
CAPITAL HUMAIN ET CROISSANCE ECONOMIQUE

Une approche en données de panel sur pays africains

Dr.Rezine okacha
Université Dr.Tahar Moulay –SAIDA-
rez_okacha@yahoo.fr

Human Capital and Economic Growth ***approach of Panel data for African countries***

Dr.Rezine okacha
University Dr.Tahar Moulay, SAIDA- Algeria

Received: 03 Mar 2015

Accepted: 30 Nov 2015

Published: 30 Dec 2015

Résumé :

Cette recherche se focalise aux liens entre capital humain/éducation et croissance. On s'interroge, en particulier, sur les fondements théoriques de cette relation et sur la manière de la tester. Cette relation est testée sur un panel cylindré comprenant 31 pays africains et, sur la période 1965-2010. La première approche est consacrée à l'analyse des modèles de croissance endogène avec modèle de SOLOW (1956) avec la prise du capital humain /éducation. Les résultats empiriques affirment que la relation éducation croissance est démontrée. Et confirme la contribution positive et significative de l'éducation sur la croissance économique.

Mots clés : *capital humain, éducation, croissance économique, Afrique, Données de panel*

Code JEL : *O18, O47, O55*

Abstract:

This thesis aims to examine the link between human capital /education and economic growth. One wonders, in particular, on the theoretical foundations of this relationship and how to test it. This relationship is tested on a cylinder panel comprising 31 African countries over the period 1965-2010. The first approach is devoted to the analysis of endogenous growth models with model Solow (1956) with taking the proxy of human capital/education.

The empirical evidence says that the relationship between education and growth positively enhanced by the quality of the educational system of the country. And confirms the positive and significant contribution of education on the economic growth.

Keywords : *Human capital, education, Economic growth, Africa, panel data*

Jel Classification Codes : *O18, O47, O55*

Introduction

Pourquoi la richesse produite dans les pays les plus développés a-t-elle été multipliée par quatorze depuis 1820 ? Pourquoi, depuis la Seconde Guerre mondiale, le Japon a-t-il une croissance beaucoup plus rapide que les pays occidentaux ? [1]

Les théories de la croissance cherchent les réponses à ces questions. Elles ont été profondément renouvelées à la fin du XXe siècle, à tel point qu'il est assez légitime de considérer qu'il existe un ensemble de « nouvelles théories » généralement qualifiées de « théories de la croissance endogène ». Afin de Comprendre pourquoi certains pays se développent rapidement alors que d'autres restent dans le sous-développement. De nombreux économistes (Denison, 1962) sont partis du constat suivant lequel la croissance avait été supérieure à ce qu'aurait impliqué la progression des deux facteurs économiques principaux que sont le capital et le travail. Cette croissance non expliquée a été attribuée à un facteur « résiduel » censé représenter le progrès technique ou la « qualité du travail » qui sera traduit par la suite dans la conception du « capital humain » puisque dans l'ancienne doctrine économique associer « capital » et « homme » est une injure à ce dernier, car l'activité humaine ne peut être mesurée, jaugée, comme celle d'une simple machine qu'on évalue à son rendement car quantifier l'activité humaine est indigne.

Le concept du « CAPITAL HUMAIN » dans les théories économiques a véritablement émergé grâce à Schultz. T[2](1961) et Becker. G[3](1964), deux économistes américains nobélisés quelques décennies plus tard pour leurs travaux, eux mêmes inspirés par les théories déjà anciennes d'Adam Smith et de quelques autres. La doctrine de cette théorie est qu'un individu, lorsqu'il décide de suivre une formation au lieu de prendre un travail, raisonne comme un investisseur. L'éducation aurait ainsi des caractéristiques communes avec le capital physique. Elle serait une dépense présente, effectuée en vue d'un rendement futur.

Lucas⁴ (1988) est l'un des pionniers de l'analyse des mécanismes endogènes de croissance, et le premier, dans ce courant, a mettre l'accent sur les relations entre secteur productif et secteur éducatif. La place du facteur humain dans la production constitue le cœur des apports des modèles de croissance endogène à la macro-économie. On considère que la productivité des salaires est améliorée par la plus grande qualité du facteur travail. Le capital humain agit directement sur la quantité et la qualité de la production. Romer (1986, 1990) On retrouve, ici, la distinction traditionnelle de Becker (1964) entre deux composantes du capital humain, la formation « schooling » et l'apprentissage sur le tas « on the job training ».

