ailleurs. Ce résultat est inférieur à celui de Stiroh (2000) qui est de l'ordre de 0,22 lorsque la productivité du travail est utilisée comme variable dépendante et de 0,51 lorsqu'on utilise la productivité globale des facteurs.

En outre, la relation entre la TIC et la productivité des entreprises dans le secteur secondaire (toutes les activités liées à la transformation des matières premières) est relativement grande comparativement au secteur tertiaire (commerce ; assurance ; finance etc..) et primaire (agriculture ; pêche...)

En effet, une hausse de 1% de leur dépense en TIC entraîne une augmentation de 0,16% la performance des entreprises du secteur secondaire, toute chose égale par ailleurs alors que ce coefficient est de l'ordre de 0,13 et 0,12 respectivement dans les secteurs tertiaires et primaires.

Ces résultats sont conformes avec celui de Stolarick (1999a) qui démontrait une corrélation positive entre les TIC et la productivité du travail et variant d'une branche d'activité à une autre.

Les investissements en formation³ sont aussi positifs et significatifs pour l'ensemble des spécifications du modèle dont la variable dépendante est la productivité du travail, pour l'ensemble des secteurs. Une hausse de 1% des investissements en formation est associée à une hausse de 0,23 % de la productivité du travail productivité des entreprises à court terme ainsi qu'à long terme mais à des seuils de significativité différents. Ce résultat est en conformité avec celui de Ouattara (2009). Lorsque nous considérons les trois secteurs (primaire, secondaire et tertiaire) on constate que le lien entre les dépenses en formation et la performance est faibles comparativement à ce qui est observé avec l'investissement dans la TIC (voir tableau 7). Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que les entreprises en Côte d'Ivoire investissent peu dans la formation de peur de voir partir leurs travailleurs dans des entreprises concurrentes ou de leur demander une augmentation de salaire.

Lorsque nous considérons l'effet combiné on constate qu'une augmentation de 1% de la productivité du travail engendre une hausse simultanée de 0,74% dépenses en TIC et en capital humain toute chose étant par ailleurs. Nos résultats révèlent une complémentarité entre TIC et capital humain lorsque nous considérons l'ensemble des secteurs. Cette assertion est confirmée par la littérature sur le lien entre technologies de l'information et productivité qui suggère que les investissements en technologies de l'information peuvent être des conditions nécessaires, mais non suffisantes, pour générer des bénéfices et des gains de productivité. Cette complémentarité entre TIC et capital humain est étayée par de nombreux travaux empiriques

(Entorf, Gollac et Kramarz., 1999).

Cependant nos résultats à travers le coefficient fort et négatif de la productivité globale est en contradiction avec nos attentes. En fait, une augmentation de la productivité globale des facteurs de 1% ferait diminuer l'effet de l'investissement combiné en TIC et en capital humain 0,64%. Ce phénomène demeure obscur et sans explication véritable.

³Dépense en formation en continue.

5. Conclusion

En définitive, nos résultats empiriques montrent que les TIC, le capital humain et le capital physique à travers respectivement les dépenses en télécommunication, les dépenses de formation par employé ainsi que les dépenses en immobilisation corporelle influencent positivement la productivité du travail à court terme. Ces facteurs constituent des canaux possibles d'accroissement de la productivité du travail et par-delà de la performance de l'entreprise pour tous les secteurs à long terme. Aussi l'influence de l'investissement en TIC à travers les dépenses en télécommunication et en capital humain sur la productivité est plus élevée respectivement dans le secteur secondaire et dans le secteur tertiaire mais reste faible dans le secteur primaire.

En considérant ces deux types de dépenses, on constate que l'investissement en TIC à un lien fort sur la performance des entreprises que celui du capital humain selon les secteurs d'activités.

En outre, nos résultats indiquent que l'effet de ces dépenses sur la productivité du travail est plus grand lorsqu'elles sont combinées par les entreprises à court et long terme.

Eu égard à ces éléments, les recommandations suivantes relatives à ce sujet portant sur la relation TIC ; capital humain et productivité du travail peuvent être faites.

