International Journal of Financial Accountability, Economics, Management, and Auditing
ISSN (2788-7189)
Int. J. Fin. Acc. Eco. Man. Aud. 4, No.3 (September-2022)
https://doi.org/10.5281/zenodo.7117730

Internet, Productivité Du Travail Et Croissance Economique Dans Les Pays De L'UEMOA

GBAME Hervé Daniel[1], ABBE Hermann[2]

[1] UFR Sciences Economiques et de Gestion, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire
[2]Unité de Recherche et d'Expertise Numérique, Université Virtuelle de Côte d'Ivoire

Résumé : L'objectif de cette étude est d'analyser les effets de l'Internet sur la productivité du travail et la croissance économique dans les pays de l'Union économique Monétaire et Ouest Africaine (l'UEMOA). L'étude porte sur un panel de sept pays de l'UEMOA allant de 2000 à 2019. La méthodologie s'appuie sur l'estimation de modèles d'équations simultanées par la méthode des doubles moindres carrés ordinaires (2sls) et triples moindres carrées ordinaires (3sls). Les résultats montrent que l'Internet affecte positivement la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA. La productivité du travail affecte, en retour, positivement la croissance économique. Par ailleurs, le niveau d'éducation et l'état de santé affectent la productivité du travail. L'étude suggère que les pouvoirs publics mettent en œuvre des politiques visant à promouvoir le développement des TIC dans les pays de la zone en réduisant des droits de douanes aux importations d'équipements TIC. Elle recommande aussi le renforcement de la sécurité de l'Internet pour une bonne diffusion de cette technologie. L'étude encourage enfin la numérisation des services administratifs propice au télétravail dans le but de réduire les coûts administratifs.

JEL Classification : C33 ; F01 ; L86 ; L96 ; N17

Mots-clés : Internet, productivité du travail, croissance économique, UEMOA

Abstract: The objective of this study is to analyze the effects of Internet on labor productivity and economic growth in WAEMU countries. The study covers a panel of seven WAEMU countries from 2000 to 2019. The methodology is based on the estimation of models of simultaneous equations by the method of ordinary two-stage least squares (2sls) and three-stage least squares. ordinary (3sls). The results show that Internet positively affects labor productivity in WAEMU countries. Labor productivity positively affects economic growth. In addition, the level of education and the state of health affect positively labor productivity. The study suggests that public authorities implement policies aimed at promoting the development of ICT in WAEMU countries by reducing customs duties on imports of ICT equipment. It also recommends strengthening Internet security for the proper dissemination of this technology. Finally, the study encourages the digitization of administrative services conducive to telework in order to reduce administrative costs.

JEL Classification : C33 ; F01 ; L86 ; L96 ; N17
Keywords : Internet, Labor productivity, economic growth, WAEMU

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.
http://www.woasjournals.com/index.php/ijfaema

1. Introduction

De par leur rapidité, leur efficacité et leur plus faible coût, les technologies de l'information et de la communication (TIC) augmenteraient la production par une productivité du travail élevée. Toutefois, la croissance de la productivité du travail au cours des années 80 et 90 a été faible dans les pays développés, notamment au Canada et aux Etats-Unis. En effet, les premières études empiriques menées sur la question n'ont pu trouver un effet significatif des TIC sur la productivité (Berndt et al., 1992 ; Aghion et Howitt, 1998 ; Freeman et Soete, 1997 ; Triplett, 1999). C'est pourquoi, le célèbre économiste Robert Solow mentionnait même que les TIC étaient partout, sauf dans les données sur la productivité d'où le paradoxe de la productivité de Solow[1]. Cette assertion va engendrer une controverse entre les économistes.

Dans des travaux plus récents, des auteurs comme Benghozi et al. (2000) et Beaudouin et al. (2001) ont estimé que les discours sur les nouveaux modèles d'entreprises performantes associent spontanément design organisationnel et système d'information. Autrement dit, la réussite des entreprises en termes de productivité et de position concurrentielle semble étroitement liée aux usages qu'elles font de l'Internet. Dans cette même veine, Oliner et Sichel (2002) ont montré que l'Internet était grandement responsable de l'explosion de la productivité du travail aux Etats-Unis au cours des années 1990. Dans une étude de l'OCDE parue en 2001, l'organisation a aussi indiqué que la productivité dans le secteur des TIC peut améliorer la performance globale d'une économie.

Cependant, d'autres auteurs sont encore sceptiques quant à la capacité des TIC notamment l'Internet à engendrer des innovations majeures porteuses de changement technologique ayant une incidence sur la productivité (Gordon, 2003 ; Pilat, 2004). Ces auteurs s'inscrivent dans la suite logique des chercheurs qui estiment que les TIC ont un impact négatif ou non significatif sur la productivité du travail.

Dans son étude, Triplett (1999) avait en effet soulevé quelques raisons pour expliquer ce manque de significativité des TIC(Internet). Il mentionne entre autres le manque de statistiques sur l'utilisation des ordinateurs, le délai entre les investissements en TIC et leurs effets sur la productivité du travail, la sous-estimation de l'output dans les secteurs de la finance et du commerce où l'utilisation des TIC est la plus forte, de même qu'un manque de mesure pour tout ce que les TIC produisent. L'auteur justifie cette dernière explication par le fait que la nouvelle puissance des ordinateurs est souvent utilisée pour créer un environnement plus agréable à l'utilisateur mais qui n'ajoute pas nécessairement de la valeur à son travail.

