

Effet de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA

Effect of Internet use on labour productivity in WAEMU countries.

- **AUTEUR 1** : KOUASSI Patrick Franklin,
- **AUTEUR 2** : KOUAME Kouakou Romaric,
- **AUTEUR 3** : KOUAKOU Auguste Konan,

- (1)** : Docteur en Sciences Economiques, Enseignant-Chercheur, Ecole Supérieure Africaine des TIC, Abidjan - Côte d'Ivoire. Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication(LASTIC).
- (2)** : Docteur en Sciences Economiques, Enseignant-Chercheur, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa - Côte d'Ivoire.
- (3)** : Professeur en Sciences Economiques, Enseignant-Chercheur, Doyen de l'UFR des Sciences Economiques et Gestion, Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa - Côte d'Ivoire.



Conflit d'intérêt : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêt.

Pour citer cet article : KOUASSI .P F, KOUAME .K R & KOUAKOU .R (2024) «Effet de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA»,

IJAME : Volume 02, N° 11 | Pp: 431– 453.

Date de soumission : Novembre 2024

Date de publication : Décembre 2024



DOI : 10.5281/zenodo.14579401

Copyright © 2024 – IJAME

Résumé :

L'objectif de cette étude est d'analyser l'effet de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail dans sept pays de l'UEMOA sur la période 2002-2021. Pour ce faire, nous avons estimé un modèle Autoregressive Distributed Lag (ARDL) sur un panel issu des données de cette zone. L'utilisation de l'estimateur Pooled Mean Group (PMG), les résultats montrent qu'à court terme, l'utilisation de l'internet a un effet positif et significatif sur la productivité du travail des pays de l'UEMOA. Cependant à long terme on assiste à un effet négatif et significatif de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail. Ces résultats suggèrent la nécessité pour les décideurs des pays de l'UEMOA de promouvoir des modes de travail flexibles, d'aider les entreprises à s'adapter à Internet, et de sensibiliser aux bonnes pratiques. De plus, investir dans les infrastructures de télécommunications et proposer des programmes de formation continue garantiront un accès équitable à la technologie tout en évitant la surqualification des travailleurs.

Mots Clés : Internet, productivité du travail, UEMOA, ARDL, PMG

1. Introduction

Solow, (1957) dans son célèbre modèle de croissance exogène, souligne que la productivité du travail dépend des avancées technologiques et du capital humain. Il propose un cadre dans lequel la productivité peut être augmentée par des améliorations technologiques, indépendamment des changements dans les facteurs de production classiques.

Castells, (2000) conceptualise l'Internet comme un "système technologique de communication qui permet la diffusion et l'échange d'informations de manière décentralisée." Il met l'accent sur l'importance de l'Internet dans le passage à une "société en réseau," caractérisée par la connectivité numérique et l'accès global à l'information.

L'Internet est devenu essentiel pour la croissance économique et la compétitivité des entreprises, notamment dans la zone UEMOA (Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine), où l'adoption des technologies de l'information et de la communication (TIC) est en plein essor. Ces technologies transforment les opérations, la communication et l'interaction des entreprises avec leurs clients. Des études montrent que l'utilisation d'Internet est un facteur clé de la croissance économique et de la productivité des entreprises. Les entreprises peuvent augmenter leur productivité en lançant de nouveaux produits ou en adaptant des produits existants, et l'Internet joue un rôle central dans ces processus. L'utilisation d'Internet permet aussi aux entreprises d'obtenir un avantage concurrentiel en améliorant leurs ressources et leur stratégie de création de valeur. De plus, l'innovation, qu'elle soit de produit ou de procédé, est souvent liée à l'adoption de l'Internet, ce qui accentue l'importance des synergies entre ces types d'innovation pour améliorer la performance. Malgré ces avantages, l'impact de l'Internet sur la productivité du travail dans la zone UEMOA reste peu étudié (Kamga et Fomba, 2021), laissant place à des recherches approfondies. Les infrastructures Internet dans cette région progressent, mais des disparités persistent entre zones urbaines et rurales, et l'accès au haut débit demeure un défi. La question de recherche qui émerge est celle de savoir : quel est l'effet de l'utilisation de l'Internet sur la productivité du travail dans la zone UEMOA ? L'objectif de cette étude est d'analyser l'effet de l'utilisation de l'Internet sur la productivité du travail dans la zone UEMOA. De manière spécifique, nous allons Analyser l'impact de l'utilisation de l'Internet sur la productivité du travail dans les différents pays de la zone UEMOA, en tenant compte des différences structurelles et économiques entre ces pays. Par la suite comprendre l'effet à court et moyen terme de l'effet d'internet sur la productivité du travail dans les Etats ouest africains, enfin évaluer les facteurs modérateurs (tels que l'éducation, les infrastructures technologiques, la stabilité politique publique) qui influencent l'ampleur de l'effet de l'Internet sur la productivité du travail. Pour mieux apprécier ses objectifs, des Hypothèses ont été soulignées, celle de

l'utilisation de l'Internet à un effet positif significatif sur la productivité du travail dans la zone UEMOA. L'impact de l'utilisation de l'Internet sur la productivité du travail est modéré par le niveau d'infrastructures technologiques disponibles dans chaque pays de la zone UEMOA. Les pays de la zone UEMOA ayant un meilleur accès à l'éducation numérique et une stabilité politique favorables tirent davantage parti de l'Internet pour améliorer la productivité du travail. La suite de l'article est organisée en quatre sections dont les deux premières présentent respectivement la revue de littérature en mettant un accent sur la relation internet et productivité du travail (section 1), la présentation du cadre de l'étude (section 2) la méthodologie d'analyse (section 3). Les résultats et interprétations seront effectués à la section 4 suivie de la conclusion.

2. Revue de littérature

Dans le but de capté l'effet de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail, plusieurs études théoriques et empiriques sont mobilisées.

2.1 Apports théoriques des TIC sur la productivité du travail.

L'étude de l'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment l'Internet, sur la productivité du travail s'appuie sur des analyses variées.

Les TIC sont reconnus pour leur rapidité, leur efficacité et leur contribution à la réduction des coûts. Benghozi (2001) et Beaudouin (2001) ont souligné l'importance de l'Internet dans la performance des entreprises. De plus, Oliner et Sichel (2002) ont attribué une part notable de la croissance de la productivité américaine des années 1990 à l'utilisation des TIC, confirmée par une étude de l'OCDE (2001) qui relie la productivité sectorielle des TIC à une meilleure performance économique.

Freund et Weinhold (2004) ainsi que Cho (2010) démontrent que l'Internet favorise le commerce en réduisant les coûts de communication. Litan et Rilvin (2001) soutiennent également que l'Internet a des bénéfices tangibles sur l'économie des pays développés, même si Triplett (1999) note que ces effets nécessitent du temps pour être pleinement mesurés.

