

JOURNAL OF APPLIED ECONOMICS AND MANAGEMENT OF ORGANIZATIONS (JAEMO)

***Revue d'économie appliquée et de gestion
des organisations***



ISSN 1987-1694

Vol. 1 – N° 1 – December / Décembre 2024

Bamako – Mali

Email : jaemoeditor@gmail.com

Online : www.lread.ml

EDITORIAL LINE

Journal of Applied Economics and Management of Organizations (JAEMO) publishes scientific manuscripts in the field of economics and management sciences as well as in very close fields. Nowadays, economics and management sciences have progressed a lot to the point that they have made alliances with neighboring sciences. This journal aims to promote very specialized, original and innovative scientific research.

Currently, the journal publishes in two languages: French and English. The JAEMO journal is biannual (one issue in June and the second in December). The articles to be published by the journal must deal with a very clear problem in the fields as defined above, present the conceptual framework, the well-provided methodology, the quality data with rigorous treatment and the results that can contribute to scientific research and applied policies.

Theoretical articles are also welcome as long as they indicate the modeled stylized facts and the intuitions on advanced theories. These types of manuscripts must demonstrate advanced conceptualization and use rigorous methodological tools to pave the way for future empirical verifications. In any case, the journal remains very demanding on scientific rigor.

PUBLICATION AND FORMAT

The journal is published in electronic and paper versions under the ISSN 1987-1694 twice a year. The online version is available in PDF format in the form of the complete volume or offprints. The edited version is in A4 format.

LIGNE EDITORIALE DE LA REVUE

Journal of Applied Economics and Management of Organizations (JAEMO) publie les manuscrits scientifiques dans le domaine des sciences économiques et de gestion ainsi que dans les domaines très proches. De nos jours, les sciences économiques et de gestion ont beaucoup progressé au point qu'elles ont fait des alliances avec les sciences voisines. Cette revue se veut faire la promotion de la recherche scientifique très pointue, originale et innovante.

Actuellement, la revue publie dans deux langues qui sont le français et l'anglais. La revue JAEMO est semestrielle (un numéro le mois de juin et le second en décembre). Les articles à publier par la revue doivent porter sur une problématique très claire dans les domaines tels que définis ci-dessus, présenter le cadre conceptuel, la méthodologie bien fournie, les données de qualité avec un traitement rigoureux et les résultats pouvant contribuer à la recherche scientifique et aux politiques appliquées.

Les articles théoriques sont aussi les bienvenus pour autant qu'ils indiquent les faits stylisés modélisés et les intuitions sur des théories avancées. Ces types de manuscrits doivent faire preuve d'une conceptualisation avancée et user d'outils méthodologiques rigoureux pour ouvrir la voie à des vérifications empiriques futures. En tout état de cause, la revue reste très exigeante sur la rigueur scientifique.

PARUTION ET FORMAT

La revue paraît en version électronique et en version papier sous l'ISSN 1987-1694 deux fois par an. La version en ligne est disponible en format PDF sous forme du volume complet ou des tirés à part. La version éditée est en format A4.

SCIENTIFIC COUNCIL ECONOMIC SCIENCES

CONSEIL SCIENTIFIQUE SCIENCES ECONOMIQUES

Pr Ahmadou Aly MBAYE, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Birahim Bouna NIANG, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Maman Nafiou MALAM MAMAN, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Jean-Jacques EKOMIE, Université Omar Bongo ; Pr Adama DIAW, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Gilbert Marie Aké N'GBO Université Félix Houphouët Boigny ; Pr Kimséyinga SAVADOGO, Université Thomas SANKARA ; Pr Pam ZAHONOGO, Université Thomas SANKARA ; Pr Noel THIOMBIANO, Université Thomas SANKARA ; Pr Omer COMBARY, Université Thomas SANKARA ; Pr Youssoufou HAMADOU DAOUDA, Université Djibo HAMANI ; Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi ; Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi ; Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé ; Pr AKLESSO Egbendewe-Mondzozo, Université de Lomé ; Pr Akilou AMADOU, Université de Lomé ; Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Ousmane Papa KANTE, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako.

ECONOMIC SCIENCES READING COMMITTEE

COMITE DE LECTURE SCIENCES ECONOMIQUES

Pr Birahim Bouna NIANG, Université Cheikh Anta Diop ; Pr Pam ZAHONOGO, Université Thomas SANKARA ; Pr Noel THIOMBIANO, Université Thomas SANKARA ; Pr Omer COMBARY, Université Thomas SANKARA ; Pr Maman Nafiou MALAM MAMAN, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Youssoufou HAMADOU DAOUDA, Université Djibo HAMANI de Tahoua ; Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi ; Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi ; Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé ; Pr AKLESSO Egbendewe-Mondzozo, Université de Lomé ; Pr Akilou AMADOU, Université de Lomé ; Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop ; Pr PILO Mikémina, Togo, Université de KARA ; Pr Ndiack FALL, Université Cheikh Anta Diop ; Pr MOHAMED BELLO Ibrahim, Université Djibo HAMANI ; Pr LOKONON Kounagbè Odilon Boris, Université de Parakou ; Pr ZOUNGRANA Tibi Didier, Université Thomas SANKARA.

SCIENTIFIC COUNCIL MANAGEMENT SCIENCES

CONSEIL SCIENTIFIQUE SCIENCES DE GESTION

Pr Tidjani Bassirou, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Augustin Anassé Adja Anassé, Université de Bouaké ; Pr Nadédjo Bigou-Lare, Université de Lomé ; Pr El Bachir Wade, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Serge Francis Simen Nana, Université Cheik Anta Diop de Dakar ; Pr Zakari Yaou KAKA, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Bertrand Sogbossi Bocco, Université de Parakou ; Pr Jean Paul Mamboudou, Université Omar Bongo de Libreville ; Pr Emmanuel Hounkou, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Judith B. Glidja, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Rosaline Worou H., Université d'Abomey-Calavi ; Pr Karima Sylla Doucouré, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Yao Messah Kounetsron, Université de Lomé ; Pr Mamadou Toe, Université Thomas Sankara de Ouagadougou ; Pr Jean-Max Kono Abe, Université de Yaoundé II ; Pr Adama Tahirou Younoussi Meda, Université Djibo Hamani de Tahoua ; Pr Birahim Gueye, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Seydou Sané, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Balibié Serge Auguste Bayala, Université Ouaga II ; Pr Boubacar Baïdari, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Désirée Altante Biboum, Université de Douala ; Pr Raphaël Nkakleu, ESSEC de Douala ; Pr Fatou Diop Sall, Université Gaston Berger de Saint Louis.

MANAGEMENT SCIENCES READING COMMITTEE

COMITE DE LECTURE SCIENCES DE GESTION

Pr Serge Francis Simen Nana, Université Cheik Anta Diop de Dakar ; Pr Yaou Zakari Kaka, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Boubacar Baidari, Université Abdou Moumouni de Niamey ; Pr Balibié Serge Auguste Bayala, Université Ouaga II ; Pr Désirée Altante Biboum, Université de Douala ; Pr Judith Glidja, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Karima Sylla Doucouré, Université d'Abomey-Calavi ; Pr Birahim Gueye, Université Gaston Berger Saint Louis ; Pr Yao Messah Kounetsron, Université de Lomé ; Pr Raphaël Nkakleu, ESSEC de Douala – Tsotso Kouévi, Université de Lomé ; Pr Djaoudath Alidou, Université de Parakou ; Pr Tanko A. Tankpé, Université de Kara ; Pr Fatou Diop Sall, Université Gaston Berger de Saint Louis ; Pr Augustin Anassé Adja Anassé, Université de Bouaké ; Pr Nadédjo Bigou-Lare, Université de Lomé ; Pr El Bachir Wade, Université Cheikh Anta Diop de Dakar ; Pr Houdou Attikou Diallo, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako ; Pr Amara Nimaga, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako

PUBLICATION DIRECTOR / DIRECTEUR DE PUBLICATION

Issoufou SOUMAILA MOULEYE, Maître de Conférences Agrégé

EDITORIAL TEAM / EQUIPE DE REDACTION

Dr Amadou BAMBA, Dr Boubacar KAMISSOKO, Dr Abdoulaye MAÏGA, Dr Abdoulaye Soumaïla MOULAYE, Dr Yaya SIDIBE, Dr Souaïbou Samba Lamine TRAORE, Dr Abdoulaye N'Tigui KONARE, Dr Aminata S. Coulibaly, Dr Khalid DEMBELE, Dr Kadia CISSE, Dr Bakary BERTHE, Dr Bakary KONE, Dr Sidiki KOUMA.

TECHNICAL TEAM AND SECRETARIAT

EQUIPE TECHNIQUE ET SECRETARIAT

Djimé Silamakan Diawara

Sékouba Konaré

Fousseyni BAGAYOGO

Souleymane Konaté

Ibrahim Ahmadou TOURE.