De ce qui précède, il apparaît que le manque et la mesure des données sur les TIC sont les principaux facteurs qui pourraient justifier la faible significativité de l'Internet. Par ailleurs, la plupart des études réalisées sur les effets des TIC sur la productivité du travail ont été effectuées dans les pays développés. Sur cette question, il ressort que peu d'études ont été effectuées en Afrique subsaharienne, notamment dans l'UEMOA[2] (Karabou, (2019), Dadegnon et al. (2020). Cette zone demeure donc un large champ d'investigation sur les TIC où l'on observe une progression du nombre d'utilisateurs d'Internet depuis les années 90. Par exemple, en 2019, le taux d'utilisation d'Internet par les populations de l'UEMOA est de 36,45% en Côte d'Ivoire, 46% au Sénégal, 16% au Burkina Faso, 3,93% en Guinée Bissau, 13% au Mali, 20% au Bénin, 5,25% au Niger et enfin 12,36% au Togo[3]. Ces taux d'utilisation d'Internet demeurent faibles en comparaison avec les pays tels que les Etats Unis, la France et le Japon qui ont respectivement 87%, 83% et 85% (Banque mondiale, 2019). Au regard de la

[1] Solow. Robert, « We'd better watch out », New York Times Book Review, July 12, 1987, p.36

[2] L'UEMOA (Union économique Monétaire et Ouest Africaine) est une organisation ouest-Africaine créée en 1994 et regroupant 8 pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Guinée-Bissau, Mali, Niger, Sénégal et Togo) ayant en commun l'usage du Franc CFA.

[3] Source : WDI Banque mondiale 2019.

progression de l'usage de l'Internet dans les pays de l'UEMOA, quels sont les effets réels de l'Internet sur la croissance économique dans les pays de l'UEMOA ? Particulièrement, cette réflexion cherche à répondre aux questions subsidiaires suivantes : L'Internet influence-t-il la productivité du travail dans l'espace UEMOA ? L'Internet impacte-t-il la croissance économique via la productivité du travail dans cette Union monétaire ?

L'objectif de cette étude est donc d'analyser les effets de l'Internet sur la productivité du travail et la croissance économique de l'UEMOA. Elle s'appuie sur des données de panel de sept pays[4] allant de 2000 à 2019. Elle aboutit à plusieurs contributions. D'abord, elle enrichit le débat sur l'incidence des TIC sur la productivité du travail et la croissance économique dans les pays en développement. Ensuite, elle présente un réel intérêt pour les décideurs politiques en ce sens qu'ils doivent mettre en œuvre des politiques visant à promouvoir le développement de l'Internet dans les pays de la zone. Par ailleurs, elle permettra d'identifier les facteurs susceptibles de booster le développement de l'Internet afin d'aider les pouvoirs publics à prendre des décisions optimales. Enfin, elle permet de disposer d'un outil (un modèle d'équations simultanées) qui servira à analyser l'effet de l'Internet sur la croissance de la productivité du travail et la croissance économique.

Le reste de cet article est donc structuré de la manière suivante : D'abord, une revue de la littérature est présentée. Ensuite, le cadre méthodologique aboutit aux résultats. Enfin, la conclusion donne les principales recommandations.

2. Revue de littérature

La question des déterminants de la croissance économique est l'un des sujets les plus importants auxquels la science économique a consacré une large littérature. Cependant, elle demeure un sujet d'actualité qui attire l'attention de plusieurs chercheurs. Aujourd'hui, le déterminant qui nourrit la controverse et bonifie ce sujet est l'impact des TIC en général et l'Internet en particulier.

Théoriquement, les chercheurs analysent les effets de l'Internet sur la productivité du travail. Les études sur ce lien s'articulent généralement autour de ce qu'il est convenu d'appeler le paradoxe de la productivité de Solow (1987) selon lequel « On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité »[5]. Selon l'auteur, les TIC ont tendance à réduire les gains de productivité des pays industrialisés. La contribution de l'auteur s'appuie sur un constat à savoir les technologies de l'information se sont développées très rapidement et diffusées très largement dans les entreprises sans aucune amélioration de la productivité du travail. Ce paradoxe a donc donné lieu à de nombreuses études qui ont essayé de l'expliquer sous plusieurs angles. En effet, les premières études effectuées dans les années 80 ont montré que l'investissement en TIC (internet) impactait négativement la productivité du travail, ce qui valide l'existence du paradoxe de productivité. Dans ce sens, Berndt et Morrison (1992) estiment qu'un dollar investi en TIC (internet) est utilisé de manière moins efficace et ne permet d'accroitre la productivité que de 0,80$. Ainsi, ils mettent en évidence l'existence d'un surinvestissement dans ces technologies[6]. De même, les études de Berndt et al. (1992) concluent que les investissements en TIC (internet) ne sont pas corrélés à une amélioration de la productivité mais à un accroissement du travail.

Toutefois, les contributions les plus récentes qui vont à l'encontre de ce point de vue sont aussi nombreuses. L'étude de Cho (2010) ainsi que celle de Freund et Weinhold (2004) estiment que

[4] La zone de l'étude s'étend aux sept (07) pays de l'UEMOA à l'exception de la Guinée Bissau.