Pohjola (2000) considère les TIC comme un moteur essentiel de la croissance économique. Zon et Muysken (2005) identifient des voies par lesquelles les TIC améliorent la productivité, notamment par des interactions intersectorielles et des optimisations des processus de marché. Chabossou (2018) confirme ces impacts positifs en soulignant le rôle des TIC dans la création d'emplois, l'augmentation des exportations et l'amélioration de la compétitivité.

En revanche, certains auteurs expriment des réserves quant à l'impact des TIC sur la productivité. Gordon (2003) et Pilat (2004) doutent de leur capacité à induire des innovations majeures, soutenant qu'elles ont souvent un impact faible ou insignifiant sur la productivité du travail. Ce scepticisme s'inscrit dans le cadre du "paradoxe de Solow" (1987), qui affirme : «

On voit des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité ».

Triplett (1999) avance plusieurs raisons expliquant ce paradoxe, telles que le manque de données sur l'usage des TIC, les délais entre investissement et résultats, ou encore la difficulté de mesurer certains gains immatériels. Dans cette veine, Berndt et Morrison (1992) estiment qu'un dollar investi en TIC ne génère qu'une augmentation de productivité de 0,80 \$, révélant un surinvestissement dans ces technologies.

L'impact de l'Internet sur la productivité demeure un sujet complexe et débattu. Si les TIC présentent un potentiel significatif d'amélioration économique, leur efficacité réelle dépend de nombreux facteurs, notamment les délais de mise en œuvre et la manière dont elles sont intégrées aux processus productifs.

2.2 Apports empiriques des TIC sur la productivité du travail.

De nombreuses recherches ont exploré l'impact de l'Internet sur la productivité du travail, révélant des résultats variés selon les contextes géographiques et économiques.

Salouka et al. (2023) montrent, à travers un modèle ARDL appliqué à sept pays de l'UEMOA entre 2002 et 2021, que les TIC ont un effet positif et significatif sur la croissance économique à long terme. Tripathi et Inani (2016) soulignent également une relation à long terme entre l'Internet et la croissance dans 42 pays d'Afrique subsaharienne, bien qu'un impact négatif soit observé à court terme. De même, Bessan et Ayédoun (2020) établissent une relation causale entre les infrastructures de télécommunications et la croissance dans l'UEMOA, en plaidant pour une meilleure accessibilité. Awad et Albaity (2022) démontrent que les TIC, notamment la large bande, favorisent une croissance inclusive en Afrique. Cependant, Yousefi (2011) et Chien et al. (2020) notent que cet effet reste limité ou incertain dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, avec des bénéfices plus marqués pour les pays à revenu élevé.

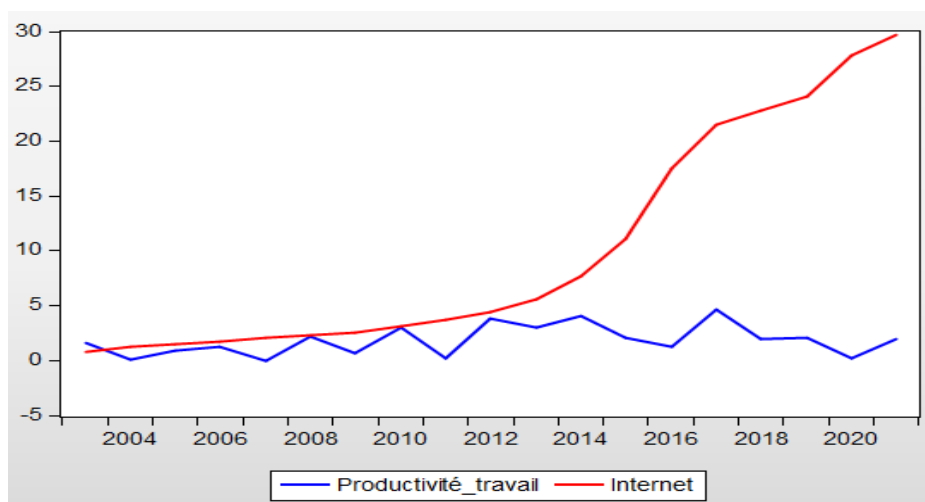
Dans les économies avancées comme les États-Unis, Oliner et Sichel (2000) confirment que les TIC ont significativement contribué à l'augmentation de la productivité. De plus, Hardy (1980) observe que les télécommunications influencent davantage la productivité dans les pays moins développés. Bee et Gilling (1976) relient les télécommunications à la performance économique en fonction des stades de développement. En Tunisie, Youssef et M'Henni (2003) notent une contribution importante des TIC à la croissance, bien que leur poids reste marginal.

Certains auteurs, comme Gordon (2000), mettent en avant le paradoxe de Solow, où les investissements en TIC ne traduisent pas systématiquement une hausse de la productivité. Jacobsen (2003) et Berndt et Morrison (1995) n'ont pas trouvé d'effets positifs significatifs dans certains contextes, soulignant ainsi la variabilité des impacts en fonction des environnements socio-économiques.

2.3 Utilisation de l'internet et la productivité du travail : les faits stylisés.

Les politiques d'utilisation de l'internet dans la zone UEMOA, encadrées par l'Autorité de Régulation des Télécommunications (ARTEL), favorisent l'accès et la connectivité pour impulser le développement économique. La Directive UEMOA sur les Télécommunications vise un marché commun, soutenu par des fonds pour l'accès universel et des projets comme la fibre optique dans les zones rurales. Chaque État, comme le Sénégal et la Côte d'Ivoire, développe des politiques nationales intégrant des partenariats public-privé pour les TIC. Des programmes de formation sensibilisent aux risques comme la cybercriminalité. Les initiatives, telles que le Programme Économique Régional (PER), modernisent l'agriculture et l'économie via des technologies modernes, renforçant ainsi l'efficacité économique des États membres.

Graphique 1 : Évolution conjointe de la productivité du travail et de l'internet dans l'espace UEMOA.



Source : Auteurs, à partir de la base des données de WDI, (2021)

La productivité du travail est restée pratiquement instables sur toute la période de 2003 à 2021 avec une légère hausse en 2011 et 2017. Cependant, l'internet est resté stable de 2003 à 2008 avant de monter légèrement jusqu'en 2014. De 2014 à 2021, on observe une hausse significative atteignant environ 30% en 2021. Bien que l'utilisation d'internet ait augmenté progressivement sur toute la période, la productivité du travail a montré des fluctuations plus marquées. Cela suggère que d'autres facteurs économiques et politiques ont également influencé la productivité. L'augmentation de l'utilisation d'internet de 2014 à 2021 pourrait avoir contribué à la hausse de la productivité, en facilitant l'accès à l'information, l'amélioration des compétences numériques et l'efficacité des processus de travail.