© *Journal of Applied Economics and Management of Organizations*

SUMMARY / SOMMAIRE

Titres et Auteurs	Pages
<p>Effet de l'inclusion financière sur la stabilité financière dans les pays de l'UEMOA</p> <p><i>Effect of financial inclusion on financial stability in WAEMU countries</i></p> <p>Augustin KINDA, Omer S. COMBARY et Mawuli COUCHORO</p>	1-20
<p>Déterminants de la formalisation des entreprises Informelles au Burkina Faso</p> <p><i>Determinants of the formalization of informal enterprises in Burkina Faso</i></p> <p>Moïse KABORE et Sidi MOHAMED ABDOUL LATIF</p>	21-35
<p>Réseaux sociaux et insertion professionnelle au Mali : Étude empirique sur les diplômés de la Faculté des sciences économiques et de gestion de l'Université des sciences sociales et de gestion de Bamako</p> <p><i>Social media and Professional Integration in Mali : Empirical Study on graduates of the Faculty of Economics and Management of the University of Social Sciences and Management of Bamako</i></p> <p>Etienne Fakaba, SISSOKO, Souaïbou Samba Lamine TRAORÉ, Soumaila FANÉ et Falingué KEÏTA</p>	36-52
<p>Analyse de la situation alimentaire et nutritionnelle des riziculteurs de la zone Office du Périmètre Irriguée de Baguineda (OPIB) au Mali</p> <p><i>Analysis of the food and nutritional situation of rice farmers in the Baguineda Irrigated Perimeter Office (OPIB) zone in Mali</i></p> <p>Barazi Tagalifi MAIGA, Yacouba SANGARE, Amadou BAMBA et Fatoumata TOURE</p>	53-63
<p>Effet du niveau d'éducation de la mère sur la vaccination des enfants au Mali</p> <p><i>Effect of maternal education level on child vaccination in Mali</i></p> <p>Mamady SISSOKO, Yaya SIDIBE et Fatoumata SY</p>	64-72
<p>Analyse des liens entre croissance économique et pression fiscale dans le cas du Mali</p> <p><i>Analysis of the links between economic growth and fiscal pressure in the case of Mali</i></p> <p>Abdoulaye TOURÉ, Dramane Lassana TRAORÉ et Alhousseyni Amadou MAIGA</p>	73-90

<p>Effet du capital humain sur la croissance économique en Afrique Sub-Saharienne</p> <p><i>Effect of human capital on economic growth in Sub-Saharan Africa</i></p> <p>Aminata Souleymane COULIBALY, Mbaye DIENE et Issoufou SOUMAÏLA MOULEYE</p>	<p>91-108</p>
<p>Infrastructure, economic performance and poverty reduction in Mali</p> <p><i>Infrastructures, performance économique et réduction de la pauvreté au Mali</i></p> <p>Mahamadou Bassirou TANGARA, Abdoulaye MAIGA, Amadou BAMBA *, Abdoulaye N'Tigui KONARE et Issoufou SOUMAÏLA MOULEYE</p>	<p>109-124</p>
<p>Analyse des effets du commerce extérieur sur la productivité du travail dans l'UEMOA</p> <p><i>Analysis of the Effects of Foreign Trade on Labor Productivity in WAEMU</i></p> <p>Jean André KI</p>	<p>125-144</p>



Effet du capital humain sur la croissance économique en Afrique Sub-Saharienne

Effect of human capital on economic growth in Sub-Saharan Africa

Aminata Souleymane COULIBALY^{1*} - Mbaye DIENE² et Issoufou SOUMAILA MOULEYE¹

1. Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB)
2. Université Ckeikh Anta Diop, Dakar

Auteur de correspondance : Aminata Souleymane COULIBALY : aminascoul@gmail.com

Résumé

L'objectif général de cet article est d'analyser les effets du capital humain sur la croissance du PIB par habitant en Afrique sub-saharienne. Nous estimons un modèle de panel dynamique à l'aide de la Méthode des Moments Généralisés (GMM) avec un échantillon de 30 pays Afrique sub-saharienne sur une période d'étude allant de 2000 à 2019. L'étude vise particulièrement une prise en compte individuelle et conjointe de deux composantes du capital humain : le capital éducation et le capital santé. Nos résultats montrent que seule la prise en compte simultanée des deux composantes du capital humain rend ce dernier un déterminant significatif de la croissance économique avec un effet positif de l'éducation et un effet négatif de l'espérance de vie. Ces résultats impliquent une nécessité de considération de l'éducation et de la santé comme des composantes complémentaires dans la mesure du capital humain d'une part, et d'autre part ils invitent les politiques visant l'amélioration du revenu des population (ou la croissance économique) à investir davantage dans la formation du capital humain.

Mots clés : Capital humain, croissance économique, panel dynamique, Afrique Sub-saharienne.

Codes JEL : J24, O47, C33

Abstract

The general objective of this paper is to analyze the effects of human capital on GDP per capita growth in sub-Saharan Africa. We estimate a dynamic panel model using the Generalized Method of Moments (GMM) with a sample of 30 sub-Saharan African countries over a study period from 2000 to 2019. The study particularly aims at individually and jointly taking into account two components of human capital: education capital and health capital. Our results show that only the simultaneous consideration of the two components of human capital makes the latter a significant determinant of economic growth with a positive effect of education and a negative effect of life expectancy. These results imply a need to consider education and health as complementary components in the measurement of human capital on the one hand, and on the other hand they invite policies aimed at improving the income of the population (or economic growth) to invest more in the formation of human capital.

Keywords: Human capital, economic growth, dynamic panel, Sub-Saharan Africa.

JEL codes : J24, O47, C33

1. Introduction

Les déterminants de la croissance économique ont fait l'objet d'importantes investigations chez les économistes et continuent d'animer les débats sur la création de richesse de nos jours. Les premières réflexions sur les facteurs déterminants de la croissance économique avaient au départ indexé certains éléments comme le capital physique. Cependant compte tenu de la non convergence des économies malgré des transferts de fonds des pays du nord vers ceux du sud, les théories de la croissance endogène ont apporté de nouveaux axes de réflexion sur la création de richesse dont l'un fut le capital humain. Notamment, les travaux pionniers de Romer (1986) et Lucas (1988) ont servi de base pour l'analyse du lien de capital humain avec la croissance économique que ce dernier soit direct (comme Lucas, 1988 ; Azariadis et Drazen, 1990 ; Mankiw, Romer et Weil, 1992) ou indirect (comme Nelson et Phelps, 1966 ; Romer 1986 ; Aghion et Howitt, 1998 ; Funke, Strulik et Sorensen, 2000).

Par ailleurs, les effets du capital humain sur la croissance économique sont divergents dans les travaux empiriques. En effet, dans littérature empirique, nous constatons une absence, ou positivité ou négativité d'effet du capital humain sur la croissance économique. Cette divergence est en principe due à la mesure du capital humain qui semble être assez complexe, mais elle est également tributaire du fondement théorique particulièrement à l'assimilation du capital humain à sa seule dimension éducation jusqu'aux années 1990. C'est à partir de cette période que les recherches se sont davantage intéressées à la composante santé du capital humain malgré que des auteurs comme Schultz (1961) et Mushkin (1962) aient eu à rappeler que la santé constituait un aspect de capital humain aussi indispensable que l'éducation (Diagne, 2007 ; Chakroun, 2012 ; Fall, 2017). Ainsi l'apport de la santé dans la création de richesse fut également analysé à travers un effet direct (l'amélioration de l'état de santé général de la population qui agit directement sur la productivité) et un effet indirect par des activités de recherche et de développement du secteur de la santé (innovation) (Fall, 2017). L'importance de ce capital pour la croissance économique mis en exergue par la littérature fait de ce facteur l'une des priorités de tout programme d'amélioration de conditions de vie voire de développement.

La Banque Mondiale définit le capital humain comme « l'ensemble des connaissances, compétences et conditions de santé que les individus accumulent tout au long de leur vie et qui leur permet de réaliser pleinement leur potentiel en devenant des membres productifs de la société ». Elle identifie trois composantes du capital humain à savoir la survie, l'éducation et la santé et force est de constater que ces éléments sont indispensables pour la constitution d'une main d'œuvre qualifiée et productive. De nos jours, le capital humain est reconnu comme un facteur pouvant faciliter directement ou indirectement l'atteinte de plusieurs Objectifs de Développement Durable (ODD), à savoir ODD1 (la réduction de la pauvreté), ODD8 (travail décent et croissance économique) et ODD10 (réduction des inégalités) sans oublier qu'assurer une bonne santé et une éducation de qualité constituent l'ODD3 et l'ODD4. Par ailleurs, cette mobilisation de masse est également constatée au niveau de l'Union Africaine qui inscrit dans son agenda 2063 des objectifs portant sur l'éducation et la santé en Afrique. Des progrès en matière de développement du capital humain sont observables dans les pays développés ainsi dans les pays en développement à la suite d'effort financier.