[5]Écrivait Robert SOLOW en Juillet 1987 dans un article du New York Times. Avec ce simple constat, le Prix Nobel d'économie donnait naissance au paradoxe de la productivité qui a suscité depuis 27 ans de nombreux débats économiques aux Etats-Unis comme en Europe.

[6] Berndt Ernst R., Morrison Catherine J., « Computers Aren't Pulling their weight », Computerworld, Decembre, 1991, pp.23-25. Cité par Yousfi Hayat M.

l'Internet a eu des effets positifs sur le commerce bilatéral et international en réduisant les coûts de communication et de transport. Litan et Rilvin (2001) s'inscrivent dans le même registre. Les résultats de leur étude estiment que l'Internet a été en mesure de fournir des résultats favorables au niveau de l'entreprise et a conduit à des augmentations importantes et à des économies de coûts dans les pays développés. Triplett (1999) abonde dans le même sens que les premiers mais évoque la question de temps pour observer les effets de l'Internet sur la productivité. Ainsi, il affirme que l'impact d'une nouvelle technologie sur la Productivité ne se constate qu'au terme d'un long décalage dans le temps.

Cependant, le désaccord s'observe très peu sur le plan empirique. En effet, la plupart des études ont confirmé les effets positifs de l'Internet sur la croissance ; Cette, Nevoux, et Py (2020); Arvantis et Loukis (2009), Ferreira et Adams (2009), Yi et Choi (2009), Najarzadeh et al. (2014), etc. Les résultats de ces études montrent que les TIC (Internet) ont un impact positif sur la performance des entreprises utilisatrices ; Gretton et al. (2004), Arvantis (2004), Maliranta et Rouvinen (2004), Baldwin et Gu (2004). Ainsi, ces études montrent que la productivité du travail dans les entreprises des pays développés est étroitement corrélée avec l'utilisation d'Internet. L'étude de Stiroh (2002) est par contre l'une des rares études récentes à dégager un rendement d'échelle constant des TIC sur la production.

De ce qui précède, ces études ont montré l'existence d'une relation croissante entre la productivité et les TIC (Internet). Toutefois, la plupart des études entre les TIC et la croissance ont été effectuées dans les pays développés. Par conséquent, les travaux sur cette question en Afrique sont rares. Quel état des lieux est-il possible d'établir entre l'Internet et la croissance dans l'UEMOA ?

3. Cadre méthodologique

Cette section présente les différents modèles économétriques et la technique d'estimation. Pour capter les effets de l'Internet sur la productivité du travail et la croissance économique, notre méthodologie retenue pour cette étude porte sur deux axes. Primo, nous évaluons les effets de l'Internet sur la productivité du travail. Secundo, nous captons l'incidence de cette productivité du travail sur la croissance économique des pays de l'UEMOA.

3.1. Spécification des différents modèles

Afin d'appréhender les effets de l'Internet sur la productivité du travail au sein des pays l'UEMOA, la réflexion s'inspire des travaux de Najarzadeh et al. (2014). En effet, les auteurs utilisent un modèle de panel dynamique pour mesurer l'impact d'Internet sur la productivité du travail.

Ainsi, le modèle se présente comme suit :

$$LP_{it} = \alpha_i + \beta_1 GCF_{it} + \beta_2 HEPR_{it} + \beta_3 EUD_{it} + \beta_4 LP_{i(t-1)} + \beta_5 INT_{it} + \beta_6 TO_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Où

LP : représente la productivité du travail (PIB sur le nombre de personnes employées)

GCF : représente la formation du capital brut en pourcentage du PIB.

HEPR : représente les dépenses de santé par tête.

EUD : représente les dépenses totales en éducation pris en proportion du PIB

INT : représente la variable Internet, le nombre d'usagers d'Internet pour 100 habitants.

TO : représente le degré d'ouverture commerciale

Contrairement au modèle de Najarzadeh et al. (2014) spécifié plus haut, nous ajoutons d'autres variables au modèle pour tenir compte de la spécificité des pays de la zone UEMOA. En effet, une variable de stabilité politique s'avère nécessaire d'autant plus que la plupart des pays de la zone se caractérisent ces dernières années par des crises sociopolitiques récurrentes qui peuvent affecter la productivité des travailleurs. De plus, la productivité du travail peut être affectée par l'état de santé, le niveau d'éducation, le capital physique et l'Internet comme le souligne plusieurs études comme ceux de Arvantis et Loukis (2009), Yi et Choi (2009), Badescu et Garcès-Ayerbe (2009), Belorgey et al. (2006), Ceccobelli et al. (2012), Engelbrecht et Xayavong (2006).

Sous sa forme fonctionnelle, le premier modèle du système peut s'écrire comme suit :

$$Prod_trav = f(INV, Educ, Stab, Dep_Sant, INT, Ouv) \quad (2)$$

Sous la forme économétrique, le modèle de régression se présente comme suit :

$$Prod_trav_{it} = \alpha_0 + w_i + \alpha_1 INV_{it} + \alpha_2 Educ_{it} + \alpha_3 Stab_{it} + \alpha_4 Dep_sant_{it} + \alpha_5 INT_{it} + \alpha_6 Ouv_{it} + \nu_{it} \quad (3)$$

Avec $t \in [2000; 2019]$; i et t désignent respectivement le pays et le temps.