D'abord, les TIC qui sont représentée ici par les dépenses en télécommunication doivent être une priorité pour les entreprises dans la mesure elles facilitent le traitement et l'analyse rapide des données ainsi que la bonne lecture des activités de l'entreprise. Elles permettent d'énorme gain en temps d'où son importance dans l'augmentation de la production par employé afin d'atteindre le chiffre d'affaire escompté par l'entreprise.

Aussi l'Etat doit créer plus de condition pour que l'accès aux TIC soit une réalité dans notre pays (réduction des taxes sur les outils TIC ; installation et réhabilitation des infrastructures pour permettre l'internet à haut débit).

En ce qui concerne le capital humain représenté par les dépenses en formation continue et permettent aux employés de bénéficier des connaissances et de compétence nécessaire dans le cadre professionnel doivent davantage privilégiés. Ainsi les entreprises opérant dans les trois secteurs doivent investir dans le renforcement de capacité de leurs employés afin de les permettre d'être plus productifs.

En ce concerne l'Etat, il doit mettre les moyens à la disposition des structures en charges de la formation continue en Côte d'Ivoire afin de permettre aux entreprises de rentabiliser leur cotisation au Fonds de Développement de la Formation Professionnelle (FDGP).

Afin de générer des gains intéressants, les investissements en TIC doivent être accompagnés d'investissements complémentaires tels que par exemple les changements de processus, le capital humain (qualification de la main-d'œuvre), etc... C'est cette combinaison qui semble avoir le meilleur potentiel pour générer des gains de productivité durablement.

Cependant, notre étude reste perfectible car la mesure de la productivité utilisée est sujet à débat dans la littérature⁴.

⁴ OCDE(2001) : principales mesures de productivité (productivité unifactorielle et productivité multifactorielle)

ANNEXES

1. Résultat de stationnarité

Tableau 1 : Résultat du test de stationnarité LLC

Variable	Type de test	Statistique du test	P-value	Différenciation
Frais de télécommunication	LLC	-220	0,000	0
Productivité du travail	LLC	-400	0,000	0
Productivité globale des facteurs	LLC	-260	0,000	0
Capital humain	LLC	-749	0,000	0
Capital technologique	LLC	-270	0,000	0
Immobilisations incorporelles	LLC	-6100	0,000	0
Frais de recherche	LLC	-420	0,000	0
Interaction entre investissement en TIC et investissement en capital humain	LLC	-1200	0,000	0

LLC = Levin -Lin-Chu

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

Tableau 2 : Résultat du test de stationnarité HT

Variable	Type de test	Statistique du test	P-value	Différenciation
Frais de télécommunication	HT	-0,066	0,000	0
Productivité du travail	HT	-0,111	0,000	0
Productivité globale des facteurs	HT	-0,109	0,000	0
Capital humain	HT	-0,103	0,000	0
Capital technologique	HT	-0,111	0,000	0
Immobilisations incorporelles	HT	-0,107	0,000	0
Frais de recherche	HT	-0,076	0,000	0
Interaction entre investissement en TIC et investissement en capital humain	HT	-0,087	0,000	0

HT =Harris – Tzavalis

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

Tableau 3 : Résultat du test de stationnarité IPS

Variable	Type de test	Statistique du test	P-value	Différenciation
Frais de télécommunication	IPS	-69,22	0,000	0
Productivité du travail	IPS	-66,77	0,000	0
Productivité globale des facteurs	IPS	-65,02	0,000	0
Capital humain	indéterminé			
Capital technologique	Indéterminé			
Immobilisations incorporelles	IPS	-64,24	0,000	0
Frais de recherche	IPS	-65,06	0,000	0
Interaction entre investissement en TIC et investissement en capital humain	IPS	-66,71	0,000	0