*Les théories du **filtre** (Arrow, 1973) et du **signal** (Spence, 1981) insistent sur une des limites de la logique de la théorie du capital humain. L'éducation est un **signal** pour les entreprises qui embauchent et de ce fait l'éducation est considéré comme un facteur d'efficacité qui élève la productivité des travailleurs et contribue de cette manière à augmenter la production. L'éducation est ainsi associée aux autres facteurs traditionnels (capital et travail), diverses études ont essayé de tester et de quantifier l'impact de l'éducation sur la croissance économique.*

Pour cela DENISON (1961) et SCHULTZ (1962) ont abouti à des résultats similaires sur l'impact de l'éducation sur la croissance DENISON calcule que 23% de la croissance des Etats-Unis entre 1930-1960 était imputable à l'accroissement de l'éducation. SCHULTZ par sa méthode du taux de rendement, est arrivé lui aussi à la même conclusion que l'éducation contribue pour une

bonne part à la croissance américaine. Les effets indirects de l'éducation sur la croissance économique s'articulent autour de deux points essentiels : d'une part ils se manifestent par des externalités positives que l'éducation engendre et d'autre part la liaison entre l'éducation et les autres types de ressources humaine à savoir : la santé, la nutrition, la pauvreté, la fécondité etc.

La relation entre l'éducation et la croissance économique en Afrique subsaharienne apparaît intéressante pour deux critères :

1. L'Afrique sub-saharienne représente seulement 2 % du PIB mondial. Son PIB par tête a baissé dans les années 1980 et dans les années 1990, et elle est devenue à la fin des années 1990 la région la plus pauvre du monde. Le revenu moyen est actuellement inférieur en termes absolus à celui des années 1960.
2. Enfin, parce que le développement des pays d'Asie du Sud-est a été possible et visible grâce à une politique éducative volontariste et, pour quoi pas le même processus aura pour les pays d'Afriques.

L'intérêt porte à cette thématique se situe au cœur du débat sur les apports du capital humain/éducation et de son impacte sur la croissance économique dans les pays sous développer (pays d'Afriques).

I. Définition du capital humain

Le capital humain, selon la définition de l'OCDE, le capital humain recouvre les connaissances, les qualifications, les compétences et les autres qualités d'un individu qui favorisent le bien-être personnel, social et économique.

« Les connaissances, les qualifications, les compétences et caractéristiques individuelles qui facilitent la création de bien-être personnel, social et économique »[5]

Le capital humain peut se définir aussi comme un ensemble d'aptitudes, de connaissances et de qualifications possédées par chaque individu. Celles-ci sont, en partie, innées, héritées à la naissance (il s'agit des capacités intellectuelles transmises génétiquement); pour autre partie, elles sont acquises tout au long de la vie. Cette acquisition est coûteuse mais rapporte un flux de services productifs futurs. Il s'agit donc d'un investissement ; c'est pourquoi le nom de capital est donné à ce stock de connaissances.

Le capital humain constitue donc un bien immatériel qui peut faire progresser ou soutenir la productivité, l'innovation et l'employabilité. Il peut croître, se réduire ou devenir inutile. Il subit différentes influences et provient de différentes origines, notamment, mais pas seulement, d'un apprentissage organisé sous la forme de l'éducation et de la formation. Les quatre éléments (connaissances, qualifications, compétences et autres qualités personnelles) peuvent se combiner de différentes manières suivant les individus et suivant le contexte dans lequel ils sont utilisés.

II. Revue des proxys du capital humain

L'obtention des résultats sur la relation entre la croissance et le capital humain semble donc dépendre de l'indicateur utilisé pour caractériser le capital humain. [6] Wössman (2000) a proposé une revue des proxys du capital humain utilisées dans la littérature citons :

1. *le travail augmenté de l'éducation (travail qualifié et non qualifié par exemple) (Denison, 1967 ; Jorgenson, 1995),*
2. *le taux d'alphabétisation (Azariadis et Drazen, 1990 ; Romer, 1990), le taux de scolarisation moyen ou primaire, secondaire (Barro, 1991) ;*
3. *Mankiw et al, 1992 ; Levine et Renelt, 1992 ou encore le nombre moyen d'années d'étude (Barro et Sala-i-Martin, 1995 ; Barro, 1997,1999 ; Benhabib et Spiegel, 1994).*