Où :

Pro_trav$_{it}$: représente la Productivité moyenne du travail ;

INV$_{it}$: représente les investissements (formation brute du capital en % du PIB) ;

Educ$_{it}$: Taux d'achèvement au secondaire ;

Stab$_{it}$: représente la stabilité politique ;

Dep_Sant$_{it}$: représente les dépenses totales de santé ;

INT$_{it}$: représente le nombre d'internautes en % de la population ;

Ouv$_{it}$: représente le degré d'ouverture de l'économie ;

w_i : représente les effets spécifiques et capte les tendances atemporelles ;

v_{it} : représente le terme de l'erreur.

Le second modèle du système est inspiré des travaux de Hay (2000). Nous avons ajouté au modèle initial la variable de productivité pour capter son incidence sur la croissance économique.

$$PIBT_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Prod_trav_{it} + \alpha_2 INFL_{it} + \alpha_3 INV_{it} + \alpha_4 CrBSPr_{it} + \gamma_i + u_{it} \quad (4)$$

Avec $t \in [2000; 2019]$; i et t désignent respectivement le pays et le temps.

Où

$PIBT_{it}$: représente le produit intérieur brut par habitant ;

$CrBSPr_{it}$: représente le crédit intérieur sur le PIB ;

$INFL_{it}$: représente le taux d'inflation ;

INV_{it} : représente les investissements rapportés au PIB ;

γ_i : représente les effets spécifiques et capte les tendances atemporelles ;

α_0 : représente le terme constant ;

u_{it} : représente le terme de l'erreur.

3.2. Modèles à équations simultanées

Dans le cadre de l'analyse relative à l'évaluation des effets de l'Internet sur la productivité du travail et, partant, sur la croissance économique des pays de l'UEMOA, l'une des possibilités consiste à modéliser indépendamment deux modèles comme indiqué par les équations (3) et (4) ci-dessus. Toutefois, en procédant par des équations singulières, on ignore dans l'estimation des paramètres une partie de l'information contenue dans les autres équations. L'autre possibilité consiste à prendre en compte l'interaction possible entre les effets de l'Internet sur la productivité du travail et voir l'incidence de cette productivité sur la croissance économique. C'est pourquoi, un modèle à équations simultanées (MES) est choisi. Chaque équation du système devrait avoir une interprétation causale toutes choses égales par ailleurs (Wooldridge, 2010).

Dans l'équation (4), la variable $Prod_trav_{it}$ apparaît comme variable explicative. Elle intervient en tant qu'une variable endogène lorsqu'on considère l'équation (3). Ce statut peut créer un problème d'endogénéïté qui biaise l'estimation du modèle par la méthode des moindres carrés. Un modèle d'équations simultanées nous permettra de surmonter ce problème. La spécification qui sert de base pour nos estimations est donnée par le système d'équations (5).

$$\begin{cases} Prod_trav_{it} = \alpha_0 + w_i + \alpha_1 INV_{it} + \alpha_2 Educ_{it} + \alpha_3 Stab_{it} + \alpha_4 Dep_sant_{it} + \alpha_5 INT_{it} \\ \qquad\qquad + \alpha_6 Ouv_{it} + \nu_{it} \\ PIBT_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Prod_trav_{it} + \alpha_2 INFL_{it} + \alpha_3 INV_{it} + \alpha_4 CrBSPr_{it} + \gamma_i + u_{it} \end{cases} \quad (5)$$

3.3. Propriétés statistiques des variables et l'estimateur du MES

Le tableau 1 présente les statistiques descriptives des variables du MES. L'étude utilise des données secondaires. Ce sont des données annuelles obtenues à partir du World Development Indicators (2020), des données d'ILO STAT pour la productivité du travail et de Perspective Monde (2020) pour l'éducation. Ce sont des données annuelles portant sur sept[7] (07) pays de l'UEMOA et couvrant la

[7] Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Sénégal et le Togo. La Guinée-Bissau n'a pas été prise en compte pour des problèmes de données statistiques.

période de 2000 à 2019.

La plupart des variables ont été présentées sous la forme logarithmique pour réduire la forte dispersion entre les observations autour de leur moyenne. Pour l'identification des variables exogènes et endogènes, le test d'endogénéïté de Nakamura et Nakamura (1998) a été effectué. Par ailleurs, l'estimation du MES repose sur des tests préliminaires des techniques d'intégration sur données de panel de Pesaran (2007) et de cointégration sur données de panel développées par Pedroni (2004). Ainsi, nous concluons que nos séries sont intégrées d'ordre 1 et cointégrées.