IPS =Im -Pesaran – Shin

Source : Nos calculs sous STATA, BDF 2013

Tableau 4 : Composition des différents secteurs d'activité

Secteur primaire	Secteur secondaire (Le secteur secondaire regroupe les activités liées à la transformation des matières premières issues du secteur primaire.)	Secteur tertiaire
<ul style="list-style-type: none"> . Agriculture . Exploitation forestière . Exploitation minière . Pêche 	<ul style="list-style-type: none"> . Agroalimentaire . Artisanat d'art . Automobile . Bâtiments et travaux publics . Construction électrotechnique . Construction ferroviaire . Construction mécanique . Industrie chimique . Industrie pharmaceutique . Électronique . Électroménager . Énergétique . Industrie du bois . Industrie papetière . Industrie textile . Production d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> . Assurance . Audit . Banque . Commerce . Communication . Conseil . Électricité . Éducation, Formation . Entretien . Finance . Horeca (Hôtellerie, Restauration, Café) . Industrie des loisirs . Informatique . Réparation . Recherche . Santé, Médecine . Sécurité . Services à la personne . Services juridiques . Services publics . Télécommunications . Tourisme . Transport, Logistique

Référence Bibliographie

- Artus, P. (2000) : « Nouvelle Economie, nouveaux problèmes ». In Espérances et menaces de la Nouvelle Economie. Le Cercle des Economistes. Edition Descartes &Cie.
- Baccouche, R. Bsais, A. et Goaied, M. (1995) : « Etude de la productivité globale des facteurs ». Notes et documents de travail, IEQ, N°4 -95. Tunis.
- Bailey, M. et Lawrence (2001) : « Do we Have a New E-economy ? », American EconomicReview, Vol 91, N°2, pp 308-312.
- Baldwin, J. R. et David Sabourin (2004) « Impact de l'adoption des technologies de l'information et des communications de pointe sur la performance des entreprises du secteur de la fabrication au Canada », Statistique Canada, Série de documents de recherche sur l'analyse économique, no 20.
- Banque Mondiale (2011) Rapport d'Etat sur le Système Educatif National
- Bakos, Y. (2001): « The Emergence Landscape for Retail E-Commerce », Journal of Economic Perspectives, Vol 15, N°1, pp 69-80.
- Bellon, B., Ben Youssef, A. et Rallet, A. (2003), La nouvelle économie en perspective, Economica, Paris.
- Bellon, B., Ben Youssef, A. et Plunket, A. (2002) : « Les facteurs déterminants des alliances industrielles stratégiques Nord-Sud : quelques enseignements de l'expérience euro-méditerranéenne », L'Industria, N°3, Juillet-Septembre.
- Ben Youssef, A., M'henni, H. et Methamen, R. (2003): « Fracture numérique : concepts, méthodes et illustration dans le cadre euro-méditerranéen », document de travail ADIS, Université de Paris-Sud.
- Borenstein, S. et Saloner, G. (2001): « Economics and Electronic Commerce », Journal of Economic Perspectives, Vol 15, N°1, pp 3-12.
- Boyer, R.(2002): La croissance du début de siècle. De l'octet au gène, Albin Michel. Economie.
- Breshnan,T et Trajtenberg, (1995) : « General Purpose Technologies : Engines of Growth », Journal of Econometrics, 65,83-108.
- Brynjolfsson, E. et Hitt, L.M. (2000): « Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance », Journal of Economic Perspectives, Vol 14, N°4, pp 23-48.

- Carayannis, E.G. et Sagi, J. (2002): « Exploiting opportunities of the new economy: developing nations in support of the ICT industry ». Technovation, 22, pp 517-524.
- Cattaneo, O. (2002): « Measuring the new economy: trade and investment dimensions », Working party of the trade committee. WorkingPaper. DSTI/DOC(2001)7.
- Cette, G. Mairesse, J. et Kocoglu, Y. (2000): « Les technologies de l'information et de la communication en France : diffusion et contribution à la croissance », Economie et Statistiques, N°339-340, 2000-9/10.
- Chun, H. et Nadiri, M.I. (2002): « Decomposing productivity growth in the US computer industry», NBER Working Paper Series, N°9267.
- 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
- Dirk Pilat (2004) « Le paradoxe de la productivité : l'apport des micro-données », Revue économique de l'OCDE 1/2004 (no38), p. 41-73
- Dirk, P. et Lee, F.C. (2001) : « Productivity growth in ICT-producing and ICT-using industries: a source of growth differentials in the OECD?», Paris. DSTI / DOC (2001) 4. http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wp.htm
- 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. P:49-74.
- Jorgensen, W.D. (2001): « Information Technology and the U.S.Economy», American Economic Review, vol 91 N° 1, 1-32.
- Jussawalla, M. (1999): «The impact of ICT convergence on development in the asian region », Telecommunications Policy, 23, pp 217-234.
- Virginie Lethias, Wided Smati (2009): Appropriation des TIC et performance des entreprises
- Litan, R. et Rivlin, A. (2001): «Projecting the Economic Impact of the Internet», American Economic Review, Vol 91, N°2, pp 313-317.
- Mansell, R. (1999): «Information and communication technologies for development: assessing the potential and risks», Telecommunications Policy, N°23, pp 35-50.
- Morrisson, C. et Talbi,B.(1999): La croissance de l'économie tunisienne en longue période. Série « Croissance à long terme ». Etudes du Centre de Développement. OCDE.