III. La relation éducation croissance

La relation entre croissance et éducation s'appuie sur les travaux micro- économiques de Becker (1964), mais aussi de Mincer (1958). Pour ces derniers, l'éducation est un investissement puisqu'elle procurera des gains de salaires. Des gains de salaires aux gains de productivité et donc à la croissance, il n'y a qu'un pas, franchi tardivement par Romer (1986) et Lucas (1988) d'un point de vue théorique alors que la relation éducation-croissance avait déjà été testée des 1962 par Denison (1962)[7]. Cependant à l'heure actuelle l'éducation se concentrent dans trois grands domaines :

1. *celui de la contribution de l'éducation à la croissance économique;*
2. *celui de la demande individuelle d'éducation (liens entre l'éducation et le marché du travail);*
3. *celui de la gestion des systèmes éducatifs.*

L'éducation a toujours constitué un investissement clé pour l'avenir, pour les individus, pour l'économie et pour la société dans son ensemble. Dans les pays de l'OCDE, le rendement public net de l'investissement dans une formation tertiaire dépasse 50 000 USD en moyenne par étudiant. En outre, les facteurs incitant les individus à poursuivre leur formation sont susceptibles de se multiplier dans les années à venir : par exemple, les coûts d'opportunité de l'éducation diminuent à mesure que les difficultés à trouver un emploi augmentent et les coûts d'opportunité ou le manque à gagner pendant les études ont tendance à constituer la composante de coût la plus importante pour les étudiants (sauf aux Etats-Unis où les frais de scolarité sont élevés). Le niveau de formation sert souvent d'indicateur pour rendre compte du capital humain c'est-à-dire du niveau de compétence de la population et de la main-d'œuvre. La mondialisation et le progrès technologique ne cessant de modifier les besoins du marché du travail mondial, la demande d'individus qui possèdent des connaissances plus vastes, des savoir-faire plus spécialisés, continue d'augmenter.

IV. Les travaux pionniers du capital humain et croissance

Romer (1989) *Dans son analyse, a cherché à vérifier la validation empirique de son modèle théorique antérieur en régressant le taux d'alphabétisation en 1960 sur le taux de croissance du produit par tête et l'investissement de 94 pays entre 1960 et 1985. La variable éducative dans ces modèles affecte positivement la croissance économique mais son impact n'est pas significatif. A partir d'un vaste échantillon des pays pauvres et des pays riches issu des données internationales de Summers et Heston (1988), Romer (1989) a approfondi le test de convergence des économies et a conclu que la convergence absolue ne tenait plus dans le cas d'un vaste échantillon hétérogène de*

pays. Plus précisément, Romer a constaté qu'il n'y avait pas de corrélation significative entre les niveaux de revenus initiaux et les taux de croissance subséquents.

L'étude de Barro (1991) a estimé en coupe transversale, le taux de croissance du produit par tête sur la période 1960-1985 de 98 pays en utilisant les valeurs initiales du taux de scolarisation primaire et secondaire, le taux d'alphabétisation, le ratio d'encadrement, le taux de mortalité entre 0 et 4 ans et la fécondité et en introduisant par ailleurs, deux indicateurs caractéristiques de l'Afrique et de l'Amérique Latine. Par contre, en utilisant des variables en début de période, l'étude reste ancrée par les hypothèses des modèles néoclassiques selon lesquelles, le taux de croissance économique par tête d'un pays tend à être inversement lié à son niveau de revenu par tête en début de période. Les résultats de cette étude montrent que les taux de scolarisation au primaire et au secondaire initiaux (1960) ont présenté des effets positifs sur la croissance sur la période 1960-1985 – 0,0323 et 0,027 respectivement - tandis que le ratio d'encadrement a des effets négatifs pour le primaire – et non significatifs pour le secondaire. Les effets du taux d'alphabétisation sont négatifs lorsque les autres variables sont introduites dans le modèle.

Hicks (1979) réalisée sur 69 pays sur la période 1960-1973 est particulièrement intéressante. En effet, appliquant des tests économétriques aux taux de scolarisation et d'alphabétisation initiaux et des indicateurs de l'espérance de vie en début de période, Hicks (1979) a mis en relief que seul l'impact de l'espérance de vie sur le produit par tête sur la période domine.