3. Méthodologie

Nous présentons dans cette section le modèle théorique de base, le modèle spécifique puis la technique d'estimation

3.1 Données

Les données de cette étude concernent 07 pays d'Afrique de la zone UEMOA et couvrent la période 2003-2021, compte tenu de leur disponibilité. Elles proviennent du World Development Indicators (2022), du Global Financial Development Database (2022) et de African Development Bank (2022). Les variables de cette étude sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous. La variable Productivité_Travail (Prod_Trav) représente la variable endogène. Elle est mesurée par la quantité de biens ou de services produits par unité de travail. La productivité du travail est généralement définie comme le rapport entre la production totale et le nombre d'heures de travail. Internet, en tant qu'outil facilitant l'accès à l'information et à la formation, joue un rôle crucial dans l'amélioration de la productivité du travail. Les entreprises qui adoptent ces technologies bénéficient d'une efficacité opérationnelle accrue. L'utilisation de l'Internet (Internet) mesurée par le nombre d'individus utilisant l'internet (% de la population) représente la variable d'intérêt. Les variables Qualité réglementaire (Qreg), développement financier (DF), et Stabilité Politique (Stab_Pol) représentent nos variables de contrôles. La **Qualité Réglementaire (Qreg)** est essentielle pour créer un environnement favorable à l'innovation et à l'utilisation de l'internet. Selon Djankov et al. (2002), des réglementations efficaces et transparentes augmentent la compétitivité des entreprises, maximisant ainsi les bénéfices liés à l'internet. North (1990) souligne que des institutions solides favorisent l'efficacité économique. Dans le contexte de l'UEMOA, des études (Dethier et al., 2016) montrent que la qualité des institutions réglementaires influence directement l'adoption des technologies numériques. Le **Développement Financier (DF)** est crucial pour l'intégration et l'utilisation des technologies numériques. Selon Levine (2005), un secteur financier bien développé facilite l'accès aux ressources nécessaires pour adopter des innovations, y compris l'internet, influençant ainsi la productivité des entreprises. Une étude de Beck et al. (2016) montre que les pays avec un développement financier avancé bénéficient d'une productivité plus élevée, car ils permettent aux entreprises d'investir dans des infrastructures numériques. La **Stabilité Politique (Stab_Pol)** est essentielle pour renforcer la confiance des investisseurs et la prévisibilité des politiques économiques. Selon Aisen et Veiga (2013), une plus grande stabilité favorise les investissements et l'innovation, éléments clés pour l'adoption des technologies numériques. Dans l'UEMOA, Boubakri et al. (2020) montrent que les pays stables attirent davantage d'investissements étrangers, nécessaires pour améliorer l'infrastructure numérique.

Le tableau 1 ci-dessous présente la synthèse des variables utilisées et des effets attendus (signes attendus).

Tableau 1 : Synthèse des variables et signes attendus

Variables	Définitions	Sources
Prod_Trav	Productivité du travail	
Internet	Utilisation de l'internet	WDI (2022)
TIC	Indicateur de l'indice de développement des TIC	WDI (2022)
Fbcf	Formation brute du capital fixe	BCEAO (2022)
Revenu	Revenu par habitant	WDI (2022)
Qreg	Qualité réglementaire	WDI (2022)
Stab_Pol	Stabilité Politique	WDI (2022)

Source : Auteurs, à partir de la base des données de la BCEAO (2021) et de WDI, (2021)

3.2 Modèle

Le modèle mathématique proposé par Acemoglu et Restrepo (2016) pour analyser les effets des nouvelles technologies sur les emplois, les salaires, et la productivité globale des entreprises est basé sur une approche d'équilibre général avec substitution et complémentarité entre le travail humain et les technologies (l'automatisation, l'intelligence artificielle, la robotisation, etc.). Ce modèle examine comment l'introduction de nouvelles technologies influence les emplois et les salaires, en prenant en compte les effets d'automatisation (substitution) et d'augmentation de la productivité (complémentarité). Nous présentons ici une version simplifiée de leur modèle, suivie d'interprétations économiques.

3.2.1 Forme fonctionnelle du modèle

Le modèle repose sur une économie avec deux types de facteurs de production :

Le travail humain, L , qui représente la force de travail dans l'économie.

Les technologies, T , qui incluent des innovations qui augmentent la productivité ou automatisent certaines tâches.

Les effets sur les emplois et les salaires sont analysés à partir des interactions entre ces deux facteurs de production dans un contexte dynamique où la technologie peut soit remplacer le travail humain (effet de substitution) soit augmenter la productivité du travail humain (effet de complémentarité).

Fonction de production

La fonction de production est généralement donnée par une fonction Cobb-Douglas qui représente le rendement de la production en fonction du travail et de la technologie.

$$Y = A(T)L^\alpha K^\beta \quad (1)$$

Où :

- Y est le produit total (la production de l'économie),
- A(T) est une fonction qui reflète l'impact de la technologie sur la productivité (fonction croissante de T)
- L est le travail,
- K est le capital,
- A et β sont des paramètres représentant l'élasticité de la production par rapport au travail et au capital, respectivement.

Demande de travail :

L'introduction de nouvelles technologies affecte la demande de travail, L. Acemoglu et Restrepo modélisent l'effet de l'automatisation sur le travail à travers une fonction de demande de travail qui dépend de l'intensité de la technologie et de la rémunération des travailleurs :

$$L = L(P_\omega, T) \quad (2)$$

Où :

P_ω est le salaire du travail,

T est l'intensité technologique (le niveau d'automatisation ou l'introduction de nouvelles technologies).

L'effet de substitution fait que l'augmentation de T (c'est-à-dire l'augmentation de l'intensité technologique) diminue la demande de travail, car certaines tâches sont remplacées par des machines.

Effet de substitution (autonomisation technologique) :

Les nouvelles technologies peuvent substituer les travailleurs dans certaines tâches. Cela se reflète par une réduction du nombre de travailleurs nécessaires lorsque T augmente. Par exemple, l'automatisation de la production peut remplacer une partie du travail humain. Cet effet de substitution est représenté par une fonction qui relie la demande de travail à l'intensité technologique

$$L = L(T) \text{ et } \frac{\partial L}{\partial T} < 0 \quad (3)$$

Cela signifie que l'augmentation de T conduit à une diminution de L, c'est-à-dire que moins de travailleurs sont nécessaires dans les secteurs où la technologie remplace le travail humain.

