

La contribution du capital humain à la croissance économique - Essai d'analyse à l'aide du modèle de la croissance endogène

The contribution of human capital to economic growth - An analysis using the endogenous growth model.

Auteur 1 : JABBARA El Mehdi

Auteur 2 : AIT OUMGHAR Larbi.

JABBARA El Mehdi premier auteur 1, (PhD)
1 Université Mohamed V de Rabat / FSJES-Souissi - Maroc

AIT OUMGHAR Larbi deuxième auteur 2, (Chercheur)
2 CRMEF - Casablanca, Maroc

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

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

Pour citer cet article : JABBARA .EL M & AIT OUMGHAR .L (2024) « La contribution du capital humain à la croissance économique - Essai d'analyse à l'aide du modèle de la croissance endogène », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 22 » pp: 0645 – 0664.

Date de soumission : Janvier 2024

Date de publication : Février 2024



DOI : 10.5281/zenodo.10783103
Copyright © 2024 – ASJ



Résumé

Résister aux changements accrus de l'environnement international, avec la transformation des économies, l'interconnexion des marchés, la concurrence et l'exigence de la demande d'emploi a accentué depuis plus de trois décennies, un intérêt particulier au capital humain par l'amélioration des compétences et la valorisation de leurs acquis à travers le développement technique et technologique.

Sachant que le catalyseur de toute nation ou économie est son capital humain, ce dernier impacte positivement sur la création de richesse, et contribue à la croissance économique chose qui justifie l'importance de l'investissement qui lui est réservé. Toutefois, par défaut d'inexactitude dans les indicateurs de mesure de cet impact, il est difficile de représenter et d'estimer le capital humain.

Notre recherche a pour objectif d'essayer l'estimation de l'impact du capital humain sur la croissance économique à long terme, à l'aide du modèle de la croissance endogène.

Mots clés : Capital humain, croissance économique, croissance endogène, compétitivité, progrès technologiques

Abstract

Resisting the increasing changes in the international environment, with the transformation of economies, the interconnection of markets, competition and the demand for employment, has for more than three decades accentuated a particular interest in human capital by improving skills and making the most of their achievements through technical and technological development.

Knowing that the catalyst of any nation or economy is its human capital, it has a positive impact on wealth creation and contributes to economic growth, which justifies the importance of the investment earmarked for it. However, because the indicators used to measure this impact are inaccurate, it is difficult to represent and estimate human capital.

The aim of our research is to attempt to estimate the impact of human capital on long-term economic growth, using the endogenous growth model.

Keywords : Human capital, economic growth, endogenous growth, competitiveness, technological advances

Introduction

Depuis des siècles, la planète entière s'est montrée préoccupée par la stimulation de la croissance économique à travers l'investissement dans le capital physique (Infrastructures : routes, port, aéroports, ponts,...etc. Et installations : énergies, réseaux, assainissement,...etc.) laissant de côté toute initiative en faveur du capital immatériel (Ressources humaines, recherche, innovation, ... etc.) pris en considération comme une perte de temps et d'argent, vue plus comme une charge et une dépense inutile et difficiles à mesurer.

Cependant, l'essor des relations économiques internationales suite à la globalisation des économies et l'ouverture des marchés rendant les nations plus compétitives à la recherche de nouvelles opportunités et par conséquent, des facteurs de production pour la réalisation des économies d'échelle, ainsi la concurrence et l'exigence de la demande d'emploi a accentué depuis plus de trois décennies, un intérêt particulier au capital humain par l'amélioration des compétences et la valorisation de leurs acquis à travers le développement technique et technologique (Busemeyer, 2016).

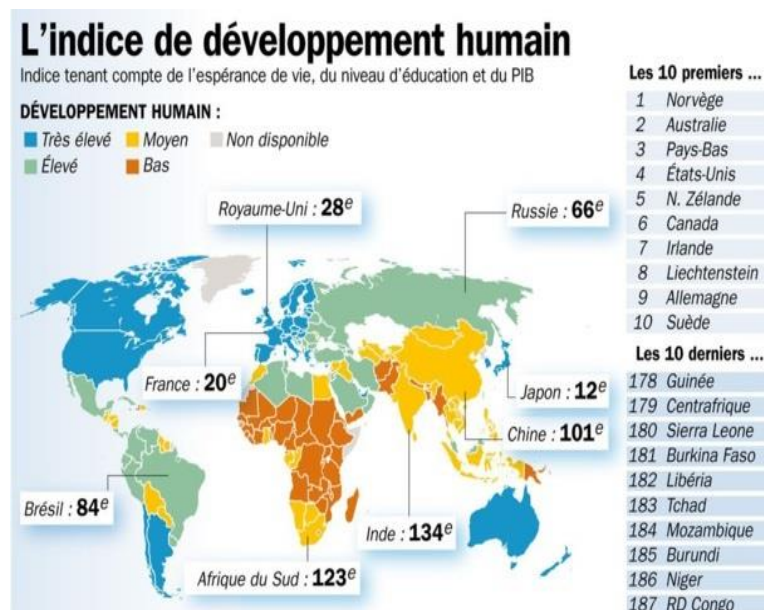
En conséquence plusieurs pays, organisations et institutions internationales ont concentré ces dernières années leurs politiques et efforts sur le développement durable et le développement du capital humain. Le champ de la croissance économique se voit aujourd'hui élargi et englobe plusieurs variables tout sauf traditionnelles. Les États et d'autres acteurs internationaux tentent de développer de nouveaux modèles de croissance économique à long terme afin de surmonter les problèmes de la décroissance et de la récession. Une décennie après la crise de 2008, le fardeau de la dette, des niveaux insoutenables d'inflation et de chômage et les inégalités demeurent parmi les principaux problèmes qui tracassent le monde en raison du ralentissement de la productivité qui est considérée la cause de la diminution de la croissance économique.