Tham Tham S. (1995) a essayé par l'approche de Solow et en supposant que le rôle de l'éducation est compris dans le résidu, de quantifier les causes majeures de la croissance Malaisienne entre 1971 et 1987. Les résultats de son étude montrent trois choses :

1. La croissance de la Productivité Totale des Facteurs (PTF) sur toute la période est négative et égale à -1,4% ;
2. IL y a une nette chute dans la croissance de la PTF entre une première période 1971-1981 et la période suivante et,
3. la Principale source de croissance entre 1971 et 1987 est attribuable à la croissance du capital physique et au facteur travail, le premier étant de loin le facteur le plus important.

V.8. Le modèle de Solow (1956) avec capital humain :

Mankiw, Romer et Weil [1992] se sont proposé d'intégrer dans le modèle de Solow, l'évolution de la qualité de la main-d'œuvre afin de mieux rendre compte du déroulement de la croissance économique. Ceci se justifie par le fait qu'on peut accroître le capital humain en investissant dans le système éducatif, dans le système de santé, etc. Leur analyse part de la thèse selon laquelle l'accumulation du capital physique ne suffit pas (dans le modèle de Solow) pour expliquer la disparité des performances économiques. Et de ce fait Deux types de capital sont alors inclus: le capital physique et le capital humain. On obtient une fonction Cobb-Douglas de la forme:

$$y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta}$$

$$0) \alpha) 1 \quad \text{et} \quad 0) \beta) 1$$

K: représente le capital physique,
H: le capital humain,
L: le travail et **A** le progrès technique.

1. Le travail L est supposé augmenter à un taux exogène n du fait de la croissance de la population et de l'augmentation exogène de la productivité du travail.
2. Le progrès technique A est exogène et croît au taux g et le capital humain H augmente au taux $n+g$
3. Le modèle suppose aussi qu'une fraction constante de la production, s_i est investie dans chaque type de capital.

VI. Présentation du modèle

Ce travail s'inspire du modèle de croissance néoclassique développé par Islam (1995) qui permet de bénéficier des avantages de l'analyse en panel dont l'un est la prise en compte à la fois des effets temporels et individuels. Le modèle d'Islam (1995) est essentiellement une spécification du modèle de Mankiw et al. (1992) mais sur des données de panel. Mankiw et al. (1992) quant à eux ont repris les fondements du modèle de Solow (1956), dans lequel ils incorporent le concept du capital humain. Deux types de capital sont alors inclus : le capital physique et le capital humain. La fonction de production est de type Cobb-Douglas.

Dans notre travail nous prendrons des intervalles de temps de cinq ans comme dans Islam[8](1995). En considérant la période de 1965 à 2010, nous aurons dix (10) dates pour chaque pays. (1965. 1970. 1975. 1980. 1985. 1990. 1995. 2000. 2005. 2010) , lorsque $t=1970$, alors $t-1=1965$ etc.

$$\ln(y_i^*) = \alpha + \beta_1 \ln(s_{ki}) + \beta_2 \ln(h_i^{\text{prim}}) + \beta_3 \ln(h_i^{\text{sec}}) + \beta_4 \ln(h_i^{\text{sup}}) + \beta_2 \ln(n_t + g + \delta) + \varepsilon_{it}$$

VII. Description des données de l'analyse empirique

Afin de collecter les informations nécessaire pour notre étude empirique sur trente et un (31) pays africains qui couvre la période 1965 -2010 nous somme basé sur différent base de donné :

1. De la Penn World Table V6.3 : nous avons utilisé les données suivantes :
 - ◆ La taille de la population (POP) ; Le PIB réel par tête noté (RGDPCH)
 - ◆ Le PIB par travailleur noté (RGDPWOK) ; La part de l'investissement dans le PIB réel par tête noté ki ;
2. De la base de données de Barro et Lee (Barro R. & J.W. Lee v. 1.3, 04/13) les séries sur : le nombre moyen d'années d'étude de la population âgées de 25 ans et plus.