Effet de complémentarité :

Par ailleurs, de nouvelles technologies peuvent **complémenter** le travail humain, en rendant les travailleurs plus productifs. Par exemple, les technologies de l'information peuvent permettre aux travailleurs de traiter plus d'informations, augmentant ainsi leur efficacité.

$$L = L(T) \text{ et } \frac{\partial L}{\partial T} > 0 \quad (4)$$

Cela implique que l'introduction de la technologie augmente la demande de travail, car les travailleurs plus qualifiés deviennent plus productifs en utilisant ces technologies.

Salaire et Inégalités :

Les salaires, P_ω dépendent à la fois de la productivité du travail et de l'intensité technologique. L'introduction de nouvelles technologies peut entraîner une augmentation de la productivité du travail, ce qui peut augmenter les salaires des travailleurs qui utilisent efficacement ces technologies. Cependant, cela peut aussi accentuer les inégalités salariales, car seuls certains travailleurs bénéficient de l'augmentation de la productivité.

Le salaire est déterminé par la fonction de productivité suivante :

$$P_\omega = A(T)L^\alpha K^\beta \quad (5)$$

Où l'augmentation de T (technologies) peut conduire à un **salaire plus élevé** pour les travailleurs qualifiés, tandis que les travailleurs peu qualifiés risquent de voir leurs salaires stagner ou diminuer.

Productivité globale des entreprises :

La productivité globale de l'économie dépend directement de la manière dont la technologie est intégrée dans les entreprises et de l'efficacité avec laquelle elle complète les travailleurs.

$$PGF = \frac{Y}{L} = A(T)L^{1-\alpha}K^\beta \quad (6)$$

Ici, l'impact de la technologie est clairement visible : une augmentation de T (par exemple, de l'automatisation) améliore la productivité par travailleur.

Le modèle d'Acemoglu et Restrepo (2016) met en évidence les deux effets principaux des nouvelles technologies : l'effet de substitution, où les technologies remplacent certains emplois, et l'effet de complémentarité, où les technologies augmentent la productivité des travailleurs et créent de nouvelles opportunités. L'équilibre global de ces effets dépend de plusieurs facteurs, notamment la capacité des travailleurs à s'adapter à la technologie (par exemple, via la formation et l'éducation), ainsi que les politiques économiques mises en place pour gérer les transitions technologiques.

En nous appuyant sur le cadre théorique du modèle d'Acemoglu et Restrepo (2019b) développé

ci-dessus, et pour mettre en évidence l'effet de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail, nous partons du modèle linéaire simple suivant :

$$Y_{it} = Int_{it}^{\alpha} . Z_{it}^{\beta} \quad (7)$$

avec $i = 1, 2, \dots, N$ et $t = 1, 2, \dots, T$

N représente le nombre de pays et T , le nombre de périodes.

La variable dépendante Y_{it} représente la productivité du travail (Prod_trav) des individus. De façon spécifique le modèle linéaire se présente sous la forme suivante :

$$\begin{aligned} \ln Prod_trav_{it} &= \beta_0 + \beta_1 \ln Internet_{it} + \beta_2 \ln Qreg_{it} + \beta_3 \ln TIC_{it} + \beta_4 \ln Fbcf_{it} \\ &+ \beta_5 Revenu_{it} + \beta_6 Stab_{Pol\ it} \\ &+ \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (8)$$

Où Prod_Trav, Internet, TIC , $Fbcf$, Qreg, Revenu, Stab_Pol représentent respectivement la productivité du travail, utilisation de l'internet, les technologies de l'information et de la communication, la formation brute du capital fixe, la qualité réglementaire et la stabilité politique.

3.2.2 Forme spécifique du modèle

Dans le cadre de la partie empirique, nous testons l'impact de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail (Prod_trav) dans les pays de l'UEMOA. En employant une approche économétrique qui analyse des relations dynamiques entre variables économiques dans des séries temporelles dénommée modèle ARDL. Le modèle ARDL a été utilisé par nombreux chercheurs pour examiner les relations de causalité, les effets de politiques économiques, ou les relations entre variables macroéconomiques.

Les estimations ont été réalisées avec le logiciel Stata 15, en choisissant un modèle adapté à la disponibilité et à la pertinence des données. Le modèle ARDL en données de panel a été appliqué après avoir vérifié les conditions nécessaires via des tests de racine unitaire, de cointégration et d'autres tests de diagnostics. Des statistiques descriptives et une matrice de corrélation ont été effectuées pour évaluer la normalité des données. La stationnarité des variables a été vérifiée, notamment pour les données macroéconomiques, en utilisant les tests de racine unitaire en panel proposés par Im, Pesaran et Shin (2003) et Pesaran (2007).

Ces tests nous proposent une hypothèse nulle qui suppose que toutes les séries soient non stationnaires contre l'hypothèse alternative selon laquelle seules une fraction des séries est stationnaire. Au regard de ces tests de racines unitaires, nous utilisons un modèle ARDL basé sur Pesaran et al (1999). Ainsi dans le cadre de notre étude, le modèle ARDL est spécifié

comme suit :

$$\ln Prod_trav_{it} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^N \gamma_{i,j} \ln Prod_trav_{i,t-1} + \sum_{j=1}^N \gamma_{i,j} Internet_{it} + \sum_{j=1}^N \beta_{i,j} X_{it} + \eta_t + v_t + \varepsilon_t \quad (9)$$

Internet représente l'utilisation de l'internet ; Prod_trav qui correspond à la productivité du travail ; X est un vecteur de variables de contrôle tiré de la littérature empirique des déterminants de l'Internet. L'indice i (i = 1...7) désigne les pays membres de l'UEMOA sans la Guinée Bissau pour indisponibilité de données et l'indice t (t = 1996,..., 2022) désigne la période. η_t désigne les effets spécifiques temporels ; v_t désigne les effets spécifiques au pays et ε_t représente le terme d'erreur aléatoire.

3.3 Technique d'estimation

Les modèles de panel dynamique, sont estimés par la Méthode des Moment Généralisé (GMM) proposé par Arellano et Bond (1991), l'estimateur en système-GMM proposé par Arellano et Bover (1995) et Blundell et Bond (1998) et la représentés sous forme ARDL proposée par Pesaran et al., (1999). Les deux premiers modèles exigent que les données aient un grand nombre de pays par rapport à la période (Roodman, 2009). Ces conditions semblent être violées par cette étude en raison de très petit nombre de pays par rapport à la période. Par ailleurs, ces procédures d'estimation sont susceptibles de produire des coefficients à long terme non convergents et fallacieux à moins que les coefficients de pente ne soient effectivement identiques (Pesaran et Smith, 1995 et Pesaran et Shin, 1999).