Selon la Banque Mondiale cette situation dans les pays en développement et les pays moins avancés en général et les pays africains en particulier semble être fondée sur la base du capital humain et du progrès technique et technologique. Suivant l'Indice du Capital Humain élaboré par la Banque Mondiale quantifiant la contribution de la santé et de l'éducation aux niveaux de la productivité de la prochaine génération de travailleurs, on constate 5 critères qui sont pris en considération :

- La survie des enfants ;
- La scolarisation ;
- La qualité des apprentissages ;
- Le développement en bonne santé ;
- La survie des adultes.

Cet indice permet aux pays d'évaluer le manque à gagner résultant de leurs déficits de capital humain, et dans quelle mesure, ils pourraient progresser plus vite et transformer ces pertes en autant de gains. A partir de 157 pays, les pays africains ont obtenu des positions très basses voir à la queue du classement pour l'année 2018, les Îles Seychelles et les Îles Maurice sont les premières du continent africain réalisant la 43^{ème} et 52^{ème} position mondiale avec un indice de 0,68 et 0,63 respectivement, l'Algérie, le Kenya, la Tunisie et le Maroc vient à la 93^{ème}, 94^{ème}, 96^{ème} et 98^{ème} place mondial avec 0,52, 0,52, 0,51 et 0,50 respectivement et à la fin de la liste se trouve le Nigeria à la 157^{ème} place mondial avec un indice de 0.34. Afin de renforcer ce constat presque les mêmes résultats ont été obtenus au niveau de l'indice de développement humain. Selon une étude de la Banque Mondiale, ceci signifie que le potentiel économique futur de la population (et du pays dans son ensemble) est amputé de 32%. Ce qui suppose également de lourdes pertes économiques, et une réduction annuelle de la croissance du PIB dans les années à venir. (Voir figure ci-dessous)

Figure N°1 : l'indice de développement humain (2017)



Source : le Programme des nations Unies pour le Développement (PNUD)

Dans ce cadre, notre étude, se basant sur les analyses de chercheurs théoriciens du courant de la croissance endogène, comme LUCAS, BARRO, et ROMER, qui ont développé un modèle de croissance économique augmenté du capital humain, capital public et l'état de la technologie. Nous allons à notre tour, essayer de démontrer le rôle important du capital humain dans la stimulation de la croissance économique.

A l'heure des efforts déployés par les Etats afin d'opter pour un développement durable centré sur l'homme, sans lui, les organisations ne peuvent pas exister, il est *sine qua non* à leur pérennité et à leur évolution chose qui constitue l'une des préoccupations des pouvoirs publics qui garantit le développement soutenable de leur économie. De ces faits, nous essayerons au niveau de cette recherche de répondre à un certain nombre de questions qui suscitent la réflexion : le capital humain contribue-t-il de manière significative à la croissance économique ? La croissance économique est-elle le résultat de l'accumulation des capitaux ?

Ainsi, ce travail a pour but, d'une part, de mettre en exergue l'apport du capital humain à la croissance économique et, d'autre part, d'étudier et mesurer cette synergie. Pour ce faire, nous procéderons, tout d'abord par la délimitation et la présentation des soubassements théoriques de la croissance économique endogène et du capital humain, ensuite, nous expliquerons la motivation du choix des variables et du modèle à analyser et enfin nous allons discuter ce modèle de la croissance endogène. Cette relation sera étudiée en se référant à une base de données qui couvre une période allant de 2000 à 2014 ; (soit 15 observations) sur un échantillon de 30 pays divisés en 3 catégories selon le niveau de développement ; qui relève de la Banque Mondiale et de la CNUCED et qui prend en considération quatre facteurs de production : le travail, le capital physique, le capital humain, et le progrès technique où la productivité globale des facteurs, l'investissement en R&D et l'investissement public sont représentés par la PGF.

1. Les soubassements théoriques de la croissance endogène

Les théoriciens de la croissance endogène expliquent la croissance économique comme étant interne à l'économie d'où l'appellation par endogène ou auto-entretenu, qui veut dire que c'est l'économie qui crée la croissance économique à travers l'accumulation des capitaux et l'externalité positive.