Tableau 1 : Statistiques descriptives des variables de l'étude

Variables	Description	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Source
Ln_Prod_trav	Productivité moyenne du travail	8.41	0.36	7.71	9.11	ILO STAT
ln_INT	Nombre d'Internautes en % de la population	0.89	1.58	-3.31	3.780545	WDI (2020)
ln_INV	Investissement rapporté au PIB	2.92	0.29	2.11	3.48	WDI (2020)
ln_Educ	Taux d'achèvement au secondaire	1.67	0.62	0.28	2.60	Perspective Monde (2020)
Stab	Stabilité politique	-0.52	0.72	-2.26	0.82	WDI (2020)
ln_Dep_Sant	Dépenses totales de santé	3.42	0.51	2.01	4.38	WDI (2020)
ln_Ouv	Degré d'ouverture de l'économie	3.33	0.30	2.72	4.03	WDI (2020)
ln_Pibt	Produit intérieur brut par habitant	6.57	0.53	5.29	7.80	WDI (2020)
ln_CrBSPr	Crédit intérieur sur le PIB	2.72	0.48	1.32	3.69	WDI (2020)

Source : les auteurs

3.4. Condition d'identification du modèle

Tout modèle à équations simultanées est confronté à un problème d'identification. Après la détermination du statut des variables, nous vérifions les conditions d'identifiabilité du modèle. Il s'agit des conditions d'ordre et de rang. Les conditions d'ordre sont des conditions nécessaires qui se déterminent équation par équation. Les conditions de rang sont des conditions nécessaires qui se révèlent dans la pratique difficile voire parfois impossible à mettre en œuvre. Ainsi, les chercheurs se limitent aux conditions d'ordre d'identifiabilité (Bourbonnais, 2002). Elle constitue une phase importante pour le choix final de la méthode d'estimation. On distingue trois cas d'identification :

1) Le modèle est sous identifié si une équation du modèle est sous identifiable (il y a moins d'équations que de paramètres à identifier dans la forme structurelle, le système est

impossible à résoudre). Dans ce cas, il n'existe aucune possibilité d'estimation des paramètres du modèle, celui-ci doit être réspécifié.

2) Le modèle est juste identifié si toutes les équations sont justes identifiables ;
3) Le modèle est suridentifié si les équations du modèle sont suridentifiables.

Soient :

$g =$ Nombre de variables endogènes du modèle (ou encore nombre d'équations du modèle) ;

$k =$ Nombre de variables exogènes du modèle ;

$g' =$ Nombre de variables endogènes figurant dans l'équation à identifier ;

$k' =$ Nombre de variables exogènes figurant dans l'équation à identifier ;

Les conditions nécessaires d'identifiabilité s'énoncent ainsi :

- Si $(g-g')+(k-k')\,\mathrm{p}\ g-1$ alors l'équation est sous identifiée ;
- Si $(g-g')+(k-k')=g-1$ alors l'équation est juste identifiée ;
- Si $(g-g')+(k-k')\,\mathrm{f}\ g-1$ alors l'équation est suridentifiée ;

Nous allons examiner l'identification des équations du modèle d'équations simultanées.

- Equation relative aux effets d'Internet sur la productivité du travail

$$Prod_trav_{it} = \alpha_0 + w_i + \alpha_1 INV_{it} + \alpha_2 Educ_{it} + \alpha_3 Stab_{it} + \alpha_4 Dep_sant_{it} + \alpha_5 INT_{it} + \alpha_6 Ouv_{it} + \nu_{it} \qquad (3)$$

Selon les conditions :

$g=2$; $g'=0$; $k=8$ et $k'=6$

$(g-g')=2$; $(k-k')=2$; $(g-1)=1$ on a alors $(g-g')+(k-k')\,\mathrm{f}\ g-1$

L'équation (3) relative aux effets d'internet sur la productivité du travail est suridentifiée ;

- Equation relative aux effets de la productivité du travail sur la croissance économique

$$PIBT_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Prod_trav_{it} + \alpha_2 INFL_{it} + \alpha_3 INV_{it} + \alpha_4 CrBSPr_{it} + \gamma_i + u_{it} \qquad (4)$$

Selon les conditions :

$g=2$; $g'=1$; $k=8$ et $k'=3$

$(g-g')=1$; $(k-k')=5$; $(g-1)=1$ on a alors $(g-g')+(k-k')\,\mathrm{f}\ g-1$

L'équation (2) est également suridentifiée;

Dans le cadre des modèles à équations simultanées, les méthodes d'estimation sont fonction des critères d'identifiabilité des modèles.

- Si le modèle est sous-identifiable : pas d'estimation possible

Dans le cas d'un modèle juste ou suridentifiable, nous distinguons la méthode à employer équation par équation selon le critère d'identifiabilité :

- Si l'équation est juste identifiée : les moindres carrés indirects ou les doubles moindres carrés sont utilisés ;
- Si l'équation est suridentifiée : les doubles moindres carrés, triples moindres carrés sont utilisés ;

Les résultats de l'estimation sont présentés dans le point suivant.

4. Cadre méthodologique

Les résultats des estimations du modèle d'équations simultanées (MES) se trouvent consignés dans les tableaux 2 et 3. Toutes les variables sont corrigées des effets fixes et le système est parfaitement estimé par la méthode des doubles moindres carrés ordinaires (2SLS) et les triples moindres carrés ordinaires (3SLS) du tableau 3.
Le test de Hansen-Sargan ne rejette pas l'hypothèse nulle de validité des instruments au regard des p-value respectives. Après estimation, ce test est résumé dans le tableau 2. Il en ressort que les résultats de l'estimation sont valides et robustes. Par conséquent, l'hypothèse nulle n'est pas rejetée.