Partant de Pesaran et al., (1999), nous pouvons utiliser une représentation sous forme ARDL (p,q) pour modéliser un panel dynamique homogène sous forme de modèle à correction d'erreur. Dans un modèle Auto Regressive Distributive Lags (ARDL), les estimations sont réalisées par les méthodes dites « Pooled Mean Group (PMG) », « Mean Group (MG) » et « Dynamic Fixed Effects (DFE) » proposées par Pesaran et Smith (1995) et Pesaran et al. (1999, 2001). L'avantage de la méthode PMG est qu'elle considère la combinaison du pooling et de la moyenne des coefficients. Cet estimateur permet d'établir une distinction entre la dynamique de court terme et celle de long terme et tient compte de l'hétérogénéité des pays. L'estimateur PMG permet également de résoudre les problèmes d'endogénéité et d'hétérogénéité dans une spécification dynamique.

Quant à l'estimateur MG, il considère l'hétérogénéité des coefficients de long terme en prenant leur moyenne. L'estimateur DFE tout comme l'estimateur PMG, restreint les coefficients du vecteur à être égaux entre tous les panels. Dans le processus d'estimation, l'étude privilégie l'estimateur de Pooled Mean Group (PMG) compte tenu de sa capacité à prendre en compte les

problèmes d'endogénéité et d'hétérogénéité dans les modèles dynamiques d'une part et du fait qu'elle considère la combinaison du pooling et de la Moyenne des coefficients. Toutefois, ces conditions peuvent être remplies en incluant les retards ARDL (p,q) pour les variables dépendantes (p) et indépendantes (q) sous forme de correction d'erreur comme suit :

$$\Delta Prod_{trav_{i,t}} = \theta_{1j} ECT_{1i,t-1} + \sum_{j=1}^{q_1} \lambda_{ij} \Delta Prod_{trav_{i,t-1}} + \sum_{j=1}^{q_1} \gamma_{ij} \Delta X_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{q_1} \delta_{ij} Z_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (10)$$

Avec Où $\theta_i ECT_{i,t-1} = Y_{i,t-1} - \phi_{0i} - \phi_{1i} X_{t-1}$ est le terme de correction d'erreur linéaire de chaque unité, le paramètre θ_i est la vitesse de correction d'erreur du terme d'ajustement pour chaque individu qui est également équivalent à β_{1i} . Les paramètres ϕ_{0i} et ϕ_{1i} sont calculés en faisant $-\frac{\beta_{0i}}{\beta_{1i}}$ et $-\frac{\beta_{2i}}{\beta_{1i}}$ respectivement dans chaque modèle. X et Z représentent les vecteurs des variables d'intérêts et de contrôles respectivement.

3.3.1 Analyse descriptive des variables

Tableau 2 : Statistique descriptive des variables

Variable	Observations	Moyennes	Ecart-Type	Minimum	Maximum
Prod_Trav	133	1,843	3,045	-8,567	13,055
Internet	133	10,074	11,528	0,155	46,433
Qreg	133	- 0,538	0,231	-1,032	-0,073
TIC	133	5,410	6,620	0,011	28,933
Fbcf	133	20,998	4,693	12,843	32,607
Revenu	133	905,905	470,001	390,424	2377,973
Stab_Pol	133	0,775	1,568	-2,352	2,350

Source : Auteur, à partir de la base des données de la BCEAO (2021) et de WDI, (2021)

Le diagnostic de ce tableau 2 fait ressortir la dynamique de la productivité du travail en zone UEMOA. On observe que sur la période d'étude, la productivité du travail s'évalue en moyenne à 1,843 % accompagnée d'un taux minimum de -8,567 % et un maximum de 13,055 %. Au niveau du secteur de l'internet, on observe respectivement une moyenne de 10,074 %, avec un écart type respectif de 11,528 %. Au niveau de la qualité réglementaire, on observe un niveau moyen de - 0,538 % pour d'un écart-type de 0,231 % avec un minimum de -1,032 % et un maximum de -0,073 %. Les technologies de l'information et de la communication montrent un niveau moyen de 5,410 % pour un écart-type de 6,620 % avec un minimum de 0,011 % et un

maximum de 28,933 %. La formation brute du capital fixe affiche une valeur moyenne de 20,998 % pour un écart-type de 4,693 % avec un niveau minimum de 12,843 % et un maximum de 32,607 %. On observe un niveau moyen de 905,905 % de revenu pour un écart-type de 470,001 % avec un minimum de 390,424 % et un niveau maximum de -2377,973 %. Enfin, pour la stabilité politique on observe un niveau de 0,775 % pour un écart-type de 1,568 % avec un minimum de -2,352 % et un maximum de 2,350 %.

Tableau 3 : Matrice de corrélation

Variables	Prod_Trav	Internet	Qreg	TIC	Fbcf	Revenu	Stab_Pol
Prod_Trav	1,000						
Internet	0,028	1,000					
Qreg	0,175	0,306	1,000				
TIC	0,063	0,014	0,272	1,000			
Fbcf	0,193	0,378	0,079	0,337	1,000		
Revenu	-0,004	0,492	0,189	0,471	-0,079	1,000	
Stab_Pol	0,062	0,236	-0,053	0,204	0,320	0,050	1,000

Source : Auteurs, à partir de la base des données de la BCEAO (2021) et de WDI, (2021)

L'objectif du tableau 3 est d'examiner, d'une part, si chaque variable explicative présente une forte ou faible corrélation avec la variable dépendante et, d'autre part, si les variables explicatives sont fortement ou faiblement corrélées entre elles. Les résultats de la matrice de corrélation présentés dans le tableau 3 montrent une faible corrélation générale entre les variables. La corrélation la plus élevée, de 0,542, est observée au niveau de l'indicateur de développement financier. Les travaux de Kennedy (1985) montrent que le problème de multi colinéarité intervient lorsque le coefficient de corrélation entre deux variables explicatives est supérieur à 0,8. Cependant, aucun coefficient n'est supérieur à 0,8. Nous ferons le test vif pour écarter tout soupçon de multi colinéarité.

Après la matrice de corrélation vient le test vif

Tableau 4 : Test de Multi-colinéarité

Variable	VIF	1/VIF
Tel_Mobile	3,28	0,304
Internet	2,65	0,376
DF	2,14	0,467
Qreg	2,05	0,486
Stab_Pol	1,58	0,631
Tel_Fixe	1,08	0,928
Mean VIF	2,13	

Source : Auteurs, à partir de la base des données de la BCEAO (2021) et de WDI, (2021)

Selon Gujarati (2009), une valeur de VIF supérieure à 10 indique une forte multi colinéarité. Les résultats du tableau 4 montrent qu'aucune valeur de VIF n'excède 10, ce qui implique qu'il n'y a pas de problème de multi colinéarité dans cette étude si toutes les variables sont utilisées dans la régression. Après avoir analysé le comportement des variables, nous procéderons maintenant aux tests économétriques pour justifier le choix de la technique d'estimation.

4. Résultats empiriques

Nous présentons dans cette section les résultats des tests économétriques et les résultats d'estimation.