Depuis l'époque d'Adam SMITH, la majorité des économistes affirment que les compétences de la main-d'œuvre d'un pays constituent l'un de ses principaux atouts concurrentiels. La théorie du capital humain a en effet contribué à expliquer la croissance économique et la formation des rémunérations individuelles (Aghion, P. and Howitt, P.). Elle suppose que les individus puissent améliorer leur productivité par des actes volontaires d'investissement dans l'éducation ou la formation, ainsi la différence de revenus du travail reflète le fait que les individus ne font pas les mêmes investissements dans ce sens (Gazier, 2004) dans la mesure où elles affectaient les changements à long terme ceci combiné aux théories des rendements ont fourni la base des

études sur le capital humain considèrent comme la question centrale de la théorie de la croissance reposant sur :

- Les facteurs de production ;
- La qualification ;
- La recherche et l'innovation ;
- L'organisation ;
- L'environnement ;

Selon les nouvelles théories, le capital humain est un facteur déterminant de la croissance économique et mettent à cet effet l'accent sur le rôle critique que jouent les premières années de l'enfance dans la préparation et la formation d'adultes actifs et productifs, ainsi Stiglitz (2007) définit le capital humain comme : « *L'ensemble des compétences et d'expériences accumulées qui ont pour effet de rendre le processus plus rentable et productif* ». Samuelson et Nordhaus (2000) le définissent comme « *Un stock de connaissances et de compétences techniques caractérisant la main-d'œuvre d'un pays et résultant d'investissements dans l'éducation et l'apprentissage tout au long de la vie* ».

Si on peut dire que la qualité du travail influence la croissance, la théorie économique a pendant longtemps considéré le travail comme un simple facteur de production, appréhendé uniquement dans sa dimension quantitative. C'est avec les nouvelles approches théoriques du capital humain que l'en considère qu'une dépense dans la formation d'un individu peut améliorer son niveau et augmentera sa performance, sa productivité et impactera son rendement et son revenu (Busemeyer, M-R.).

Dans la théorie du capital humain, la croissance s'explique aussi par une hausse du stock de capital humain, Schultz (1961) a montré qu'il existe un lien entre la croissance des pays développés et l'investissement dans le capital humain, notamment dans l'éducation par le biais d'une meilleure éducation et du développement des capacités et des compétences qui devrait être renforcé, ainsi, il importe d'anticiper les besoins et les lacunes en matière de compétences afin d'adapter davantage les connaissances, les compétences et les aptitudes aux besoins de la société et de l'économie, de manière à renforcer la compétitivité et la croissance. Il fait valoir que les connaissances et les compétences sont une forme de capital et qu'il est le résultat d'un investissement volontaire (Vignolles, B.).

Ceci est considéré une similarité entre l'augmentation du stock de connaissances et le stock de capital dans la mesure où de nouvelles connaissances appliquées résultent du dévouement

délibéré des ressources pour leur découverte et leur utilisation, le stock de connaissances est augmenté par un processus identique à celui qui produit un accroissement du stock de capital. A son tour, Beckerg (1964) définit le capital humain comme un stock de ressources productives incorporées aux individus eux-mêmes, constitué d'éléments aussi divers que le niveau d'éducation, de formation et d'expérience professionnelle, l'état de santé ou la connaissance du système économique. Les facteurs de la croissance économique sont nombreux selon les théoriciens économistes classiques et néoclassiques, ces facteurs sont principalement au nombre de trois, en plus de l'augmentation du facteur travail et l'accumulation du capital, la croissance économique intensive fait appel au progrès technique qui désigne une amélioration qualitative des facteurs de production. Il améliore le rapport entre la production et le volume total de facteurs utilisés (PGF).

Pour les néo-classiques, la PGF mesure l'accroissement de richesse, elle intervient donc comme un troisième facteur. Selon cette approche, le modèle de Solow, le progrès technique est exogène, il est donné telle une « manne tombée du ciel », qui met en évidence que la croissance vient du progrès technique, mais qui n'explique pas ni pourquoi ni comment. Ce modèle de croissance développé dans les années 1950 par Solow et Swan (1956) est le point de départ de presque toutes les analyses de la croissance et de toute tentative de compréhension analytique des fondements des anciennes et nouvelles théories de la croissance économique. Elle se concentre sur l'accumulation de capital et son lien avec les décisions d'épargne. La principale caractéristique néoclassique est l'hypothèse de rendements décroissants du capital et du travail. Il y a trois propositions principales de la théorie de la croissance néoclassique :

1. La croissance de la production est déterminée par le taux de croissance du travail en unités d'efficacité et est indépendante du ratio de l'épargne et de l'investissement sur le PIB ;
2. Le niveau de revenu par habitant dépend du ratio épargne/investissement/PIB et présente une relation positive avec le ratio épargne/investissement et une relation négative avec le taux de croissance de la population ;
3. La relation inverse entre le ratio capital/travail et la productivité du capital, étant donné les préférences et les technologies identiques d'un pays à l'autre.