Malgré les investissements consacrés à l'éducation en Afrique Sub-Saharienne le niveau d'éducation de la sous-région est assez faible par rapport aux autres régions du monde. En effet au début des années 2000, des efforts ont été consentis pour investir davantage en faveur de l'éducation suite au Forum mondial de l'éducation et à l'adoption des OMD. A partir des années 2000 il a été constaté une nette amélioration des taux de scolarisation à tous les niveaux de l'enseignement notamment dans le sous-continent. Selon les données de la Banque Mondiale

(WDI,2021), le taux d’alphabétisation de la région est passé de 56% en 2000 à 66% en 2020, le taux d’inscription au primaire est passé de 60% en 2000 à 75% en 2009, le taux d’inscription au secondaire est passé de 21% en 2000 à 36% à 2018 et le taux d’inscription à l’enseignement supérieur est passé 4% en 2000 à 9% en 2018. Cependant ces améliorations cachent de fortes disparités entre les pays. Par ailleurs malgré ces avancées notables, l’Afrique subsaharienne demeure la région du monde qui a les taux les plus élevés d’exclusion de l’éducation, avec plus d’un cinquième des enfants âgés d’environ 6 à 11 ans, un tiers des enfants âgés d’environ 12 à 14 ans et près de 60 % des jeunes âgés d’environ 15 à 17 ans, qui ne sont pas scolarisés (UNESCO, ISU)¹. En considérant la dimension santé du capital humain, les conditions des populations du sous-continent se sont améliorées notamment avec le prolongement de l’espérance de vie à la naissance qui est passée en moyenne de 50 ans en 2000 à 62 ans 2020 en Afrique Sub-Saharienne.

S’il est largement admis dans la littérature que l’éducation et la santé sont tous les deux importants pour la création de richesse, alors quel serait l’impact du capital humain qui est constitué par ces deux éléments sur la croissance économique ? Une analyse considérant ces deux éléments comme des facteurs qui sont complémentaires pour représenter le capital humain productif est indispensable de nos jours, en particulier dans les pays en développement il y a un déficit de qualité. En effet, cette étude pourrait contribuer à la littérature dans la mesure où presque toutes les études sur l’effet du capital humain se basent en général sur une seule dimension de ce dernier (soit l’éducation ou la santé). Par ailleurs cette étude pourrait servir de guide pour les décideurs qui au-delà du bien-être de la population ou du développement humain, cherchent à rendre leur main d’œuvre plus productives.

Ainsi l’objectif général de cet article est d’analyser l’effet du capital humain sur la croissance économique en Afrique Sub-Saharienne. De façon spécifique, il s’agit :

- D’étudier l’effet individuel de l’éducation et de la santé sur la croissance du revenu par habitant en Afrique Sub-Saharienne ;
- D’évaluer conjointement l’effet de l’éducation et de la santé sur la croissance.

Cette étude part des hypothèses selon lesquelles : l’éducation et la santé sont tous les deux des facteurs qui sont favorables à la croissance économique d’une part, d’autre part une prise en compte conjointe de ces deux composantes du capital humain reflète mieux l’effet de ce dernier sur la variation du revenu par habitant.

Pour atteindre nos objectifs de recherche, nous avons effectué des régressions sur des données de panel dynamique avec un échantillon de trente (30) pays de l’Afrique au sud du Sahara sur une période de 20 ans allant de 2000 à 2019. Nous considérons deux composantes du capital humain à savoir l’éducation et la santé qui sont respectivement approximées par l’indice du capital humain de la Penn World Table (basé sur une approche mincérienne) portant uniquement sur la dimension éducation et l’espérance de vie à la naissance. Nos résultats confirment que le capital humain (éducation et santé) est un déterminant important de la croissance économique. Notamment l’éducation a positivement impacté ces derniers aussi bien dans l’analyse individuelle que conjointe tandis que l’effet de l’espérance vie a été négatif.

Le reste de l’article est structuré comme suit : la section II explore la littérature, la section III expose la méthodologie, la section IV renseigne sur les résultats et la section V conclut

¹ [Éducation en Afrique | UNESCO UIS](#)

2. Revue de littérature

La littérature est riche d'analyse portant sur les effets du capital humain sur la croissance économique. Dans cette section, nous présentons d'abord une revue théorique et empirique avant de passer à une analyse conceptuelle.

2.1. Revue théorique

L'analyse du capital humain et particulièrement le rendement de l'éducation a largement été débattu en économie. Les premières analyses macroéconomiques de ce sujet ont assimilé les rendements du capital humain à ses retombés dans la dimension microéconomique et les nouvelles théories de la croissance économique fournissent davantage d'explications à travers le progrès technique. Cependant, nous présentons une revue théorique autour de la nature du lien entre le capital humain et la croissance économique qui est soit direct ou indirect.

2.1.1. Lien direct entre le capital humain et la croissance économique

Selon Becker (1964), le capital humain se définit comme l'ensemble de capacités productives accumulées par les individus à travers la formation (générale ou spécifique), ou de savoir-faire. Particulièrement toute action pouvant améliorer cette capacité (soit par l'éducation, les soins de santé etc..) est considérée comme un investissement en capital humain. Ainsi toute différence d'investissement dans ce capital humain conduit à une différence en stock de ce capital et donc du revenu (Mincer, 1974). Dans sa logique, le capital humain dans une société serait une agrégation des capacités productives de la main d'œuvre qui la constitue. Il a de ce fait, été considéré comme un facteur de production tout comme le capital physique dans l'analyse néo-classique prenant appui sur le modèle de croissance de Solow (1956), considérant le progrès technique comme exogène.

En effet, Mankiw, Romer et Weil (1992) se basent sur le modèle de croissance économique développé par Solow (1956) pour construire un modèle de croissance dans lequel ils intègrent le capital humain comme un facteur qui est cumulé tout comme le facteur capital physique. La fonction de production contient de ce fait deux facteurs capital à savoir le capital physique et humain. Ainsi le modèle de croissance de Mankiw, Romer et Weil (1992) est souvent appelé dans la littérature le modèle de croissance de Solow augmenté.

Par ailleurs, Lucas (1988) considère que le capital humain est un facteur qui est peut-être accumulé mais non soumis à des rendements d'échelle décroissants à l'opposé du facteur capital physique qui est considéré comme un facteur à des rendements décroissants dans le modèle de Solow. Pour Lucas, la différence de croissance entre les économies ne serait pas due uniquement à leur différence en capital physique vu qu'il y a une grande mobilisation de capital physique vers les économies moins avancées (transfert de capital des pays riches vers les pays pauvres). En particulier, le faible niveau de capital humain serait une limite pour la rentabilité du capital physique, ce qui pourrait expliquer la situation économique des pays pauvres. En outre, Azariadis et Drazen (1990), analysent l'apport du capital humain à la création de richesse dans un modèle à génération imbriquée. Dans le long terme, la croissance économique dépend des conditions initiales. Pour ces auteurs, le capital humain de la génération présente dépend du capital accumulé par les générations successives. Ainsi une partie du capital humain est considéré comme un héritage, d'où l'importance d'investir dans l'accumulation du capital humain.

Dans ces approches le rendement macroéconomique de l'éducation est le taux de proportionnalité du taux de croissance du PIB par tête pendant une période donnée par rapport au taux de croissance du niveau d'éducation pendant la même période (Aghion et Cohen, 2004). Alors, ici

le lien entre le capital humain et la croissance économique est direct et sa contribution en particulier celle de l'éducation se résume simplement à l'impact sur l'efficacité de la main d'œuvre.

2.1.2. Lien indirect entre le capital humain et la croissance économique

Pour certains auteurs, le lien entre le capital humain et la croissance économique est considéré comme indirect et passe notamment par la recherche et développement (R&D) et par l'innovation.

En effet, Nelson et Phelps (1966) considèrent que le résidu du modèle de Solow peut s'expliquer à travers l'adoption technologique qui dépend du capital humain. Selon ces auteurs, le stock de capital humain augmente la vitesse de l'adoption technologique étrangère. Autrement dit, les économies les plus dotées en capital humain sont les premières à profiter des technologies les plus performantes. Ces auteurs sont l'un des premiers à avoir démonté le rôle moteur de croissance économique que joue le capital humain.

En outre, Romer (1986) analyse les effets du capital humain en définissant trois types de secteurs à savoir le secteur qui produit R&D, le secteur qui produit les biens d'équipement et un autre produisant les biens finis. Ainsi, une économie qui évolue dans le secteur qui produit la R&D aura tendance à innover davantage des biens intermédiaires rivaux et non imitables par contre, Aghion et Howitt (1998) considère que le secteur R&D améliore et développe la production des produits finis, ce qui représente un avantage absolu.