4.1 Résultats des tests

Nous effectuons ici les tests d'homogénéité de Fisher, de dépendances individuelles et de racine unitaire.

4.1.1 Résultats des tests préliminaires sur les données de panel

Quand on examine les relations dans un modèle de données de panel, deux problèmes possibles sont à prendre en compte. D'abord, il s'agit de l'homogénéité ou l'hétérogénéité entre les individus. Les coefficients affiliés aux individus peuvent ne pas être homogènes étant donné que les pays diffèrent par leurs stades de développement et leurs niveaux de technologie. De manière générale, l'hypothèse d'homogénéité peut masquer des caractéristiques propres au pays (Menyah et al., 2014). Ensuite, la dépendance transversale entre les individus (Pays), ce qui signifie qu'un choc affectant un pays peut également affecter d'autres pays du modèle en raison des relations économiques directes et indirectes entre les pays. Tester d'homogénéité et de dépendance transversale nous paraît donc une étape importante dans un modèle de données de panel. Pour le problème d'homogénéité entre les individus, nous faisons recours au test de

Fisher, car, il permet de voir s'il y a homogénéité globale entre les coefficients et les constantes. L'hypothèse nulle (H_0) stipule que le panel est homogène. Autrement dit les constantes et coefficients sont identiques. Contre l'hypothèse alternative (H_1), il y a présence d'effet individuel entre les données de panel. Au niveau de la significativité fixé à priori à 5%, si la probabilité de Fisher est supérieure à ce seuil, il y a homogénéité, donc on accepte H_0 , dans le cas contraire on rejette. En ce qui concerne le problème de dépendance transversale, le test LM (c'est-à-dire le multiplicateur de dépendance transversale de Lagrange) a été développé par Breusch et Pagan (1980), par la suite Pesaran (2004) a développé le test de dépendance en coupe transversale LM CD pour des petits panels.

Toutefois, lorsque le nombre d'unité (N) est petit et que la dimension temporelle (T) est grand, le LM test de Breusch et Pagan (1980) est préféré par rapport à celui de Pesaran (2004). Dans le cas de notre travail $N= 7$ et $T= 19$, ainsi nous utilisons le test de Breusch et Pagan (1980). Ce test repose sur l'hypothèse nulle (H_0) de d'indépendance interindividuelle entre les unités transversales contre l'hypothèse alternative (H_1) de dépendance. On accepte l'hypothèse nulle, si la probabilité est inférieure seuil de significativité de 5%, dans le cas contraire, l'hypothèse H_1 est acceptée. Les résultats de ces tests sont représentés dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Synthèse des tests de dépendance transversale et d'homogénéité

Equations	Modèle	
Test d'homogénéité de Fisher		
	Statistiques	Prob
Fisher	2,295***	0.010
Test de dependance transversale de Breusch-Pagan		
Breusch-Pagan (1980)	17,063***	0.008

Source : Auteurs, à partir de la base des données de la BCEAO (2021) et de WDI, (2021)

*Note : (***) représente la significativité au seuil de 1%. Puis le modèle 1 et 2 représente le modèle sans interaction et avec interaction entre la transition énergétique et l'emploi agricole des femmes respectivement.*

4.1.2 Résultats sur les tests de racines unitaires

Tester la stationnarité d'une variable, c'est tester la présence ou non de racine unitaire. Il existe deux types de tests de racine unitaire pour les données de panel. La première catégorie est appelée tests de première génération. Les tests faisant partie de cette catégorie, sont basés sur l'hypothèse d'indépendance en coupe transversale des unités.

Tableau 6 : Résultats du test de racine unitaire

Variables	En niveau		Différence première		
	Pesaran (2007)	Pesaran (2003)	Pesaran (2007)	Pesaran (2003)	Décision
Prod_Trav	-6,367*** (0,000)	-2,580*** (0,004)	-	-	I(0)
Internet	0,035 (0,514)	2,515 (0,994)	-3,897*** (0,000)	-0,341** (0,036)	I(1)
Qreg	0,462 (0,678)	-0,006 (0,497)	-3,819*** (0,000)	-3,166*** (0,000)	I(1)
TIC	0,253 (0,600)	-0,217 (0,414)	-3,128*** (0,000)	-3,077 (0,001)	I(1)
Fbcf	0,338 (0,632)	0,091 (0,536)	-3,752*** (0,000)	-2,481*** (0,006)	I(1)
Revenu	0,446 (0,672)	3,5205 (0,999)	-2,820*** (0,003)	-0,7503** (0,022)	I(1)
Stab_Pol	-3,381*** (0,000)	1,105*** (0,004)	-	-	I(0)

Source : Auteurs, à partir des données de WDI (2022), BAD (2022) et GFDD 2022

*Note : (***) , (**) représente la significativité respective au seuil de 1% et de 5%. I(0) signifie que la variable est intégrée d'ordre zéro ou stationnaire en niveau, et I(1) signifie que la variable est stationnaire en différence première ou intégré d'ordre 1.*

La seconde catégorie est appelée tests de deuxième génération, ils sont basés sur l'hypothèse de dépendance des unités. Étant donné qu'il existe une dépendance interindividuelle, il convient de déterminer l'ordre d'intégration des séries à l'aide des tests de racine unitaire de seconde génération. Pour notre analyse, nous utilisons celui de Pesaran, (2007) (CDF) et celui de Pesaran (2003) (PESCADF). L'hypothèse nulle de ces tests suppose que toutes les séries sont non stationnaires. Les résultats des tests sont consignés dans le tableau 5 ci-dessus.

Les tests de racines unitaires de seconde génération de Pesaran (2003) et celui de Pesaran (2007) nous révèlent que les variables Internet, Qualité de la réglementation (Qreg), télécommunication (TIC), Formation brute de capital fixe (fbcf) et revenu sont stationnaires en niveau différence première. Tandis que les variables Stabilité politique (Stab_P) et la productivité du travail (Pro_trav) ne sont pas stationnaire en niveau, mais en différence première (cf. tableau 5 ci-

dessus).

4.1.3 Test de cointégration en panel

Le concept de cointégration peut être défini comme un co-mouvement systématique à long terme entre deux ou plusieurs variables économiques Yoo (2006). Toutefois, les auteurs tels que Pedroni (1999, 2004), Kao (1999) et Westerlund (2005 et 2007) ont proposé des tests de cointégration qui s'appliquent à des données longitudinales. Contrairement aux tests de Pedroni et Westerlund, Kao considère le cas particulier où les vecteurs de cointégration sont supposés homogènes entre les individus. En d'autres termes, ces tests ne permettent pas de tenir compte de l'hétérogénéité sous l'hypothèse alternative. Kao (1999) a également proposé des tests de l'hypothèse nulle d'absence de cointégration : test de type Dickey-Fuller et test de type Dickey-Fuller Augmenté. Les tests de Pedroni (1999, 2004) et Westerlund (2005 et 2007) ne sont applicables que sur des régresseurs de moins de 07 variables. Pour notre analyse, nous disposons de 09 régresseurs, nous utilisons le test de KAO (1999). Au regard du test de KAO, les résultats des modèles montrent que la probabilité associée au t-Statistic de Dickey-Fuller inajusté et Dickey-Fuller Augmenté respectivement 0,0000 et 0,0000. Cela permet de rejeter l'hypothèse nulle d'absence de cointégration et d'accepter l'hypothèse alternative de cointégration entre les variables dans le long terme (cf. tableau 7 ci-dessous).