Tableau 2 : Test de suridentification de Hansen-Sargan

	3SLS	**2SLS**
Statistique de Hansen-Sargan et pvalue	**J = 96,147 H_0 : Chi-sq (7), P-value = 0.1209**	**J = 136,402 H_0 : Chi-sq (7), P-value = 0.781**

Source : Calculs des auteurs

Dans le tableau 3, il apparaît que les résultats des régressions par les méthodes 2SLS et 3SLS ont des coefficients assez similaires mais mieux, les coefficients obtenus par la méthode des 3SLS sont plus efficients car prenant en compte la corrélation des termes d'erreurs. Ainsi, même si une équation dans le système souffre d'un problème de spécification, cela n'affecte pas l'estimation de l'ensemble du système en raison de l'utilisation des 3SLS.

Tableau 3 : Résultats des régressions d'ensemble

	(1) 2sls	**(2)3sls**
	ln_prod_trav	ln_prod_trav
ln_prod_trav		
ln_INT	**0.136*****	**0.134*****
	(4.29)	**(4.41)**
ln_inv	0.201*	0.219**
	(2.42)	(2.74)
ln_Dep_sant	0.289***	0.334***
	(6.37)	(7.70)
ln_Educ	0.477***	0.452***
	(6.35)	(6.31)
Stab	-0.212***	-0.199***
	(-6.68)	(-6.55)
ln_Ouv	-0.205*	-0.257**
	(-2.21)	(-2.91)
_cons	9.267***	9.310***
	(29.66)	(31.12)
ln_Pibt		
ln_prod_trav	**0.455*****	**0.454*****
	(4.13)	**(4.19)**
INFL	0.00382	0.00125
	(0.26)	(0.09)
ln_inv	-0.0654	-0.0677
	(-0.52)	(-0.54)
ln_CrBSPr	0.633***	0.630***
	(8.22)	(8.40)
_cons	1.198	1.229
	(1.19)	(1.25)
N	140	140

Source : Calculs des auteurs (t statistics in parentheses, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$)

La première équation **(Eq_1)** met en évidence les effets de l'Internet sur la productivité du travail. Quant à la seconde équation **(Eq_2),** elle met en lumière l'incidence de la productivité du travail sur la croissance économique.

Au niveau de la première équation (Eq_1), on note que le coefficient de la variable Internet (ln_INT) est positif et significatif au seuil de 5% aussi bien au niveau de l'estimation par la méthode des 2SLS que celle des 3SLS. En effet, le coefficient de l'Internet est positif et significatif avec une valeur de 0,13 c'est à dire si l'utilisation d'Internet augmente de 1% cela implique directement une augmentation de la productivité moyenne du travail de 0,13%. Ce résultat montre que l'Internet affecte positivement la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA. En effet, l'usage d'Internet stimule de nouveaux procédés, accélère le rythme de travail des travailleurs et donc confère des gains de compétitivité à l'usager d'Internet. Ce résultat est conforme avec les travaux de Benghozi et al. (2000) ; Beaudouin et al. (2001) ; Oliner et Sichel (2002) et (Gordon, 2003).

Hormis l'Internet les variables telles que l'investissement (ln_inv), les dépenses de santé

(ln_Dep_sant) ; l'éducation (ln_Educ) ont des coefficients positifs et significatifs au seuil de 5% respectivement de 0,20 ; 0,28 et 0,47.

Particulièrement, les résultats du niveau d'éducation et l'état de santé ayant un effet positif sur la productivité du travail corroborent la théorie du capital humain de Becker (1964). Selon l'auteur, la théorie du capital humain tend en effet à expliquer la hiérarchie des salaires ; c'est-à-dire par les différences de leurs aptitudes innées et acquises. Ainsi, il se base sur le monde de l'éducation et le raisonnement de base est le suivant : Un élève qui décide de poursuivre ses études, ou un employé qui s'engage dans un stage de formation, consentent tous deux à des dépenses et des sacrifices pendant la durée de leur formation, en vue d'obtenir des avantages futurs. Une partie des avantages renvoie à l'accroissement attendue de la rémunération durant la vie active. A ce titre, la formation gratuite même représente un investissement économique. Donc, l'éducation influe sur la productivité du travail dans l'espace UEMOA.

Au niveau de l'équation (Eq_2), le coefficient de la variable (ln_Prod_trav) est positif et significatif au seuil de 5% et a pour valeur 0,455. Une augmentation de 1% de la productivité du travail se traduit par une hausse de la croissance économique de l'ordre de 0,45%. Ces résultats sont conformes aux conclusions de Wölfl (2003) ; Schreyer (2001) et Ahmad et al. (2003).

En définitive, notre étude révèle que l'Internet a un effet positif sur la productivité du travail et partant sur la croissance économique. Ces résultats vont donc dans le sens des hypothèses de l'étude.

5. Conclusion

Cette étude avait pour objectif principal d'analyser les effets de l'Internet sur la productivité du travail et la croissance économique dans les pays de l'UEMOA sur la période de 2000 à 2019. Pour ce faire, elle a utilisé les données secondaires issues de la Banque Mondiale 2020, ILOSTAT et Perspective Monde (2020). La méthodologie s'est appuyée sur l'estimation de modèles d'équations simultanées par la méthode des doubles moindres carrés ordinaires (2SLS) et triples moindres carrées ordinaires (3SLS).