Par ailleurs, Selon Funke, Strulik et Sorensen, le développement des économies suit trois étapes principales : la première est axée sur l'accumulation des facteurs physiques, la deuxième sur l'accumulation des connaissances et des savoirs, et la troisième sur la production de biens. Ainsi, le niveau de développement des pays se reflète dans l'étape atteinte.

2.2. Revue empirique

S'il y a un large consensus théorique sur un effet positif du capital humain sur la croissance économique, la vérification empirique reste ambiguë. Notamment, la mesure du capital humain est jusqu'à présent assez complexe et différents proxys sont utilisés par les auteurs. Cependant, les dimensions du capital humain en particulier l'éducation et la santé sont très souvent considérées de façon isolée par les auteurs or une analyse conjointe de ces dernières pourrait mieux refléter les relations du capital humain avec la croissance économique.

2.2.1 Education et croissance économique

Les travaux empiriques qui tentent d'analyser des effets du capital humain en l'occurrence de l'éducation sur la croissance économique sont multiples et diffèrent essentiellement selon les méthodes de mesures de l'éducation. Pendant que certains auteurs signalent une absence d'effet ou un effet négatif, d'autre arrivent à prouver que l'éducation a bien un effet positif sur la croissance économique. En outre de la multiplicité des proxys de l'éducation, les différences de résultats empiriques sont également dues aux approches théoriques suivies par les auteurs.

En effet, en partant de l'approche néoclassique, Mankiw, Romer et Weil (1992) ont mis en évidence, à travers des données en coupe transversale sur la période 1960-1985, un effet significatif du taux de scolarisation moyen des individus âgés de 12 à 17 ans sur le niveau du PIB par tête en 1985. Cette analyse de Mankiw, Romer et Weil (1992) fut critiquée par Benhabib et Spiegel (1994) et Pritchett (2001) à cause de l'accumulation du capital humain. En effet, Benhabib et Spiegel (1994) considèrent le niveau du capital (le nombre d'années d'études moyen des actifs au début de la période considérée) à la place du taux de croissance de ce niveau. Dans leur étude couvrant la période 1965-1995, ces auteurs trouvent que l'effet du capital humain sur

le taux de croissance moyen du PIB par tête est positif et significatif. Pritchett (2001) quant à lui revoit la spécification de Mankiw, Romer et Weil (1992), en utilisant des données de stock de capital physique et de stock de capital humain (le nombre d'année moyen d'étude de la population active). A travers un panel sur la période 1960-1985 (avec un intervalle de 5 ans), les résultats de Pritchett montrent un effet négatif et non significatif de l'augmentation du nombre d'année d'étude moyen sur le taux de croissance économique.

Ndulu et O'connell (2005) étudient les effets de l'éducation sur la croissance économique avec un champ d'investigation couvrant quelques pays de l'Asie du Sud, l'Amérique Latine et Caraïbes, l'Asie de l'Est et Pacifique et le Moyen Orient, l'Afrique du Nord et la Turquie et l'Afrique (dont 27 pays de l'Afrique Sub-saharienne) sur la période 1960 à 2000. Pour les pays de l'Afrique de l'Ouest de leur échantillon, l'éducation contribue de façon significative à hauteur de 60% et 38% respectivement au Nigéria et en Côte d'Ivoire. Par ailleurs, Gado (2000), suit une approche similaire à celui de Mankiw, Romer et Weil, pour étudier le lien entre l'éducation et la croissance à partir d'un panel constitué de quelques pays de la zone CFA. En utilisant le modèle à effet fixe, les résultats de Gado mettent en évidence une différence entre les pays considérés concernant les effets de l'éducation. En particulier, le plus grand effet est observé pour la Côte d'Ivoire (13,18) et la plus faible pour le Togo (10,85).

Elbousairi et Eddassi (2019) analyse le lien entre l'éducation et la croissance économique à partir d'un échantillon de pays à revenu intermédiaire. Ils utilisent comme proxy de l'éducation des indicateurs quantitatifs tel que le nombre moyen d'années d'étude de la population active, et des indicateurs qualitatifs comme les scores des élèves aux évaluations internationales des acquis scolaires. En vue d'analyser l'impact de l'éducation sur la croissance (PIB par habitant), ces auteurs utilisent un panel statique et un panel dynamique. Leur résultat confirme l'existence d'un impact positif et significatif de la quantité ainsi que de la qualité de l'éducation sur la croissance économique que ce soit en niveau ou en variation.

Par ailleurs, Sadi et Rezine (2021) applique le modèle de Solow augmenté, sur un échantillon de pays constitué par l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, l'Iran, la Jordanie et l'Egypte, sur la période 1975-2015. Leur résultat montre un impact positif et significatif de l'enseignement primaire et secondaire sur le PIB réel. Cependant, l'enseignement supérieur n'a aucun effet sur la croissance économique selon leur étude.

2.2.2 Santé et croissance économique

La prise en compte du capital humain santé comme facteur prédicateur de la croissance économique dans la littérature empirique s'est développer dans les années 1990. Un accent particulier a été mis sur des indicateurs de santé comme l'espérance de vie à la naissance, les dépenses de santé, des prévalences à certaines maladies (VIH par exemple). Cependant l'indicateur le plus utilisé dans les travaux empiriques est l'espérance de vie mais son effet sur la croissance économique diverge dans ces certains travaux.

Selon Barro et Sala-i-Martin (1995), l'augmentation de l'espérance de vie de cinq ans améliore le taux de croissance de 46% (cité par Diagne, 2007). A partir d'une régression linéaire simple, Bloom et Malaney (1998) ont analysé l'impact de la santé sur la croissance économique avec un échantillon de 77 pays sur une période de 25 ans. Tout en utilisant d'autres variables comme celles relatives à la démographie, à l'éducation, aux ressources naturelles, à l'ouverture extérieure et aux variables institutionnelles, leur résultat montre que l'espérance de vie a un effet positif sur la croissance économique. Particulièrement une amélioration de l'espérance vie de cinq années entraîne une augmentation du taux de croissance du produit de 21 %.

En outre, d'autres proxys du capital humain santé fut utilisé par certains, comme Bhargava et al (2001) qui ont employé le taux de survie des adultes et également ce même taux pondéré par le logarithme du PIB par tête comme variables de santé. En effet sur un panel de 92 pays, tout en utilisant d'autres variables explicatives telles que le degré d'ouverture des économies, le taux d'investissement et la fertilité, ces auteurs trouvent des résultats qui montrent que le taux de survie des adultes a un impact positif sur la croissance économique tandis que ce dernier pondéré par le logarithme du PIB par tête a un effet négatif sur la croissance.

Fall, (2017) analyse les effets de la santé sur la croissance économique et sur le niveau de vie au sein de l'UEMOA, il trouve des effets similaires de l'amélioration de l'état de santé sur ces derniers. Ses résultats montrent que les effets des dépenses de santé et du taux de mortalité sont respectivement positifs et négatifs, ce qui est un résultat courant dans la littérature. L'amélioration de l'état de santé induite par les dépenses de santé est favorable à la croissance tout comme la baisse de la mortalité. Cependant, cet auteur trouve un résultat surprenant concernant un autre proxy de la santé qui est couramment utilisé dans la littérature empirique à savoir l'espérance de vie. En effet, Fall trouve un coefficient associé à l'espérance de vie qui est significatif mais négatif, et il explique que ce résultat pourrait être justifié par des effets indirects négatifs de la croissance sur la santé et sur l'espérance de vie.

Celuba et al (2019) étudient l'effet de l'espérance de vie sur la croissance économique dans un échantillon de 10 pays de l'Afrique australe pour la période 1985-2017. Ces auteurs utilisent un estimateur à effet fixe pour tenir compte de l'hétérogénéité des pays de leur échantillon et prennent en compte la possible double causalité entre l'espérance de vie et la croissance économique en utilisant un estimateur des doubles moindres carrés à effet fixe. Leur résultat montre que l'espérance de vie a un impact positif et significatif sur la croissance économique dans les deux modèles.

Par ailleurs, d'autres auteurs se sont intéressés à l'analyse de la causalité entre la croissance économique et le capital santé. En particulier dans le cas Côte d'Ivoire, Kouassi (2021) étudie l'effet de l'espérance de vie sur la croissance sur la période 1974 à 2014 à partir d'un modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM) et un test de non-causalité de granger par approche séquentielle. Ses résultats montrent la présence d'une causalité unidirectionnelle, à court et à long terme, allant de l'espérance de vie vers la croissance économique.