En résultat, la technologie est le facteur le plus important, cependant, il ne reste plus rien pour la rémunérer, l'une des faiblesses de ce modèle est le manque de dynamique. Le modèle n'a aucune optimisation, le taux d'épargne étant supposé exogène et constant. Ainsi, la principale

limite du modèle réside dans le fait qu'il ne tient pas compte de l'association positive entre les taux d'épargne et d'investissement et de la croissance du revenu par habitant dans les pays. En outre, il donne une image quelque peu incomplète du processus de croissance, tout simplement parce que le moteur de la croissance à long terme (progrès technologique) est en dehors du modèle (exogène).

Le progrès technique est le point de divergence entre le modèle de la croissance exogène et le modèle de la croissance endogène, ce dernier courant représenté par Paul ROMER, Robert BARRO et Robert LUCAS, qui considèrent le progrès technique comme endogène. Romer (1986) met au point une théorie qui explique la croissance économique à partir des processus et des décisions microéconomiques disant que la croissance est basée sur les investissements en R&D et l'incorporation de nouvelles technologies ceci va permettre l'accumulation de connaissance qui va à son tour permettre la création de nouvelle technologie.

Au niveau du modèle de croissance néoclassique, les rendements décroissants ramènent l'économie à un état stable. Pour Romer, la technologie est endogène, mais traitée comme une externalité, en supposant une concurrence parfaite et elle est aussi endogène, mais elle est généralement intériorisée par le biais d'un secteur de R&D explicite. En général, il sera toujours très difficile de montrer comment la technologie est rémunérée.

Romer a développé son modèle sur la base du modèle de Ramsey de maximisation de l'utilité inter-temporelle par un individu, en présumant que les individus n'intériorisent pas les externalités de la technologie. Le modèle spécifie la croissance à long terme en supposant que les connaissances constituent un intrant de la production avec une productivité marginale croissante. En d'autres termes, il s'agit d'un modèle d'équilibre concurrentiel caractérisé par un changement technologique endogène.

A cet effet, Romer défend lucidement la caractéristique principale des modèles endogènes en affirmant que ce qui est crucial pour l'ensemble de ces résultats, le taux d'investissement et le taux de rendement du capital est une dérogation à l'hypothèse habituelle des rendements décroissants, bien que le changement technologique exogène soit exclu, le modèle présenté ici peut être considéré comme un modèle d'équilibre de changement technologique endogène dans lequel la croissance à long terme est principalement tirée par l'accumulation de connaissances par des individus prospectifs maximisant les bénéfices.

Autrement dit, le secteur de la recherche utilise le capital humain et les connaissances existantes pour produire davantage de connaissances et impact le secteur intermédiaire qui utilise le produit du secteur R&D et le secteur industriel, qui utilise le capital humain et le travail pour

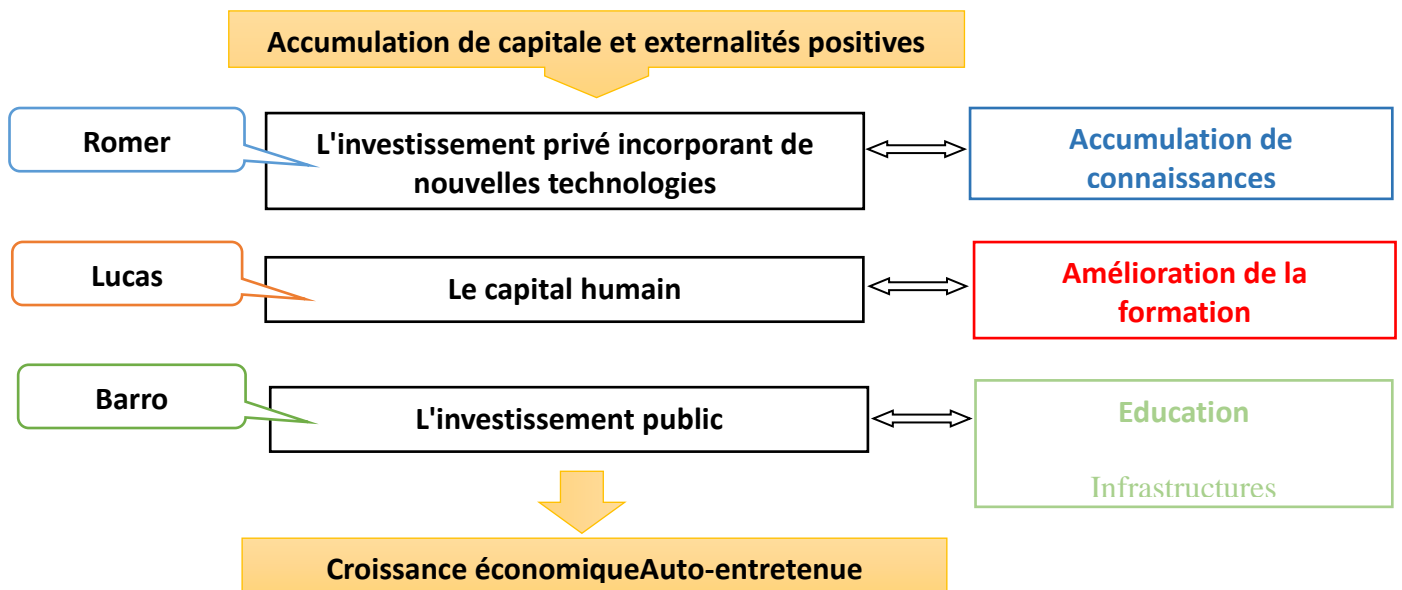
produire le résultat final, dont la sortie peut être parfaitement consommée ou conservée en tant que nouveau capital.