Tableau (1) les variables de l'étude

La variable	Définition
POP	La taille de la population
RGDPCH	Le PIB réel par tête
RGDPWOK	Le PIB par travailleur, cette série de données dans notre modèle correspond à l'output par unité de travail (y)
k_t	La part de l'investissement dans le PIB réel par tête. cette série nous a permis d'obtenir le taux d'épargne s_k qui est par hypothèse habituellement égal au taux de l'investissement en capital physique.
n_t	Le taux de croissance annuel de la quantité de travail entre t et t-1. La quantité de travail N à la date t a été obtenue à partir des séries POP, RGDPCH et RGDPWOK de la manière suivante $N_t = POP_t \frac{RGDPCH_t}{RGDPWOK_t}$ il est alors possible d'en déduire $n_t = \frac{N_t - N_{t-1}}{N_{t-1}}$
h	représente le nombre moyen d'années d'étude de la population âgées de 25 ans et plus.
h^{prim}	représente le nombre moyen d'années d'étude du niveau primaire.
h^{sec}	représente le nombre moyen d'années d'étude du niveau secondaire
h^{sup}	représente le nombre moyen d'années d'étude du niveau supérieure.

Tableau (2) : l'estimation du modèle Solow

Variable	Effet Fixe	Effet aléatoire	MCG (avec correction)
Constante	7.660549 (0.000)	7.662995 (0.000)	6.448447 (0.000)
$\ln(s_{ki})$	0.2031147 (0.000)	0.232272 (0.000)	0.5528516 (0.000)
$\ln(n_t + g + \delta)$	0.0571806 (0.141)	0.0362026 (0.381)	-0.2294345 (0.000)
$\ln(h_i^{prim})$	-0.0404194 (0.447)	-0.087261 (0.096)	-0.2066226 (0.000)
$\ln(h_i^{sec})$	0.046935 (0.128)	0.0554159 (0.087)	0.1244938 (0.000)
$\ln(h_i^{sup})$	0.0305428 (0.330)	0.0552397 (0.090)	0.3005295 (0.000)
R^2	0.1646	0.6102	

Note : les t-Student sont entre parenthèses.

Le tableau (2) indique les résultats du modèle de Solow avec capital humain. Le modèle à erreurs composées représente alors le mieux la structure des données de notre échantillon selon le test de Hausman avec ($R^2 = 61\%$), la contribution de l'éducation dans ce modèle avant correction est très faible et non significatif.

Un premier commentaire est que l'estimation avec MCG est plus performante (les variables d'investissement physique et d'éducation sont statistiquement significatives s_k (55%) h_{sup} (30%). L'estimation avec MCG à qualifier le rôle positif du capital humain dans le processus de la croissance avec 12% pour le niveau secondaire et 30% pour le niveau supérieur sans oublier la grande partie pour le capital physique. La variable du nombre d'années d'étude au primaire avec coefficient négative (-0.20) et elle est significative. Cela pourrait traduire qu'une année supplémentaire d'étude aux niveaux secondaire (0.12) et supérieur (0.30) aurait un impact positif et significatif sur le niveau de PIB par tête, et donc sur la croissance pour notre échantillon, tandis que ce n'est pas le cas pour les années passées au niveau primaire.

Ses résultats confirment l'idée proposée par Nelson et Phelps, c'est que les taux de croissance de la productivité sont positivement corrélés avec le nombre d'individus qui ont suivi des études secondaires et supérieures. Ainsi les travaux menés par Barro et Sala-i-Martin (1994) ont confirmé que le nombre d'étudiants dans l'enseignement secondaire et supérieur exerce un effet significatif sur le taux de croissance de la productivité. Pour Barro et Lee (1997) la relation éducation croissance s'articule sur un point essentiel c'est que Les études secondaires et supérieures sont des déterminants de la croissance économique. D'une façon générale, le cycle secondaire offre en plus de l'enseignement général, des programmes techniques et professionnels qui visent à acquérir des compétences qui favorisent l'insertion dans la vie active.

Conclusion

Selon la théorie économique de la croissance endogène, la croissance économique repose très fortement sur l'accumulation du capital humain L'idée fondamentale est la façon dont l'éducation peut constituer un élément fondateur de la croissance et du développement économique dans un pays ayant un niveau faible de développement. De tout façon les modèles de croissance endogène mettent l'accent sur l'explication du progrès technique par les facteurs de qualité de la main-d'œuvre.