2.2.3. Analyse conjointe de l'effet de l'éducation et de la santé sur la croissance économique

Le débat sur l'effet du capital humain sur la croissance économique s'oriente récemment sur une prise en compte conjointe des deux dimensions du capital humain (éducation et santé). Cette nouvelle orientation vient en appui des études uni-dimensionnelle des composantes du capital humain, cependant met en exergue l'importance d'une complémentarité de ces dernières dans les études ainsi que dans les politiques.

Notamment les travaux de Ogundari et Awokuse (2018) s'inscrivent dans cette orientation d'analyse des effets possibles du capital humain sur la croissance économique. Leur étude couvre un échantillon de 35 Pays d'Afrique Sub-Saharienne sur la période de 1980 à 2008. En utilisant la Méthode des Moments Généralisés en Système (MMGS), ses auteurs montrent que l'éducation et la santé sont tous les deux des mesures du capital humain ayant des effets positifs sur la croissance économique. A travers une comparaison relative des effets des proxys du capital humain considérés qui sont entre autres pour l'éducation le nombre d'année moyen d'éducation, les taux d'inscription au primaire secondaire et supérieur et pour la santé l'espérance de

vie à la naissance, Ogundari et Awokuse trouve une que la santé est une composante qui contribue à la croissance bien qu'ils soulignent également que les deux composantes ne sont pas des proxys qui s'excluent mutuellement dans la représentation du capital humain.

Dans cette même veine, Kinyondo et Byaro (2020) trouvent des résultats similaires en utilisant la méthode des moments généralisés (GMM) sur un échantillon constitué de 33 pays d'Afrique subsaharienne sur la période de 2000-2016 pour analyser les effets du capital humain sur la croissance économique. Leur résultat montre que l'indicateur de santé de la population (espérance de vie) et l'éducation ont des effets positifs sur la croissance économique en Afrique subsaharienne. En outre, ces auteurs trouvent une ampleur de l'effet de la santé de la population sur la croissance économique qui est supérieure à celle de l'éducation.

3. Méthodologie

3.1 Spécification

Pour atteindre nos objectifs de recherche nous nous inspirons des travaux de Chakroun (2012). Tout comme ce dernier les fondements de notre approche méthodologique sont basés sur le modèle Knowles et Owen (1995). Il s'agit d'une extension du modèle de Solow augmenté, qui permet de tenir compte des deux dimensions du capital humain (éducation et santé) comme étant chacun des facteurs de production. Ainsi dans la fonction de production de type Cobb-Douglas, nous avons trois spécifications du capital à savoir : le capital physique, le capital humain éducation et le capital humain santé.

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha} E_{it}^{\beta} H_{it}^{\gamma} (A_{it} L_{it})^{1-\alpha-\beta-\gamma} \quad (1)$$

$$(0 < \alpha, \beta, \gamma < 1); \quad 1 > \alpha + \beta + \gamma$$

Avec Y la production, K le capital physique, E le capital humain éducation, H le capital humain santé, A le facteur technique, L le facteur travail. Et α ; β ; γ ; $1 - \alpha + \beta + \gamma$ représentent respectivement les parts du capital physique, du capital humain éducation, du capital humain santé et du facteur travail dans la production à rendements d'échelle constants. Nous supposons tout comme Knowles et Owen (1995), que le facteur travail L et celui de la technologie A croissent aux taux exogènes n_{it} et g_{it} :

$$L_{it} = L_{i0} e^{n_{it}} \quad (2)$$

$$A_{it} = A_{i0} e^{g_{it}} \quad (3)$$

Ainsi le taux de croissance du travail efficace devient : $n_i + g$

Soit S_{ki} ; S_{ei} et S_{hi} et les fractions d'output investies respectivement dans l'accumulation du capital physique, du capital humain éducation et du capital humain santé, et soit \bar{k} ; \bar{e} et \bar{h} les stocks de capital physique, de capital éducation et de capital santé par unité de travail efficace, tel que : $\bar{k} = \frac{K}{AL}$; $\bar{e} = \frac{E}{AL}$ et $\bar{h} = \frac{H}{AL}$ et,

En posant $\bar{y} = \frac{Y}{AL}$; et en le considérant comme le niveau d'output par unité de travail efficace, notre expression du produit par tête s'écrit de la manière suivante :

$$\bar{y}_{it} = \bar{k}_{it}^{\alpha} \bar{e}_{it}^{\beta} \bar{h}_{it}^{\gamma} \quad (4)$$

Les équations d'accumulation du capital physique, du capital humain éducation et du capital humain santé s'écrivent de la façon suivante :

$$\dot{\bar{k}}_{it} = S_{ki}\bar{y}_{it} - (n_i + g + \delta)\bar{k}_{it} = S_{ki}\bar{k}_{it}^\alpha + \bar{e}_{it}^\beta \bar{h}_{it}^\gamma - (n_i + g + \delta)\bar{k}_{it} \quad (5)$$

$$\dot{\bar{e}}_{it} = S_{ei}\bar{y}_{it} - (n_i + g + \delta)\bar{e}_{it} = S_{ei}\bar{k}_{it}^\alpha + \bar{e}_{it}^\beta \bar{h}_{it}^\gamma - (n_i + g + \delta)\bar{e}_{it} \quad (6)$$

$$\dot{\bar{h}}_{it} = S_{hi}\bar{y}_{it} - (n_i + g + \delta)\bar{h}_{it} = S_{hi}\bar{k}_{it}^\alpha + \bar{e}_{it}^\beta \bar{h}_{it}^\gamma - (n_i + g + \delta)\bar{h}_{it} \quad (7)$$

Avec δ le taux de dépréciation du capital physique qui est supposé constant dans le temps. Ainsi les stocks de capital physique, de capital éducation et de capital santé par unité de travail efficient vont converger vers leur état d'équilibre en prenant les spécifications suivantes :

$$\bar{k}_i^* = \left(\frac{S_{ki}^{1-\beta-\gamma} S_{ei}^\beta S_{hi}^\gamma}{n_i + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta-\gamma}} \quad (8)$$

$$\bar{e}_i^* = \left(\frac{S_{ki}^\alpha S_{ei}^{1-\alpha-\gamma} S_{hi}^\gamma}{n_i + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta-\gamma}} \quad (9)$$

$$\bar{h}_i^* = \left(\frac{S_{ki}^\alpha S_{ei}^\beta S_{hi}^{1-\alpha-\beta}}{n_i + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta-\gamma}} \quad (10)$$

Lorsque nous substituons les valeurs d'accumulation du capital physique et du capital humain éducation et santé dans la fonction de production et après linéarisation de cette dernière au voisinage de l'état stationnaire, nous obtenons la spécification suivante :

$$\text{Log} y_{it} = \text{Log} A_{i0} + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log} S_{ki} + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log} S_{ei} + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log} S_{hi} - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log}(n_i + g + \delta) \quad (11)$$

Dans l'équation (11) y représente le revenu par tête.

Pour analyser les déterminants de la croissance de ce dernier, nous appliquons la technique de linéarisation proposée par Mankiw et al. (1992) et Webber (2002) à l'image de Chakroun (2012). Considérons pour cela, le niveau de revenu par unité de travail efficient à l'état régulier, et sa valeur à une période t donnée. Nous aurons une expression du taux de convergence présentée comme suit :

$$\frac{d \text{Log} \bar{y}_{it}}{dt} = \sigma_i [\text{Log} \bar{y}_{it}^* - \text{Log} \bar{y}_{it}] \quad (12)$$

$$\text{Avec } \sigma = (n_i + g + \delta)(1 - \alpha - \beta - \gamma)$$

Posons $\rho = t_2 - t_1$; de l'équation (12) nous aurons :

$$\text{Log} \bar{y}_{it_2} = (1 - e^{-\sigma_i \rho}) \text{Log} \bar{y}_{it_1}^* + e^{-\sigma_i \rho} \text{Log} \bar{y}_{it_1} \quad (13)$$

$$\text{Log} \bar{y}_{it_2} - \text{Log} \bar{y}_{it_1} = (1 - e^{-\sigma_i \rho}) (\text{Log} \bar{y}_{it_1}^* - \text{Log} \bar{y}_{it_1}) \quad (14)$$

Remplaçons dans (14) $\text{Log} \bar{y}_{it_1}^*$ par sa valeur dans (11), ainsi nous avons :

$$\text{Log} \bar{y}_{it_2} - \text{Log} \bar{y}_{it_1} = (1 - e^{-\sigma_i \rho}) \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log} S_{ki} + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log} S_{ei} + \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log} S_{hi} - \frac{\alpha+\beta+\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log}(n_i + g + \delta) - \text{Log} \bar{y}_{it_1} \right) \quad (15)$$