Dans un cadre d'étude microéconomique, les économistes insistent sur les variables endogènes du progrès technique, Lucas (1988) met en avant l'accumulation du capital humain comme un autre facteur essentiel de la croissance, il dépend du niveau de la santé et d'éducation de la population active ainsi l'accumulation des connaissances et l'incorporation de nouvelles technologies va permettre une meilleure éducation pour la population et l'inverse la population éduquée contribuera à l'amélioration des technologies et Barror (1996) souligne le rôle positif des investissements publics et que l'élévation du niveau de formation constitue une source durable de la croissance aussi bien que l'augmentation du stock de capital humain est un processus cumulatif: lorsque les connaissances de base sont assimilées, il est alors plus facile d'acquérir de nouvelles connaissances (Howitt, P.,).

La formation professionnelle continue est devenue le long life learning (formation tout au long de la vie). Selon Gillet (2010) cela donne une place fondamentale à la valorisation du capital humain, on assiste alors à une croissance progressive des budgets réservés à la formation continue passant du concept de « personnel » au « ressources humaines » au « capital humain », la promotion systématique du potentiel humain permet d'exploiter le seul avantage comparatif rajoute Gazier (2004).

Le Japon, la Corée, le Taïwan, et la Chine, ces pays ont financé par eux-mêmes les investissements en capital physique dont ils avaient besoin, et surtout les investissements en capital humain, l'élévation générale du niveau d'éducation et de formation dont toutes les recherches contemporaines ont démontré qu'ils expliquaient l'essentiel de la croissance économique à long terme.

Graphique N°1 : La théorie de la croissance endogène



Source : Elaboration auteur

La théorie de la croissance endogène explique la croissance à long terme comme émanant d'activités économiques qui créent de nouvelles connaissances technologiques (Aghion, P., and Howitt, P.). Dans ce travail nous avons essayé de tracer les grandes lignes de la théorie dans ce sens et décrit brièvement son évolution.

La croissance endogène est la croissance économique à long terme à un rythme déterminé par des forces internes au système économique, en particulier celles qui régissent les opportunités et les incitations à la création de connaissances technologiques à long terme, le taux de croissance économique, mesuré par le taux de croissance de la production par personne dépend du taux de croissance de la PGF, qui est déterminé à son tour par le taux de progrès technologique. La théorie néoclassique de la croissance suppose que le rythme du progrès technique doit être déterminé par un processus scientifique distinct et indépendant des forces économiques.

Cette théorie implique donc que nous pouvons considérer le taux de croissance à long terme de manière exogène en dehors du système économique. La théorie de la croissance endogène conteste cette conception néoclassique en proposant des canaux par lesquels le taux de progrès technologique, et donc le taux de croissance économique à long terme, peuvent être influencés par des facteurs économiques. Cela part du constat que le progrès technologique passe par des

innovations, sous la forme de nouveaux produits, procédés et marchés, dont beaucoup sont le résultat d'activités économiques (Aghion, P., and al.).

Cela dit, partant du principe que les entreprises produisent plus efficacement par l'expérience, une activité économique plus rapide peut accélérer le processus d'innovation en offrant aux entreprises une plus grande expérience au niveau de la production. De plus, comme de nombreuses innovations résultent de dépenses en R&D engagées par des entreprises à but lucratif, les politiques économiques relatives au commerce, à l'éducation, et à la santé peuvent influencer sur le taux d'innovation en affectant les coûts et les avantages privés de la R&D (Benassy, A. et al.).

2. Le choix des variables :

Dans ce travail, nous allons mettre l'accent sur la méthodologie déployée afin d'étudier l'impact du capital humain sur la croissance économique. Pour mener à bien notre étude, nous avons eu recours au logiciel STATA pour modéliser notre base de données en appliquant le modèle de croissance endogène. La plupart des données utilisées lors de l'élaboration de l'analyse de ce modèle ont été obtenus des sources suivantes : la base de données de la banque mondiale (Doing business), de la CNUCED et du PNUD.

Alors il s'avère nécessaire de déterminer la nature de ces variables :

- Le capital est représenté par la formation brute de capital, elle est subdivisée en deux composantes :
 - La formation brute de capital fixe : elle est égale à la valeur des acquisitions d'actifs non-financiers nouvelles ou existantes par les producteurs moins la valeur de leurs cessions d'actifs non-financiers,
 - L'investissement en stocks : appelé valeur de la variation physique des stocks, ou encore de variations des stocks dans le système international.
- Le travail est incarné par la population active totale ;
- Le capital humain est représenté par les dépenses publiques d'éducation, qui sont les dépenses publiques courantes et en immobilisations au titre de l'éducation et comprennent

les dépenses publiques relatives aux établissements d'enseignement (publics et privés) et à l'administration de l'éducation ainsi que les subventions à des entités privées (étudiants/ménages et autres entités privées).