Tableau 7: Test de cointégration de KAO (1999)

<i>Tests</i>	<i>Modèle</i>	
	Statistic	P-Value
<i>Dickey-Fuller modifié</i>	-9.5561	0.0000
<i>Dickey-Fuller</i>	-10.6545	0.0000
<i>Dickey-Fuller Augmenté</i>	-4.8829	0.0000
<i>Dickey-Fuller Modifié inajusté</i>	-14.0722	0.0000
<i>Dickey-Fuller Inajusté</i>	-11.3006	0.0000

Source: Auteurs, à partir de la base des données de WDI (2022), BAD (2022) et GFDD (2022)

Ainsi après la présentation du modèle, il convient de mettre en évidence les estimations du modèle, de présenter les résultats et de les interpréter avant de faire les implications de politiques économiques.

4.2 Résultats des estimations et Interprétations

Tableau 8 : Résultats des estimations Court et Long terme

VARIABLE DEPENDANTE : PRODUCTIVITE DU TRAVAIL (PROD_TRAV)			
LONG TERME			
VARIABLES	Coefficients	Ecart-type	P-Value
INTERNET	-0,2207287 ***	0,0456249	0,000
TIC	0,1188948 ***	0,0230001	0,000
FBCF	0,0893667 ***	0,0217678	0,000
REVENU	-0,0199049 ***	0,0016738	0,000
QREG	5,350447 ***	0,4853992	0,000
STAB_POL	0,0873196 ***	0,0232284	0,000
COURT TERME			
INTERNET	0,2697082 ***	0,0283765	0,000
TIC	-0,1435222	0,1910256	0,452
FBCF	-0,0308703	0,0726198	0,671
REVENU	0,1494276 ***	0,0356842	0,000
QREG	-3,765119 ***	1,314083	0,004
STAB_POL	0,0644994	0,1140376	0,572
_CONS	18,8711 ***	4,627403	0,000

Source : Auteur, à partir des données de la Banque Mondiale (2022), BAD (2022) et GFDD (2022)

*Note : (***) (**) et (*) représentent respectivement les seuils de significativité de 1% 5% et 10%,*

Les résultats obtenus permettent d'évaluer une dynamique de court et long terme du lien entre l'utilisation de l'internet et la productivité du travail. Les résultats présentés dans le tableau 8 ci-dessous issu de l'estimateur Pooled Mean Group (PMG) montre l'hétérogénéité dans les coefficients à court et long terme. A travers nos résultats, nous ne constatons que l'utilisation de l'internet a un effet significatif sur la productivité du travail à court et long terme. Les coefficients des variables explicatives sont statistiquement significatifs à court et long terme, sauf les coefficients des variables formation brute de capital fixe (FBCF) et Stabilité politique (Stab_Pol) qui sont non significatif à court terme. L'utilisation de l'internet influence positivement la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA à court terme et négativement à long terme. A court terme, ce résultat corrobore Polder *et al.* (2010) aux Pays-Bas, montrant que l'internet constitue un moteur important de l'innovation dans le secteur industriel et des services, et celui Cuevas-Vargas *et al.* (2016) au Mexique, montrant que l'utilisation de

l'internet a un effet positif et significatif sur le comportement d'innovation des entreprises. En effet à court terme, l'internet permet aux entreprises de gérer plus efficacement leurs opérations, de réduire les coûts administratifs et d'accélérer les processus de production de biens et services. Par exemple, les systèmes informatisés facilitent la collecte et l'analyse des données des emprunteurs, ce qui peut accélérer le processus de décision. De plus l'internet offre un accès rapide et facile à l'information sur les emprunteurs potentiels. Ainsi, les institutions peuvent utiliser des bases de données pour évaluer la solvabilité des clients et prendre des décisions éclairées sur l'octroi de crédits. Aussi, l'internet permet aux institutions de concevoir et de proposer de nouveaux produits adaptés aux besoins de la population, Par exemple, les plateformes en ligne sont devenues populaires grâce à l'internet. Nous pouvons dire également que les transactions financières électroniques réduisent les coûts liés aux opérations en espèces et aux déplacements physiques, Cela peut accroître la productivité du travail de manière significative. Les variables de contrôle telles que le TIC, la stabilité politique, la qualité réglementaire et la formation brute du capital fixe ont aussi un effet positif sur la productivité du travail à long terme dans les pays de l'espace UEMOA.

Conclusion

L'objectif de cette étude est d'analyser l'effet de l'utilisation de l'internet sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA. Pour se faire, l'étude se base sur un échantillon de 07 pays de l'UEMOA sur la période de 2003 à 2021. Les données sont issues des indicateurs de développement de la Banque Mondiale (2022), de la BAD (2022) et de la GFDD (2022). L'utilisation du modèle ARDL sur données de panel et la mobilisation de l'estimation Pooled Mean Group (PMG), montrent que l'utilisation de l'internet a un effet positif sur la productivité du travail dans les pays de l'UEMOA à court terme et un effet négatif à long terme. A court terme, ce résultat corrobore Polder *et al.* (2010) aux Pays-Bas montrant que l'internet constitue un moteur important de l'innovation dans le secteur industriel et des services, et celui Cuevas-Vargas *et al.* (2016) au Mexique montrant que l'internet influence positivement et significativement sur le comportement d'innovation des entreprises. En effet à court terme, l'internet permet aux entreprises de gérer plus efficacement leurs opérations, de réduire les coûts administratifs et d'accélérer les processus de production de biens et de services. Par exemple, les systèmes informatisés facilitent la collecte et l'analyse des données des emprunteurs, ce qui peut accélérer le processus de décision. De plus l'internet offre un accès rapide et facile à l'information sur les emprunteurs potentiels. Ainsi, les institutions peuvent utiliser des bases de données pour évaluer la solvabilité des clients et prendre des décisions éclairées sur l'octroi de crédits. Aussi, l'internet permet aux institutions de concevoir et de proposer de nouveaux produits adaptés aux besoins de la population, Par exemple, les plateformes en ligne sont devenues populaires grâce à l'internet. Nous pouvons dire également que les transactions financières électroniques réduisent les coûts liés aux opérations en espèces et aux déplacements physiques, Cela peut accroître la productivité du travail de manière significative. Pour finir, ces résultats dictent quelques implications de politiques économiques. En effet, Les gouvernements doivent établir des mécanismes pour évaluer régulièrement l'impact des politiques numériques sur la productivité et ajuster leurs stratégies en conséquence. Il faut promouvoir des modes de travail flexibles, aider les entreprises à s'adapter aux changements induits par Internet, réglementer l'utilisation des outils numériques et limiter les perturbations. Des campagnes de sensibilisation aux bonnes pratiques d'utilisation d'Internet doivent également être développées, tout en garantissant un accès équitable à la technologie pour les groupes marginalisés. Enfin, investir dans les infrastructures de télécommunications et proposer des programmes de formation continue contribuera à maximiser les avantages d'Internet tout en évitant la surqualification des travailleurs.