Sachant que $\text{Log} \bar{y}_{it_1} = \text{Log} y_{it} - \text{Log} A_{i0} - gt$, notre équation (15) peut s'écrire comme suit :

$$\begin{aligned} \text{Log}y_{it2} = & e^{-\sigma_i\rho} \text{Log}y_{it1} + (1 - e^{-\sigma_i\rho}) \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log}S_{ki} + (1 - e^{-\sigma_i\rho}) \frac{\beta}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log}S_{ei} + \\ & (1 - e^{-\sigma_i\rho}) \frac{\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log}S_{hi} - (1 - e^{-\sigma_i\rho}) \frac{\alpha+\beta+\gamma}{1-\alpha-\beta-\gamma} \text{Log}(n_i + g + \delta) + (1 - \\ & e^{-\sigma_i\rho}) \text{Log}A_{0i} + g(t_2 - e^{-\sigma_i\rho} t_1) \end{aligned} \quad (16)$$

A partir de l'équation (16) nous pouvons étudier l'impact de l'investissement dans le capital sur la croissance économique. Cependant nous cherchons à analyser l'effet du stock de capital humain sur la croissance économique, pour atteindre cet objectif nous exprimons à partir de l'équation (9) et (10), S_{ei} et S_{hi} en fonction de \bar{e}_i^* et \bar{h}_i^* et substituons les expressions ainsi trouvées dans l'équation (16) :

$$\begin{aligned} \text{Log}y_{it2} - \text{Log}y_{it1} = & -\varphi \text{Log}y_{it1} + \varphi \frac{\alpha}{1-\alpha} (\text{Log}S_{ki} + \text{Log}(n_i + g + \delta)) + \\ & \varphi \frac{\beta}{1-\alpha} \text{Log}\bar{e}_i^* + \varphi \frac{\gamma}{1-\alpha} \text{Log}\bar{h}_i^* + \varphi \text{Log}A_{0i} + g(t_2 - e^{-\sigma_i\rho} t_1) \end{aligned} \quad (17)$$

Avec $\varphi = 1 - e^{-\sigma_i\rho}$

Dans l'équation (17), le taux de croissance du PIB réel par tête est exprimé en fonction des stocks de capital humain éducation et santé.

Spécification : Variable dépendante est la Croissance du PIB par habitant

$$\Delta y_{i,t} = \beta_i \Delta y_{i,t-1} + \alpha_i ch_{i,t-1} + \phi_i k_{i,t-1} + \gamma_i y_{i,t-1} + \Omega_i c_{i,t} + \mu_i + \nu_{i,t} \quad (18)$$

Avec :

$\Delta y_{i,t}$ = croissance économique définie par la croissance du PIB par habitant ;

$ch_{i,t-1}$ = capital humain décalé d'une période. Nous considérons deux spécifications dont l'une liée à l'éducation et l'autre à la santé ;

$k_{i,t-1}$ = capital physique décalé d'une période ;

$y_{i,t-1}$ = PIB par habitant ajusté en fonction de la parité (PPA) et décalé d'une période ;

$c_{i,t}$ = vecteur de variables de contrôle

μ_i = effets spécifiques au pays ;

$\nu_{i,t}$ = terme de l'erreur ;

$\beta, \alpha, \phi, \gamma, \Omega$ = paramètres à estimer

3.2 Description des variables

Variable dépendante :

C_PIB/hab : le taux **Croissance** du PIB par habitant représente l'évolution du PIB par habitant d'un pays durant une courte période (1 an dans notre étude).

Variables d'intérêt :

Hc(PWT) : Capital humain de la Penn Word Table. Il s'agit d'un indice construit à partir d'une fonction de production éducation qui dépend du nombre d'année d'éducation moyen d'un pays avec la prise en compte des rendements décroissants de l'éducation. Cet indice tiré de la PWT

est introduit dans nos modèles à estimer pour évaluer l'effet de la dimension éducation uniquement du capital humain ;

Espérance : l'espérance de vie à la naissance représente le stock du capital santé dans nos estimations. Reflétant l'état de santé, l'espérance de vie ou en encore la vie moyenne exprime le nombre d'années qu'un nouveau-né peut espérer vivre, si toutefois les conditions sanitaires (ou de mortalité) pendant la période analysée restent inchangées pour tout le reste de la vie.

Variables de contrôle :

En outre de nos variables d'intérêt, nous utilisons d'autres variables et le choix de ces dernières découle de la littérature sur les déterminants de la croissance ainsi que de la disponibilité des données. Ainsi comme variables de contrôle nous avons :

FBCF : Formation Brut du Capital Fixe. Elle représente l'investissement et mesure l'acquisition des biens de production fixes réalisée par les producteurs résidents d'un pays moins les cessions et sur période t . Dans notre étude t est égale à une année et la valeur de la FBCF est prise en pourcentage du PIB.

Ouverture : Le taux d'ouverture commerciale reflète la part des échanges internationaux dans un pays et est calculé par : la somme des exportations et des importations en pourcentage du PIB de ce dernier divisé par deux. Dans notre étude il est utilisé pour analyser l'effet des échanges commerciaux sur le PIB par habitant et sa croissance.

Maitrise de la corruption : Le contrôle (maitrise) de la corruption correspond à un indicateur de performance d'un pays face à la maîtrise de la corruption (un indicateur de gouvernance). Il est utilisé dans notre étude pour mesurer l'effet de l'efficacité d'un pays à contrôler la corruption sur le PIB par habitant et sa croissance.

Croissance de la population : Le taux de croissance la population mesure l'augmentation de la population d'un pays et nous l'introduisons pour capter l'effet de la croissance démographique sur le PIB par habitant et sur sa croissance.

PIB par habitant décalé d'une période : Il est introduit uniquement dans l'équation de la croissance et cette introduction a pour objectif de tester l'hypothèse de convergence selon laquelle, une croissance plus rapide est observée dans les pays à faible revenu par habitant comparativement aux pays plus riches au fil du temps (Hanushek, 2013 ; Ogundari et Awokuse ,2018).

En outre nous ajoutons les variables endogènes retardées comme des régresseurs supplémentaires afin de tenir compte de la spéciation dynamique de nos modèles comme dans les travaux de (Glewwe et al, 2014 ; Ogundari et Awokuse ,2018).

Capital humain éducation

Tout comme dans les travaux de Caselli (2005), Freenstra et al (2015) et de Kafando (2019), nous utilisons la définition du capital humain de Hall et Jones (1999) comme point de départ et dont la formalisation se présente comme suit :

$$h(s) = e^{\varphi(s)} \quad (19)$$

Où h est l'indicateur du capital humain et s représente le nombre d'années d'éducation moyen. En outre, nous considérons également que la relation entre h et s est de type log-linéaire. En effet, sous l'hypothèse d'une fonction de production de type Cobb-Douglas et de la perfection des marchés des biens et services, le salaire d'un travailleur est fonction de son capital humain.

Or, depuis les travaux de Mincer (1974), la relation entre le salaire et la scolarisation est largement considéré comme log-linéaire, alors par transposition la relation entre l'indicateur du capital humain et le nombre d'année d'éducation peut prendre la forme log-linéaire comme suit :

$$h(s) = e^{\varphi_s * s} \quad (20)$$

Où φ_s représente le rendement d'une année supplémentaire d'éducation. Il s'agit d'une constante qui est estimée par Psacharopoulos (1994) à partir des données sur le revenu et l'éducation tout en considérant l'équation de gain de Mincer (1974). De ses analyses, il ressort un rendement pour une année supplémentaire d'éducation de 13,4 % ; 10,1% et 6,8% respectivement pour les pays dont le nombre d'années d'éducation moyen est inférieur à 4 ; compris entre 4 et 8, et supérieur à 8.

Ainsi en considérant ces spécifications du rendement de l'éducation, la fonction $\varphi_s * s$ peut être considérée comme une fonction linéaire en escalier et se présente comme suit :

$$\varphi_s * s = \begin{cases} 0,134 * s & \text{si } s < 4 \\ 0,134 * 4 + 0,101 * (s - 4) & \text{si } 4 \leq s < 8 \\ 0,134 * 4 + 0,101 * 4 + 0,680 * (s - 4) & \text{si } s \geq 8 \end{cases} \quad (21)$$

L'indice du capital humain est ainsi obtenu en prenant l'exponentiel de la valeur de $\varphi_s * s$ de l'équation (3). Cette spécification de l'indice du capital humain basé sur la quantité de l'éducation correspond également celle de l'indice du capital humain contenu dans le Pen Word Table. Cependant cet indice ne tient compte que de la quantité de l'éducation à travers le nombre d'année éducation moyen variant d'un pays à l'autre, en supposant la qualité de l'éducation identique à travers les pays comme dans les travaux de Freenstra et al (2015). Or particulièrement dans les PED, des études ont montré l'existence d'une inégalité d'accès à l'éducation de qualité. Selon Erosa et al (2010), l'éducation de qualité est plus accessible à une population plus nantie contrairement aux pauvres.