- La productivité globale des facteurs est la part de la croissance économique qui n'est pas expliquée, elle mesure l'efficacité de la combinaison productive.

Le capital, le travail, le capital humain et un indice du niveau de technologie qui constituent les quatre entrées de base du modèle. Le modèle repose sur plusieurs hypothèses simplificatrices pour que l'analyse dynamique reste simple et gérable, c'est-à-dire que la population et l'offre de main-d'œuvre sont supposées constantes et que le stock total de capital humain et la proportion fournie au marché sont fixes.

3. L'élaboration du modèle de la croissance endogène

Notre modèle de croissance endogène prend en considération quatre facteurs : le travail, le capital physique, le capital humain, et le progrès technique où la productivité globale des facteurs, l'investissement en R&D et l'investissement public sont représentés par la PGF.

La première version de la théorie de la croissance endogène était la théorie AK, qui ne faisait pas de distinction explicite entre l'accumulation de capital et le progrès technologique. En effet, il regroupe le capital physique et humain dont l'accumulation est étudiée par la théorie néoclassique avec le capital intellectuel accumulé par l'innovation. La première version du modèle « AK » a été élaborée par Frankel (1962), en faisant valoir que la fonction de production globale peut présenter un produit marginal du capital constant, voire croissant. En effet, lorsque les entreprises accumulent plus de capital, une partie de ce dernier sera le capital intellectuel qui crée le progrès technologique, et ce progrès technologique compensera la tendance à la diminution du produit marginal du capital.

Dans le cas particulier où le produit marginal du capital est exactement constant, la production globale A est proportionnelle au stock total de capital K .

Nous avons :

$Y = K^\alpha L^\beta$, d'où :

- « Y » : Le Produit Intérieur Brut (PIB)
- « A » : La productivité globale des facteurs (PGF)
- « K » : Le capital
- « L » : Le travail
- « H » : Le capital humain

Selon le modèle de la croissance endogène ci-dessus, on a choisi des variables {proxy} ; des variables observées pour représenter les variables du modèle qui sont non-observées, comme suit :

- Le travail « L » incarné par la variable proxy : < Population active >
- Le capital « H » représenté par la variable proxy : < Les dépenses publiques dans l'éducation >
- Le capital « K » représenté par la variable proxy : < La formation brute de capital >

4. L'interprétation des résultats de l'étude économétrique

Notre modèle de croissance endogène, augmenté par le capital humain et appliqué à des groupes de régions dans le monde, selon le niveau de développement (des pays homogènes), appliqué sur des échantillons de dix (10) pays, sur une période de 15 ans (de 2000 à 2014), selon les données fournies par la Banque Mondiale, dont on a appliqué le modèle de régression par les moindres carrés à effets fixes à l'aide du logiciel Stata.

Tableau N°1 : Les résultats du modèle de régression à effets fixes

	<i>Pays Développés</i>	<i>Pays en voie de développement</i>	<i>Pays moins avancés</i>
Capital	0,05	0,3	0,35
Travail	0,3	0,31	0,15
Capital Humain	0,71	0,5	0,3
Productivité Globale des Facteurs	40,71	7,24	6,42
Echantillon des pays	Japon	Afrique du Sud	Benin
	Danemark	Malaisie	Madagascar
	Espagne	Argentine	Gambie
	Finlande	Brésil	Sénégal
	France	Jamaïque	Sierra Léon
	Royaume Uni	Costa Rica	Togo
	Italie	Thaïlande	Népal
	Pays Bas	Pirou	Guinée
	Portugal	Colombie	Mali
	Suède	Iran	Niger

Source : Elaboration auteur (Données de la Banque Mondiale)

Selon les résultats du modèle, nous remarquons que la contribution du capital physique est importante pour la stimulation de la croissance économique, une augmentation de capital physique de 1% entraîne une croissance économique supplémentaire de 0,05% et de 0,30%, pour les pays en voie de développement et pour les pays les moins avancés respectivement. Tandis que cette contribution est négligeable, et non significative pour les pays développés, le même constat pour la contribution de travail pour tous les pays.

La contribution de capital humain à la croissance économique est surprenante, car une augmentation de capital humain de 1% entraîne une croissance économique supplémentaire de 0,71%, de 0,5%, et de 0,3% pour les pays en voie de développement, pour les pays les moins avancés et pour les pays développés respectivement. Alors que la productivité globale des facteurs de production {PGF} est de 40,71 pour les pays développés, de 7,24 pour les pays en voie de développement et de 6,42 pour les pays les moins avancés.

Le taux de la contribution de capital humain à la croissance dans les pays développés, qui est inférieur par rapport aux pays en voie de développement, cela peut apparaître contradictoire, mais on peut l'expliquer par le fait que ce n'est pas le même contexte, car le taux de la croissance dans les pays développés est faible, et peut atteindre l'état stationnaire facilement. Les pays développés disposent d'un stock de capital par tête élevé, comparativement aux pays en voie de développement.