Références

- 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.
- Arvanitis, S. a. (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.
- Awad, A., & Albaity, M. (2022). ICT and economic growth in Sub-Saharan Africa : Transmission channels and effects. *Telecommunications Policy*, 46(8), 102381.
- Baldwin, J. R. (2004). Trade Liberalization: Export-market Participation, Productivity Growth, and Innovation. *Oxford Review of Economic policy*, 20(3), 372-392.
- Beaudouin, V. C. (2001). De clic en clic. Créativité et rationalisation dans les usages des intranets d'entreprise. *Sociologie du travail*, 43(3), 309-326.
- Bell, D. (1973). Harmondsworth, Penguin. *The Coming of Post-Industrial Society (Post industrial Society)*.
- Benavente Miguel, J. (2006). The role of research and innovation in promoting productivity in Chile. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(4-5), 301-315.
- Benghozi, P. J. (2001). Relations interentreprises et nouveaux modèles d'affaires. *Revue économique*, 52(7), 165-190.
- Castells, M. (1996). The information age : Economy, society and culture. *Blackwell, Oxford*, 3, 1997-1998.
- Chabossou, A. F. (2018). Effets des technologies de l'information et de la communication sur la croissance économique du Bénin. *Repères et Perspectives Economiques*, 2(1), 17-38.
- Choi, C. (2010). The effect of the internet on service trade. *Economics Letters*, 109, 102–104.
- CHudnovsky, D., Lopez, A., & Pupato, G. (2006). Innovation and productivity in developing countries: A study of Argentine manufacturing firms' behavior (1992-2001). *Research Policy*, 35, 266-288.
- D, O. S. (2002). Information Technology and Productivity: Where are we now and where are we going ? *Journal of policy Modeling*, 25(Q3), 15-44.
- Damanpour, F. G. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38, 45-65.
- Ferreira, D. a. (2009). Women in the Boardroom and Their Impact on Governance and Performance. *Journal of Financial Economic*, 94(2), 291-309.
- Freund, C., & Weinhold, D. (2004). The effect of the Internet on international trade. *Journal of*

international economics, 32(1), 171-189.

Gordon, R. (2003). The Meanings and Implications of Convergence. In K. Kawamoto (Ed.), *Digital Journalism: Emerging Media and the Changing Horizons of Journalism*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers, 57-74.

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.

GRILICHES, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *The Bell Journal of Economics*, 92-116.

Hall, B. H. (2011). Innovation and productivity. National bureau of economic research.

Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall . (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 155.

Kamga, A. D., & Fomba, B. (2021). Adoption d'innovations et productivité des entreprises en Afrique subsaharienne francophone : cas du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal. *Revue d'economie industrielle*, 173, 107-160.

Krugman, P. (1990). Endogenous innovation, international trade and growth. *Rethinking International Trade*.

Litan, R. E. (2001). Projecting The economic impact of the internet. *American Economic Review*, 91, 313–317.

Lundvall, B. Å. (2016). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 85, 100-114.

Mansury, M. A. (2008). Innovation, productivity and growth in US business services: A firm-level analysis. *Technovation*, 28(1-2), 52-62.

Mohnen, P. (2019). R&D, innovation and productivity. *United Nations University Maastricht Economic and Social Research Institute*.

Mohnen, P., & Hall, B. H. (2013). Innovation and productivity: An update. *Eurasian Business Review*, 3, 47-65.

Najarzadeh, R. (2014, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpolmod.2014.10.003>). *Does the Internet Increase labor productivity? Evidence From a cross-country dynamic panel*. Retrieved from Journal of Policy Modeling.

Nelson, R. R. (1982). Cambridge, Mass.: Harvard University Press. *An Evolutionary Theory of Economic Change*.

Oliner, S., & Sichel, D. (2000). The Resurgence of Growth in the Late 1990s : Is Information Technology the Story? *Journal of Economic Perspectives*, 4(14), 3-22.

- Piątkowski, M. J. (2020). Expectations and challenges in the labour market in the context of industrial revolution 4.0. The agglomeration method-based analysis for Poland and other EU member states. *Sustainability*, 12(13), 5437.
- Pilat, D. (2004). Le paradoxe de la productivité : l'apport des micro-données. *Revue économique de l'OCDE*, 1(18), 2004.
- Pohjola, M. (2000). Information technology and economic growth : A.
- Polder, M., Leeuwen, G. V., Mohnen, P., & Raymond, W. (2010). Product, process and organizational innovation: drivers, complementarity and productivity effects.
- R., B. E., & S, M. C. (1992). High-Tech capital formation and Labor composition in U.S. manufacturing industries: An explanatory Analysis. *Journal of econometrics*, 61(1), 9-43.
- Reichstein, T. S. (2006). Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms. *Industrial and Corporate change*, 15, 653-682.
- Rouvinen, M. a. (2004). ICT and business Productivity : finish micro-level Evidence. In « The Economic Impact of ICT Measurement. Evidence and Implications ». *OECD Publishing*, 298.
- Rouvinen, P. (2002). Characteristics of product and process innovators: some evidence from the Finnish innovation survey. *Applied Economics Letters*, 9, 575-580.
- Sen, A. (1999). Development as Freedom. *New York: Oxford University Press*.
- Solow, R. (1957). *Technical Change and the Aggregate Production Function The Review of Economics and Statistics*.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*.
- Solow, R. (1987). We'd better watch out. *New York Times Book Review*, 36.
- Spescha, A. W. (2019). Innovation and firm growth over the business cycle. *Industry and Innovation*, 26, 321-347.
- 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.
- Triplett, J. E. (1999). The solow productivity Paradox: What do computers do to Productivity? *The Canadian Journal of economics*, 32(2), 309-334.
- Wolf, S. (2006). Encouraging innovation and productivity growth in Africa to create decent jobs. *DPRU/TIPS Coherence*, 18-20.