3.3 Données

Les données mobilisées dans cet essai proviennent de trois sources : la première base utilisée est les Indicateurs de Développement dans le Monde (WDI) dans laquelle nous avons tiré nos données sur le PIB par habitant et sa croissance, l'espérance de vie à la naissance, les dépenses publiques en santé et en éducation, la formation brute du capital fixe, l'ouverture commerciale, et le taux de croissance démographique. Le stock de capital éducation est approximé par l'indice du capital humain de la Pen Word Table 10 (PWT10) qui constitue notre deuxième source de données. La troisième base utilisée provient également de la Banque Mondiale, il s'agit des Indicateurs de Gouvernance dans le monde (WGI) dans laquelle nous avons tiré nos données sur la maîtrise de la corruption. La période d'étude couvre les années 2000 à 2019 soit 20 ans, et l'échantillon comporte 30 pays de l'Afrique Sub-saharienne qui sont : Afrique du Sud, Angola, Bénin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Côte d'Ivoire, Ethiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Kenya, Lesotho, Madagascar, Mali, Mauritanie, Mozambique, Namibie, Niger, Ouganda, République Centrafricaine, Rwanda, Sénégal, Sierra Léone, Soudan, Tanzanie, Togo, Zambie et Zimbabwe. Les résultats d'estimation de nos équations par la Méthode de Moment Généralisé en Système sont présentés dans la section suivante.

4. Résultats et discussions

Avant de passer aux estimations de nos équations, nous avons effectué des tests de stationnarité de CIPS dont les résultats montrent que toutes nos variables sont stationnaires en niveau sauf

les variables capital humain PWT (nombre d'année d'éducation moyen ajusté) et le revenu par habitant qui sont respectivement stationnaires en différence seconde et première. Par ailleurs, nous avons dans les dernières lignes de notre tableau de résultat ci-dessous les résultats des tests d'autocorrélation de premier ordre (AR1) et de second ordre (AR2), le test de Hansen pour la vérification de la validité des instruments. Les résultats de ces tests nous montrent d'une part qu'il n'y a pas de corrélation sérielle de second ordre (l'estimateur GMM est donc cohérent) et d'autre part que les instruments utilisés dans la spécification du GMM sont valides. Les résultats de ces derniers tests nous permettent de confirmer la bonne qualité de nos résultats d'estimation qui sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Résultats d'estimations

Variables	Croissance PIB par Habitant		
	1 Coefficient	2 Coefficient	3 Coefficient
L1. Vardep	0,114** (0,052)	0,087 (0,058)	0,072 (0,049)
L1. CH-PWT	1,274 (5,210)		6,080* (5,161)
L1. Espérance		-0,137 (0,081)	-0,204** (0,104)
L1. Fbcf	0,040 (0,127)	0,110 (0,082)	0,194 (0,124)
L1. Ouverture	0,234** (0,101)	0,207** (0,092)	0,014 (0,102)
Population	0,254 (1,741)	0,243 (1,044)	1,685 (1,734)
Maitrise corruption	(1,952) (1,411)	2,192** (1,072)	1,827** (0,840)
PIBHPPP	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,002** (0,000)
Constante	-0,59 (8,633)	8,349 (6,572)	-2,445 (5,034)
Observation	570	570	570
Nbre Instruments	18	18	21
Prob >F	0,000	0,000	0,000
AR1	0,002	0,004	0,006
AR2	0,371	0,274	0,254
Hansen	0,613	0,730	0,787

Notes : les niveaux de significativité à 1%, 5% et 10% sont indiqués respectivement par ***, ** et *. Les chiffres entre parenthèse sont les écart-types.

Nous présentons les résultats pour chacun des deux modèles à savoir le modèle dans lequel la variable dépendante est le logarithme du PIB par habitant, ainsi que celui de la croissance du PIB par habitant.

Les résultats d'estimation de l'équation (1) nous montrent que la seule dimension éducation du capital humain n'a pas d'effet significatif sur la croissance du PIB/hbt bien que le coefficient associé à cette variable soit positif. Quant aux variables de contrôle seuls la variable dépendante

retardée et la variable taux d'ouverture ont des effets significatifs sur la croissance du PIB/hbt, toutes les deux au seuil de 5%. Précisément une augmentation de 10% de la variable taux de croissance retardé entraîne une augmentation de la croissance du PIB/hbt de 1,4%, et une augmentation d'un point du taux d'ouverture conduit à une hausse de la croissance du PIB/hbt de 23%.

Quant à l'effet individuel de la dimension santé du capital humain sur la croissance économique, il est négatif mais non significatif. En effet, mesuré par l'espérance de vie à la naissance, le coefficient associé à cette variable est -0,137 mais non significatif. En ce qui concerne les variables de contrôle de l'équation (2), les variables qui ont des effets significatifs sont le taux d'ouverture commerciale et la maîtrise de la corruption, tous les deux au seuil de 5%. Notamment une augmentation de 1% de la maîtrise de la corruption conduit à une hausse de 0,207% de la croissance et une augmentation du taux d'ouverture de 1% entraîne une hausse de 2,192% du taux de croissance du PIB/hbt.

L'estimation conjoint de l'effet des deux composantes que nous considérons dans notre étude, présentée dans l'équation (3), nous montre que l'éducation et la santé ont tous deux des effets significatifs sur la croissance économique respectivement au seuil de 10% et 5%. Notamment une augmentation de 1% du nombre d'année moyen d'éducation entraîne une hausse de taux de croissance du PIB/hbt de 6,08%. Par contre une augmentation de l'espérance de vie de 1% conduit plutôt à une diminution de la croissance du PIB/hbt d'environ 0,2%. Les variables de contrôle de l'équation (3) qui ont des effets significatifs sur la croissance du PIB/hbt sont la maîtrise de la corruption et le PIB/hbt. Notamment une augmentation de 1% du maîtrise de la corruption et du PIB/hbt conduit respectivement une hausse de 1,83% et une baisse de 0,002% du taux de croissance du PIB/hbt.

En somme nos résultats d'estimation nous montrent que le capital humain est un facteur important de la croissance économique. Particulièrement l'analyse des effets individuels de nos deux composantes du capital humain retenues (l'éducation et la santé) nous révèle qu'aucun deux pris individuellement n'affecte significativement la croissance économique. Par contre, l'analyse conjointe des effets des composantes du capital humain, l'éducation demeure toujours un facteur important et favorable à l'amélioration de la croissance. Ce résultat appuie celui trouvé par Ogundari et Awokuse (2018) en ce qui concerne l'effet du nombre d'année moyen d'éducation sur la croissance du PIB/habitant en particulier. Ces auteurs ont également trouvé des effets positifs de ce proxy de l'éducation lors de leur analyse conjointe des effets de ce dernier et de l'espérance de vie qui étaient tous les deux positifs. Cependant nos résultats d'analyse conjointe sont en contradiction avec ceux trouvé par ces auteurs concernant la composante santé avec comme proxy l'espérance de vie à la naissance. En effet, dans nos analyses conjointes l'effet de l'espérance de vie à la naissance bien qu'il soit significatif est négatif. Ce qui est contraire à nos attentes, mais ce résultat est similaire à celui trouvé par Fall (2017) dans le cadre de son étude sur la santé et croissance économique dans le cas des pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africain (UEMOA). « Selon Ulmann (2004), l'effet négatif de l'espérance vie pourrait s'expliquer par des effets indirects négatifs de la croissance sur la santé et sur l'espérance de vie. Parmi ces effets indirects négatifs de la croissance sur la santé, nous pouvons citer l'industrialisation avec les risques d'épidémies industrielles ainsi que le capitalisme, souvent source d'inégalités et d'exclusion défavorisant le bien être donc l'espérance de vie » cité par Fall (2018).

Quant aux variables de contrôle en général, la FBCF est un déterminant du revenu par habitant et son effet positif traduit l'importance des investissements dans l'économie des pays de l'Afrique au Sud du Sahara. En outre, l'effet positif du taux d'Ouverture commerciale appuie

la théorie selon laquelle les politiques de libéralisation des échanges commerciaux créent des opportunités pouvant booster la croissance économique. Par ailleurs, nos résultats confirment la pensée selon laquelle la corruption serait un handicap pour l'économie en général, avec ses effets pervers sur l'efficacité des investissements pouvant conduire à une baisse de la production et ainsi donc des revenus des populations. Notamment une meilleure maîtrise de la corruption serait à l'avantage de l'amélioration de la croissance.