L'utilisation des techniques économétriques de données de panel a permis de préciser et nuancer ces résultats car on peut admettre en premier lieu que la relation éducation croissance et bien démontre au sein de notre échantillon et avec le de Solow proposé, ainsi nos résultats peuvent être résumés dans ces points essentiels :

1. les prédictions de Solow (1956) à propos de l'attribution de la croissance démographique sur la croissance et négatif, de ce fait on conclut que le modèle de Solow nous a permis de bien expliquer les données de notre échantillon de 31 pays africains et sur la période (1965 – 2010)
2. les résultats confirment l'idée proposée par Nelson et Phelps, Barro et Sala-i-Martin (1994), Barro et Lee (1997) que le nombre d'étudiants dans l'enseignement secondaire et supérieur exerce un effet significatif sur le taux de croissance de la productivité et cela nous a permis de constater que Les années d'études secondaires et supérieures sont des déterminants de la croissance économique.
3. le capital physique expliquerait 55% de la croissance et les autres facteurs les 40% restant. Ce qui nous permet de dire que les facteurs physiques (infrastructures publiques et investissements physiques) sont indispensables pour le développement économique et social des pays de notre échantillon et qu'elles sont prioritaires pour la croissance de ces pays. Et de l'autre côté on a l'éducation qui apparaît comme un catalyseur des investissements. Elle vient renforcer les effets externes positifs sur la rentabilité des infrastructures économiques de base.

Enfin, les estimations économétriques ne tiennent pas compte d'éventuels problèmes de simultanéité des effets des variables. Si l'investissement et l'éducation jouent bien sur le niveau de revenu, ainsi le niveau de revenu doit lui aussi influencer les modes d'accumulation du capital physique et humain. La principale limite de cette étude réside dans la qualité et la fiabilité des données utilisées. Car l'analyse des données a révélé beaucoup d'aberrations que nous avons essayé de corriger en éliminant soit le pays concerné, soit la variable concernée.

Annexe 1: Liste des pays de notre échantillon

N	Country Name	Country Code
1	Algérie	DZA
2	Bénin	BEN
3	Botswana	BWA
4	Burundi	BDI
5	Cameroun	CMR
6	République centrafricaine	CAF
7	Congo, République démocratique	COD
8	Congo, République	COG
9	Côte d'Ivoire	CIV
10	Égypte, République arabe	EGY
11	Gabon	GAB
12	Gambie	GMB
13	Ghana	GHA
14	Kenya	KEN
15	Lesotho	LSO
16	Malawi	MWI
17	Mali	MLI
18	Mauritanie	MRT
19	Maroc	MAR
20	Mozambique	MOZ
21	Namibie	NAM
22	Niger	NER
23	Papouasie-Nouvelle-Guinée	PNG
24	Rwanda	RWA
25	Sénégal	SEN
26	Afrique du Sud	ZAF
27	Tanzanie	TZA
28	Togo	TGO
29	Ouganda	UGA
30	Zambie	ZMB
31	Zimbabwe	ZWE

*Résultat de l'estimation de l'équation de productivité**Le test de spécification le test de Breusch-Pagan*

```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

rgdpwok[country1,t] = Xb + u[country1] + e[country1,t]

Estimated results:

```

	Var	sd = sqrt(Var)
rgdpwok	.9158681	.95701
e	.0712485	.2669241
u	.2588384	.5087616

```

Test: Var(u) = 0
      chibar2(01) = 512.65
      Prob > chibar2 = 0.0000

```

(La $Prob > chibar2 = 0.0000$) du test Breusch et Pagan est inférieure à 5% confirme le choix du modèle à erreur composées (aléatoires) et rejettent celui avec effets spécifiques

Tableau (3) : la régression avec les effets fixes

Fixed-effects (within) regression		Number of obs	=	310
Group variable: country1		Number of groups	=	31
R-sq: within	= 0.1646	Obs per group: min	=	10
between	= 0.5701	avg	=	10.0
overall	= 0.3911	max	=	10
corr(u_i, Xb) = 0.5189		F(5,274)	=	10.79
		Prob > F	=	0.0000

rgdpwok	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sk	.2031147	.0386385	5.26	0.000	.1270486 .2791809
nt	.0571806	.038758	1.48	0.141	-.0191208 .1334819
hprim	-.0404194	.0531049	-0.76	0.447	-.1449648 .064126
hsec	.046935	.0307034	1.53	0.128	-.0135095 .1073794
hsup	.0305428	.0313245	0.98	0.330	-.0311245 .0922102
_cons	7.660549	.2313116	33.12	0.000	7.205175 8.115923

sigma_u	.83484933
sigma_e	.26692414
rho	.90725532 (fraction of variance due to u_i)