Il en ressort que l'Internet affecte positivement la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA. La productivité du travail en retour affecte positivement la croissance économique. Les résultats ont aussi montré que le niveau d'éducation et l'état de santé affecte également la productivité du travail.

Ces résultats mettent en évidence plusieurs enseignements et recommandations. En effet, l'étude montre que l'Internet est une source de productivité et par ricochet moteur de croissance économique dans la zone UEMOA. Elle invite donc les autorités à orienter leurs politiques pour favoriser le développement des TIC dans les pays de la zone en réduisant des droits de douanes aux importations d'équipements TIC. L'étude encourage la numérisation des services administratifs (m-banking, e-commerce, e-administration) en vue de faciliter le télétravail. Sur ce point, il faut noter que le passage notamment d'une administration traditionnelle à une administration en ligne a un potentiel de réduction de coût administratif important, toute chose de nature à dégager des ressources additionnelles pour le financement du développement.

De même, les gouvernants doivent prendre des initiatives importantes dans le but de réduire les frais d'adhésion à Internet qui débouchera sur l'augmentation de la demande d'Internet. En outre, ils doivent encourager des initiatives privées à la construction de câbles sous-marins, au déploiement de la fibre optique de sorte à booster la connectivité à Internet pour augmenter la demande de l'Internet et par ricochet la productivité du travail.

Par ailleurs, les Etats de l'espace UEMOA doivent renforcer la sécurité de l'Internet pour la bonne diffusion de cette technologie et s'assurer qu'elle est utilisée dans toute l'économie. Dans ce sens, les particuliers et les entreprises accorderont plus de confiance dans son utilisation.

Ces défis doivent être relevés par l'UEMOA afin de permettre aux utilisateurs de l'Internet de communiquer et d'accéder aux informations nécessaires à la recherche scientifique et au développement des pays membres.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Aghion, P., and Howitt, P. (1998). Endogenous Growth Theory. Cambridge. Mass. MIT Press, Massachusetts, USA.

[2] Ahmad, N, F. ; Lequiller, P. ; Marianna, D. ; Pilat, P. ; Schreyer et Wölfl (2003). Comparing labour productivity growth in the OECD area: the role of measurement. Statistics Directorate Working Paper 2003/5, OCDE, Paris.

[3] Arvanitis, S. (2004). Information technology, workplace organization, human capital and firm productivity: evidence for the Swiss economy. The Economic Impact of ICT: Measurement, Evidence, and Implications, 3(1), 183-212.

[4] Arvanitis, S. and Loukis, E. (2009). Information and communication technologies, human capital, workplace organization and labour productivity: A Comparative study based on firm-level data, for Greece and Switzerland. Information Economics and Policy, 21, 43–61.

[5] Badescu, M. and Garcès Ayerbe, C. (2009). The impact of information technologies on firm productivity: Empirical evidence from Spain. Technovation, 29(2), 122-129. DOI:10.1016/j.technovation.2008.07.005

[6] Baldwin, J. R. and Gu, W. (2004). Trade Liberalization: Export-market Participation, Productivity Growth, and Innovation. Oxford Review of Economic policy, 20(3), 372-392. https://doi.org/10.1093/oxrep/grh022

[7] Becker, G. S. (1964), Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, New York.

[8] Belorgey, N. ; Lecat, R and Maury, T. (2006). Determinants of productivity per employee : An empirical estimation using panel data. Economics Letters, Elsvier 91(2), 153-157.

[9] Benghozi, P. J. (2001). Relations interentreprises et nouveaux modèles d'affaires. Revue économique, 52(7), 165-190.

[10] Beaudouin, V., Cardon, D., & Mallard, A. (2001). De clic en clic. Créativité et rationalisation dans les usages des intranets d'entreprise. Sociologie du travail, 43(3), 309-326.

[11] Berndt E. R.; Morrisson C. P. and Rosenblum L. S. (1992). High-Tech capital formation and Labor composition in U.S. manufacturing industries: An explanatory Analysis. Journal of econometrics, 65 (1), 9-43.

[12] Bourbonnais R. (2002), Econométrie : Cours et exercices corrigés, Dunod.

[13] Ceccobelli, M. ; Gitto, S. and Mancuso P. (2012). ICT capital and Labour productivity growth : A non-parametric analysis of 14 OECD countries. Telecommunications Policy, 36(4), 282-292.

[14] Cette, G. ; Mairesse, J. and Kocoglu, Y. (2004). ICT Diffusion and Potential Output Growth. Note d'Etude et de Recherche, n°112.

[15] Cette, G. ; Nevoux, S. et Py, L. (2020). L'impact des TIC et de la numérisation sur la productivité et la part du travail : cas des entreprises françaises. Working in paper n°785, Banque de France.

[16] Choi, C. (2010). The effect of the internet on service trade. Economics Letters, 109, 102–104.

[17] Choi, C. and Yi, M. H. (2009). The effect of the Internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data. Economics Letters, 105(1), 39-41.

[18] Dadegnon A. K. ; Igue C. B. ; Avom D. (2020). Les effets des Tic sur les emplois et les qualifications professionnelles : le cas empirique des pays de l'UEMOA. Actes de la deuxième Conférence Internationale sur la Francophonie économique, l'entrepreneuriat et l'insertion professionnelle des jeunes et des femmes en Afrique Francophone.