5. Conclusion

L'objectif général de ce chapitre était d'analyser l'effet du capital humain sur la croissance économique en Afrique Sub-Saharienne. Pour ce faire nous avons utilisé deux spécifications du capital humain : le capital éducation (indice du capital humain de la Penn World Table 10) et le capital santé (espérance de vie à la naissance). Il s'agissait spécifiquement de procéder d'une part à une analyse individuelle des effets de ces composantes sur la croissance économique (tout en contrôlant des variables macroéconomiques) et d'autre part, de faire une analyse conjointe de nos variables de l'éducation et de la santé. Avec un panel équilibré pour 30 pays couvrant la période 2000-2019, l'utilisation de la Méthode des Moments Généralisé (GMM) en Système nous a permis de conclure que le capital humain (éducation et santé) est un déterminant important de la croissance économique. Cependant nos résultats montrent que seule la prise en compte simultanée des deux composantes du capital humain rend ce dernier un déterminant significatif de la croissance économique avec un effet positif de l'éducation et un effet négatif de l'espérance de vie.

Ces résultats impliquent la considération simultanée des deux composantes (éducation et santé) du capital humain pour mieux appréhender les effets de ce dernier sur la croissance mais avant tout pour la meilleure constitution d'une main d'œuvre qualifiée et apte à exploiter son potentiel productif. Autrement dit, nos résultats attirent l'attention sur le fait que l'éducation et la santé ne pourraient être des composantes substituables du capital humain comme souligné dans les travaux d'Ogundari et Awokuse (2018). Notamment les pays de l'Afrique Sub-Saharienne devraient mieux investir dans l'éducation et dans la santé en vue d'améliorer leur capital humain et mieux en tirer profit en particulier dans la création de richesse et d'amélioration des revenus de la population.

Par ailleurs, compte tenu du fait que la mesure du capital humain est assez complexe particulièrement avec la disponibilité limitée des données sur ses composantes, des recherches futures pourraient intégrer la notion de qualité de l'éducation par exemple. En effet, dans notre analyse le nombre d'année moyen d'éducation de la PWT suppose une égalité de la qualité des enseignements entre les pays or notamment bien que cette qualité de l'éducation soit faible en général en Afrique Sub-Saharienne elle n'est pas identique dans les pays de cette région. Et les recherches futures pourraient prendre en compte par exemple le ratio élèves-enseignant, les dépenses dans le matériel académique (livres par exemple) ou encore le capital humain des enseignants.

6. Bibliographie

- Aghion, P. et Cohen, E. (2004). « Éducation et croissance, » La Documentation française, Paris.
- Aghion, P. et Howitt, P., (1998), *Endogenous Growth Theory*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Aghion, P., Howitt, P., Murin, F. (2010). *The relationship between health and growth: when Lucas meets Nelson-Phelps*. National Bureau of Economic Research.

- Azariadis, C. and Drazen, A. (1990) Thresholds in Economic Development. *Quarterly Journal of Economics*, 105, 501-526. <http://dx.doi.org/10.2307/2937797>.
- Barro, R., et Sala-i-Martin, X., (1995), "Technological Diffusion, Convergence, and Growth," NBER Working Papers N°5151, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Barro, R. J., and Sala-i-Martin, X. (1995). "Economic Growth", New York: McGraw- Hill.
- Becker, G. S. (1962). Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of political Economy*, 70(5), 9–49. <http://www.jstor.org/stable/1829103>
- Becker, G. S., Murphy, K. M. et Tamura, R. (1990). Human capital, fertility, and economic growth. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2):S12–S37.
- Benhabib, J. et Spiegel, M. M. (1994). The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*, 34(2):143–173.
- Bhargava, A., D. Jamison, L. Lau et C. Murray (2001) : "Modelling the Effects of Health on Economic Growth", *Journal Economics*, 20(3), 423—440.
- Bloom, D. E. et P. Malaney (1998) : "Macroeconomic consequences of the Russian Mortality Crisis", *World Development*, 26, 2073—2085.
- Bloom, D. E., J. Sachs et Williamson (1998) : "Geography, Demography, and Economic Growth in Africa", *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 207—273.
- Boccanfuso, D., Savard, L., & Savy, B. E. (2013). Human capital and growth: new evidences from African data. *International Economic Journal*, 27(1), 55-77.
- Caselli, F. (2005). Accounting for cross-country income differences. *Handbook of Economic Growth*, 1:679–741.
- Chakroun, M. (2012). Les effets non linéaires de la santé sur la croissance : une investigation à l'aide d'un modèle à seuil. *Revue Tunisienne d'Economie et de Gestion*, 31 (1), pp.121-151.
- Diagne, A. (2007). Investir sur le capital humain : éducation et santé. *Revue Africaine de Développement*, 19(1) Pages 163-199.
- Erosa, A., Koreshkova, T., & Restuccia, D. (2010). How important is human capital ? A quantitative theory assessment of world income inequality. *The review of economic studies*, 77(4), 1421-1449.
- Elbousairi, A., & Eddassi, M. (2019). Education et croissance économique : Une analyse sur données de panel pour un échantillon de pays à revenu intermédiaire. *Revue Repères et Perspectives Economiques*. (En ligne), Vol.3, N° 1/1er semestre 2019, mis en ligne le 01 janvier 2019. <https://revues.imist.ma/index.php?journal=rpe&page=article&op=view&path%5B%5D=14783>
- Fall, N. (2017). Santé et croissance économique dans les pays de l'union économique et monétaire ouest africain (UEMOA), *Revue Interventions économiques* (En ligne), Hors-série. Transformations | 2017, mis en ligne le 01 mars 2017, consulté le 10 décembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/interventionseconomiques/5763>.

- Feenstra, R. C., Inklaar, R. et Timmer, M. P. (2015). The next generation of the penn world table. *American Economic Review*, 105(10):3150–82.
- Glewwe, P., Maiga, E., & Zheng, H. (2014). The contribution of education to economic growth: A review of the evidence, with special attention and an application to Sub-Saharan Africa. *World Development*, 59, 379-393.
- Hanushek, E. A. (2013). Economic growth in developing countries : The role of human capital. *Economics of education review*, 37, 204-212.
- Kinyondo, A., and Byaro, M. (2020). Human Capital Contribution to the Economic Growth of Sub-Saharan Africa: Does Health Status Matter? Evidence from Dynamic Panel Data. In Rossi, I (ed.), *Challenges of Globalization and Prospects for an Inter-civilizational World Order*. Springer Nature, Switzerland, Pages 713-724.
- Knowles S., Owen P.D. (1995), “Health capital and cross-country variation in income per capita in the Mankiw–Romer–Weil model”, *Economics Letters*, 48, p.99–106.
- Lucas R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22: 3-42.1998.
- Lucas, R. E. (1989). On the mechanics of economic development. NBER Working Paper, (R1176).
- Lucas, R. E. (1998). On the mechanics of economic development. *Econometric Society Monographs*, 29:61–70.
- Mankiw, G., Romer, D. and Weil, D. (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 5, 407-437.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, Experience and Earnings*, New York, National Bureau of Economic Research.
- Mushkin.(1962). Health as an investment, *Journal of Political Economy*, vol.70, pages 129.
- Ndulu, B. J., O'Connell, S. A. , Azam J.-P., Fosu, A. K. , Gunning, J. W. and Njinkeu. D. (2008). The Political Economy Of Economic Growth In Africa, 1960-2000. *Political Economy Of Economic Growth In Africa*, 1960-2000. Volume 2, <https://works.swarthmore.edu/fac-economics/253> .
- Nelson, R. R. et Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American Economic Review*, 56(1/2):69–75.
- Pritchett, L., (2001), “Where Has All the Education Gone?” *World Bank Economic Review*, vol. 15, N°3, pages 367-391.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5):1002–1037.
- Sadi, N. el H., & Rezinz, O. (2021). Capital humain et croissance économique : une analyse empirique de données de panel sur la période 1975-2015. *Les Cahiers Du CREAD*, 37(1), 149-172. Consulté à l’adresse <https://revue.cread.dz/index.php/les-cahiers-du-cread/article/view/1281> .
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, 51(1):1–17.

- Solow, R., (1956), “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.70, N°1, pages 65-94.
- Ogundari, K., & Awokuse, T.O. (2018). Human capital contribution to economic growth in Sub-Saharan Africa: Does health status matter more than education? *Economic Analysis and Policy*, 58, 131-140.
- Psacharopoulos, G. (1994). Returns to investment in education : A global update. *World Development*, 22(9):1325–1343.
- Ulmann, P. (2004). Est-il possible (souhaitable) de maîtriser les dépenses de santé ? *Revue d'économie financière*, 19-37.
- Webber D.J. (2002), “Policies to stimulate growth: should we invest in health or education?”, *Applied Economics*, 34, p.1633–1643.
- Zhang, J., Zhang, J., and Lee, R. (2003). Rising Longevity, Education, Savings, and Growth. *Journal of Development Economics* , vol. 70, pp. 103-117.