L'une des difficultés de notre effort pour comprendre cette contribution est que, d'une part, il s'agissait d'une contribution initiale négligée à la théorie de la croissance économique et cela tient du fait que d'autres ont lié l'approche de Romer (1983), Lucas (1985) et Rebelo (1991) dont, Aghion et Howitt (1999) qui ont affirmé que l'idée de base de Frankel, à savoir son modèle « AK » puisse être trouvée dans Romer et Lucas en ajoutant une mise en garde dans leurs approches respectives et que si certains observateurs ont parlé d'un lien entre les approches de Romer et de Lucas, d'autres ont fait le lien entre Lucas et les travaux antérieurs d'Uzawa (1965) et que Frankel lui-même modifia considérablement le modèle Harrod (1939) et Domar (1946) pour développer essentiellement le sien et que les approches de Frankel en matière de croissance et de changement technologique portaient sur les conseils de développement industriel en Grande-Bretagne où il a tenté d'évaluer le degré de retard de l'innovation en fonction du niveau technologique des industries.

De même, on fait valoir que les preuves présentées par les États-Unis et d'autres pays de l'OCDE depuis 1950 réfutent « l'effet d'échelle » de la théorie de la croissance endogène de Schumpeter. En d'autres termes, selon l'équation de croissance, l'augmentation de la taille de la population devrait augmenter la croissance à long terme en augmentant la taille de la population active, offrant ainsi un plus grand marché pour une innovation prospère et induisant un taux de progrès plus élevé. Mais en réalité, la croissance de la productivité est restée stationnaire pendant une période où la population, et en particulier le nombre de personnes engagées dans la R&D a augmenté de manière spectaculaire. Les modèles de Thompson (1998) et Howitt (1999) réfutent cette critique en incorporant la vision de Young (1998) selon laquelle à mesure que l'économie se développe, la prolifération des variétés de produits réduit l'efficacité de la RD visant à améliorer la qualité.

Lorsqu'elle est modifiée de cette manière, la théorie est cohérente avec la coexistence observée de la croissance stationnaire de la PGF et de l'augmentation de la population, car, à l'état stable, l'effet d'échelle d'amélioration de la croissance est simplement compensé par l'effet de réduction de la croissance produit par la prolifération. Dernier exemple, les premières versions de la

théorie de la croissance fondée sur l'innovation impliquaient, contrairement à de nombreuses preuves, que des lois plus strictes sur la concurrence auraient un effet défavorable sur la croissance, ce qui, en réduisant les bénéfices que peuvent réaliser des entreprises imparfaitement compétitives, devrait réduire l'incitation à innover. Cependant, Aghion et Howitt (1998) décrivent divers canaux par lesquels la concurrence pourrait en fait stimuler la croissance économique, un de ces canaux est fourni par les travaux d'Aghion (2001), qui montrent que dans une croissance endogène, même si une intensification de la concurrence aura tendance à réduire le niveau absolu de bénéfices réalisé par une innovation réussie, elle aura néanmoins tendance à réduire encore davantage les bénéfices d'une innovation échouée.

Conclusion

La contribution du capital humain à la croissance économique est importante, mais selon notre modèle cette variable est sous-estimée, car elle est représentée par les dépenses en éducation sauf qu'il faut intégrer aussi l'état de santé et l'expérience professionnelle entre autres.

Les modèles de croissance néoclassiques sont basés sur l'hypothèse d'un rendement décroissant du capital. Le modèle de Solow et Swan prédit que les pays dotés de technologies de production, de taux d'épargne et de taux de croissance démographique différents, mais avec le même taux de progrès technologiques convergeront tous vers une voie de croissance équilibrée dans laquelle le taux de croissance du revenu par habitant est égal au niveau du progrès technologique.

En outre, si les technologies de production, les taux d'épargne et les taux de croissance de la population sont les mêmes d'un pays à l'autre, ils convergeront tous vers le même niveau de revenu par habitant, ainsi la prévision de la convergence entre les pays en termes de taux de croissance et de niveaux de revenus, suggérée par le modèle de Solow et Swan, a été testée pour les formes absolues et relatives, à l'aide d'une analyse de régression entre pays. Ce modèle prédit que les modèles de convergence et de croissance endogène ne le font pas.

La croissance n'est pas une simple question d'accumulation des facteurs, le progrès technologique est primordial, c'est à cet effet que nous trouvons que la productivité globale des facteurs de production {PGF} dans notre modèle est élevée dans les pays développés (40,71), comparativement aux pays en voie de développement et les pays les moins avancés (7,24 et 6,42 respectivement).

L'application du modèle à d'autres groupes de pays selon le critère de rapprochement géographique ou l'appartenance à la même intégration régionale ne refléterait pas la réalité, car la linéarisation du modèle, en appliquant le logarithme népérien peut biaiser le modèle.