[19] Engelbrecht H-J. and Xayavong V. (2006). ICT intensity and new Zealand's productivity malaise : Is the glass half empty or half full ? Information Economics and Policy, 18(1), 24-42.

[20] Fernandel, A. (2001). Le bon usage des technologies expliqué au manager. Edition d'Organisation, p. 132.

[21] Ferreira, D. and Adams, R. (2009). Women in the Boardroom and Their Impact on Governance and Performance. Journal of Financial Economic, 94(2), 291-309.

[22] Freeman, C. and Soete, L. (1997). The Economics of Industrial Innovation, The MIT Press, Cambridge, MA.

[23] Freund, C.L ; Weinhold, D. (2004). The effect of the Internet on international trade. Journal of international economics. 32(1), 171-189.
[24] Gordon, R. (2003). The Meanings and Implications of Convergence. In K. Kawamoto (Ed.), Digital Journalism: Emerging Media and the Changing Horizons of Journalism (pp. 57-74). Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers.
[25] Gretton, P. ; Gall J. and Parham, D. (2004). The effects of ICTs and complementary Innovations on Australian Productivity Growth. In « The Economic Impact of ICT Measurement. Evidence and Implications ». OECD Publishing. 298 pages.
[26] Haller, Stefanie A. and Lyons, Sean (2019). Effects of broadband availability on total factor productivity in service sector firms: Evidence from Ireland. Telecommunications Policy journal, 43(1), 11-22.
[27] Hay M. (2000). Banques et croissance : examen critique et analyse en données de panel. Papier présenté aux 17emes journées internationales d'économie monétaire et bancaire, Lisbonne, 7, 8, 9 juin 2000, pp 1-30.
[28] Hilmi, E. et Gülistan E. (2020). Panel FMOLS Model Analysis of the Effects of Livestock Support Policies on Sustainable Animal Presence in Turkey.
[29] Hurlin, C. et Mignon, V. (2006). Une Synthèse des Tests de Cointégration sur Données de Panel. Économie & prévision 2007/4-5 (n° 180-181), pages 241 à 265.
[30] Karabou F. E. (2019). Tic et productivité du travail dans l'Union économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Annales de l'Université Marien n'gouabi, 19 (1).
[31] Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. Journal of Econometrics, 90(1), 1-44.
[32] Laurent Da. S. et Marc S. (2009). Qu'est-ce que la productivité? HEC Montréal.
[33] Litan, R. E. and Rivlin, A, M. (2001). Projecting The economic impact of the internet. American Economic Review, 91,313–317.
[34] Maliranta and Rouvinen (2004). ICT and business Productivity : finish micro-level Evidence. In « The Economic Impact of ICT Measurement. Evidence and Implications ». OECD Publishing. 298 pages.
[35] Naceur, M. (2013). TIC et performance d'entreprise : Étude d'impact - cas de quelques entreprises Algériennes. Les cahiers du CREAD n°104-2013.
[36] Najarzadeh, R.et al. (2014). Does the Internet Increase labor productivity? Evidence From a cross-country dynamic panel. Journal of Policy Modeling, http://dx.doi.org/10.1016/j.jpolmod.2014.10.003.
[37] Nakamura, A., & Nakamura, M. (1998). Model specification and endogeneity. Journal of Econometrics, 83(1-2), 213-237.
[38] Oliner S. D. and Sichel D. (2002). Information Technology and Productivity: Where are we now and where are we going? Journal of policy Modeling, 25(Q3), 15-44.
[39] Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. Econometric theory, 20(3), 597-625.
[40] Pedroni, P (2000). Fully-modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. Adv. Econom. 2000, 15, 93–130.
[41] Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross Dependance. Jouranl of Applied Econometrics, 22(2), 265-312.
[42] Pilat, D. (2004). Le paradoxe de la productivité : l'apport des micro-données. Revue économique de l'OCDE n° 38, 2004/1.
[43] Quenfaime, A. (2009), Informatique, Internet et TPE : choisir et mettre en œuvre les bons outils, édition Dunod, Paris, p.125.
[44] Schreyer, P. (2001). Information and Communication Technology and the Measurement of Real Output, Final Demand and Productivity. Economics of Innovation and New Technology, vol. 10, 2001.
[45] Stiroh, K. J. (2002). Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? American economic review, 92(5), 1559-1576.
[46] Tang, C-P., Huang, T.C-K., Wang, S-T (2018). The Impact of Internet of Things Implementation on Firm Performance. Telematics and Informatics.
doi: https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.07.007.
[47] Triplett, J. E. (1999). The solow productivity Paradox: What do computers do to Productivity? The Canadian Journal of economics, 32(2), 309-334.
[48] Vaast, E., & Benghozi, P. J. (2000). Intranets et entreprises : technologie, apprentissages et organisation de la cohérence. In 5e colloque AIM.
[49] Wölfl, Anita (2003). Productivity Growth in Service Industries: an Assessment of Recent Patterns and the Role of Measurement. STI Working Papers 2003-7, OCDE, Paris.
[50] Wooldridge, J. M. (2010). Econometric analysis of cross section and panel data. MIT press.