- Mun, S. et Nadiri M.I. (2002): «Information technology externalities: empirical evidence from 42 US industries», NBER Working Paper Series. N°9272.
- NkakeneMolou Laurence (2012), Rapport de Recherche du FR-CIEA N°. 37/12
- Noll, Roger G. (2000): «Telecommunications reform in developing countries», AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies.
- Nordhaus, W.D. (2001) : « Productivity Growth and the New Economy », NBER Working Paper N°8096, January.
- Oliner, S.D. et Sichel, D.E.(2000): «The Resurgence of Growth in the Late 1990's: Is Information Technology the Story?», Journal of Economic Perspectives, Vol.14, N°4, pp3-22.
- Obijiofor, L. (1998) : «Africa's dilemma in the transition to the new information and communication technologies». Futures, vol.30, N°5, pp 453-462.
- OCDE (1999) : « Measuring the ICT Sector », http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wps.htm.
- OCDE (2001) : « Combler le fossé numérique : questions et politiques dans les pays membres de l'OCDE », http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wps.htm.
- .OCDE (2006) : La valeur genre
- Paltridge, S. (1998), «Internet infrastructure indicators», DSTI/ICCP/TISP(1998)7.
- Pastre, O. (2000) : «Nouvelle Economie et pays émergents», In Espérances et menaces de la Nouvelle Economie. Le Cercle des Economistes. Edition Descartes&Cie.
- Persyn, D. and J. Westerlund. 2008. Error Correction Based Cointegration Tests for Panel Data. *Stata Journal* 8 (2), 232-241.
- Pohjola, M. [2002] : « The new Economy: facts, impacts and policies ». Information Economics and Policy, 14. pp 133-144.
- Rao, P.M. (2001): «The ICT revolution, internationalization of technological activity, and the emerging economies: implications for global marketing». Information Economics and Policy, 10. pp 571-596.
- Nkama A. H. G. (2007), "Analyzing the impact of ICT investment on productivity growth in developing countries. Evidence from Cameroun" Economic Commission for Africa, African Development Bank Group, 15-17 November 2007, Addis Ababa, Ethiopia
- Roller, L.H. et Waverman L. (2001) : « Telecommunications infrastructure and Economic Development: simultaneous approach». The American Economic Review.

Septembre.vol.91.4

Santangelo, G.D. (2000): «The impact of the information and communications technology revolution on the internationalisation of corporate technology ». International Business Review, 10, pp 701-726.

Tigre, P.B. et O'Connor D. (2002): «Policies and Institutions for e-commerce readiness: what can developing countries learn from oecd experience?». Technical papers N°189. www.oecd.org/dev/Technics.

Triplett, J.E. (1999) : «The Solow productivity paradox: what do computers do to productivity?» , Brookings Institution.

UNCTAD (2000) : « E-commerce and Development Report 2001 », Genève.

Wang Eunice, H. (1999) : « ICT and economic development in Taiwan: analysis of the evidence». Telecommunications Policy.23, pp 235-243.

Westerlund, J. 2007. Testing for Error Correction in Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 69(6): 709-748

Wong Poh, K. (2002) : « ICT production and diffusion in Asia Digital dividends or digital divide? ». Information Economics and Policy,14. pp 167-187.