Les résultats de cette étude économétrique, nous enseignent aussi que le progrès technique, notamment le niveau de la technologie, est un facteur déterminant dans la croissance économique, plusieurs modèles des pays développés, émergents et industrialisés, suivent le modèle de Romer.

Dans un environnement de plus en plus complexe et en pleine mutation technologique, le capital humain joue un rôle déterminant dans la compétitivité des organisations et considéré au tant un avantage concurrentiel. Cet avantage est source de réussite et de rivalité ; avoir à son actif immatériel un personnel bien formé suscite l'intérêt des concurrents. Ainsi, au niveau des

entreprises, un degré élevé de compétence requiert une intention particulière, car la formation ne constitue pas qu'un outil de gestion du capital humain, mais elle représente aussi un moyen de motivation et une source d'investissement.

BIBLIOGRAPHIE

- Aghion, P., and Howitt, P., (1992), A model of growth through creative destruction. *Econometrica* ;
- Aghion, P. and Howitt, P., (1998), *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, MA: MIT Press ;
- Aghion, P., and al., (2001), Competition, imitation and growth with step-by-step innovation. *Review of Economic Studies* 68, 467–92 ;
- Barro, R-J., (1998), *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, The MIT Press Books, edition 1, volume 1, April ;
- Barro, R. and Lee, J., (1993), “International Comparisons of Educational Attainment”, *Journal of Monetary Economics* ;
- Barro, R. and Sala-Martin X., (1995), *Economic Growth* , New York: McGraw-Hill ;
- Becker, G-S., (1964), *Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis*, Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, New York ;
- Benassy, A. et al., (2004). *Politique économique*, De Boeck, Bruxelles, pages 348 à 426 ;
- Busemeyer, M-R., (2016), *Formation du capital humain, croissance et inégalités*, *Revue française des affaires sociales*, p. 189-212 ;
- Gazier, B., (2004), *Les stratégies des ressources humaines - 3^{ème} édition*, La Découverte, Paris ;
- Gillet, M. et Gillet,P., (2010). *SIRH Système d'information des ressources humaine, management sup, management - ressources humaines*, DUNOD, Paris ;
- Howitt, P., (1999), Steady endogenous growth with population and R&D inputs growing. *Journal of Political Economy* ;
- Howitt, P., (2000), Endogenous growth and cross-country income differences. *American Economic Review* ;
- Lucas, R., (1988), On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics* 22 (1988) 3-42. North-Holland, University of Chicago, Chicago, 1L 60637, USA ;
- Mankiw, G-N., (2016), *Macroéconomie*, traduction d’El Nablousi, J. C. 7^{ème} édition, De Boeck supérieur ;
- Lemire, L. et Martel, G.,(2007), *L’approche systémique de la gestion des ressources humaines*, Presses de l’Université du Québec ;

- Rapport OCDE, (2007), Guide de l'OCDE pour l'établissement de statistiques internationalement comparable dans le domaine de l'éducation : concepts, normes, définitions et classification ;
- Rapport de l'OCDE, (2001), L'investissement en capital humain via l'enseignement et la formation postobligatoires, Perspectives économiques de l'OCDE 2001/2 (no 70), p. 183-204 ;
- Romer, P., (1986), Increasing Returns and Long Run Growth, The Journal of Political Economy, Vol. 94, No. 5 ;
- Romer, D., (2001), Advanced Macroeconomics, 2nd Edition. McGraw Hill ;
- Romer, P., (1994), The Origins of Endogenous Growth", Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, N°1, Winter ;
- Romer, P., (1990), Endogenous Technological Change, Journal of Political Economy ;
- Romer, P., (1989), Capital Accumulation in the Theory of Long Run Growth, in Modern Business Cycle Theory, edited by Robert J. Barro. Cambridge Massachusetts. Harvard University Press ;
- Schultz, T., (1961), Investment in human capital, the American economic review, Vol. 51, N° 1 ;
- Solow, R., (1999), Neoclassical Growth Theory, Handbook of Macroeconomics, Volume I, Edited by J.B. Taylor and M. Woodford, Elsevier Science B.V ;
- Solow, R., (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, Review of Economics and Statistics ;
- Solow, R., (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth, Quarterly Journal of Economics ;
- Swan, T.W., (1956), Economic growth and capital accumulation. Economic Record ;
- Stiglitz, J. et al., (2007). Principes d'économie moderne, Broché, p.190 ;
- Pautrel, X., (2001), Formation dans la production, capital humain, innovation et croissance, Economie & prévision 2001/4 (n° 150-151), p. 171-185 ;
- Parmentier, C., (2008), L'ingénierie de formation, Éditions d'Organisation - Groupe Eyrolles ;
- PEG-EC, Investissements en formation professionnelle : analyse économique, Les fondements théoriques des investissements en formation des entreprises ;
- Samuelson, P-A., et Nordhaus, W-D., (2000), Economie, Economica, 16^{ème} édition, 787 p ;

- Vignolles, B., (2012), Le capital humain : du concept aux théories, Regards croisés sur l'économie 2012/2, n° 12 ;
- Williamson, and al., (2008), Gestion des ressources humaines, Roots 12, TEARFUND.