F test that all u_i=0: F(30, 274) = 57.67 Prob > F = 0.0000

Tableau (4) : la régression avec les effets aléatoire

Random-effects GLS regression		Number of obs	=	310
Group variable: country1		Number of groups	=	31
R-sq: within	= 0.1615	Obs per group: min	=	10
between	= 0.6102	avg	=	10.0
overall	= 0.4361	max	=	10
corr(u_i, X) = 0 (assumed)		Wald chi2(5)	=	65.84
		Prob > chi2	=	0.0000

rgdpwok	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
sk	.232272	.0403927	5.75	0.000	.1531039 .3114402
nt	.0362026	.0413555	0.88	0.381	-.0448527 .1172579
hprim	-.087261	.0524118	-1.66	0.096	-.1899863 .0154643
hsec	.0554159	.0323963	1.71	0.087	-.0080797 .1189114
hsup	.0552397	.032606	1.69	0.090	-.0086669 .1191463
_cons	7.662995	.2536581	30.21	0.000	7.165834 8.160156

sigma_u	.50876159
sigma_e	.26692414
rho	.78415228 (fraction of variance due to u_i)

Tableau (5): le test d'Hausman

```

. hausman fixe
----- Coefficients -----
      (b)          (B)          (b-B)          sqrt(diag(V_b-V_B))
      fixe          .          Difference          S.E.
-----
sk      .2031147      .232272      -.0291573      .
nt      .0571806      .0362026      .0209779      .
hprim   -.0404194     -.087261     .0468416      .0085514
hsec     .046935       .0554159     -.0084809     .
hsup     .0305428       .0552397     -.0246969     .

      b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
      B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
              = 8.77
      Prob>chi2 = 0.1187
      (V_b-V_B is not positive definite)
    
```

Tableau (6) : la régression MCG avec correction

```
. xtgls rgdpwok sk nt hprim hsec hsup, panel(corr) corr(independent)
```

Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients: generalized least squares
Panels: heteroskedastic with cross-sectional correlation
Correlation: no autocorrelation

Estimated covariances = 496 Number of obs = 310
Estimated autocorrelations = 0 Number of groups = 31
Estimated coefficients = 6 Time periods = 10
Wald chi2(5) = 912.17
Prob > chi2 = 0.0000

rgdpwok	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sk	.5528516	.0310442	17.81	0.000	.492006	.6136972
nt	-.2294345	.042258	-5.43	0.000	-.3122586	-.1466103
hprim	-.2066226	.0261177	-7.91	0.000	-.2578123	-.1554328
hsec	.1244938	.0275323	4.52	0.000	.0705314	.1784562
hsup	.3005295	.0351915	8.54	0.000	.2315554	.3695036
_cons	6.448447	.1563575	41.24	0.000	6.141992	6.754902

Références bibliographiques:

- [1] Dominique. GUELLEC, Pierre. RALLE (2003), « Les nouvelles théories de la croissance », 5e éd, La Découverte, Paris, p3.
- [2] Schultz T. (1961): "Investment in Human Capital", *American Economic Review*.
- [3] Becker G. (1964): "Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education", New York - National Bureau of Economic Research, Chicago, Univ. of Chicago Press, 2e édition en 1975, 3ème édition en 1994
- [4] Prix Nobel d'Economie en 1995,
- [5] Aghion, P. and P. Howitt (1998), "Endogeneous Growth Theory", MIT Press, Cambridge.
- [2] Aghion, P. et E. Cohen. 2004. *Éducation et Croissance*, La Documentation française, Paris.
- [3] Alain CHAMAK, Céline FROMAGE (2006), « LE CAPITAL HUMAIN », Edition LIAISONS, Paris.
- [4] Altinok N. (2006), « Capital humain et Croissance : l'apport des enquêtes internationales sur les acquis des élèves », *Publique Economie, IREDU* pages 177-209
- [5] Ba Youssouph (2010), « Analyse du capital humain : diagnostic des dépenses d'éducation
- [6] Barro, R.J. 1991. "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 151, 407-443.
- [7] Becker, G. 1964. *Human Capital*, New York, Columbia University Press.
- [8] BECKER, G. S. (1964). *Human Capital : A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education (éd. 1er 2dition)*. New York: Éditions Columbia University Press.
- [9] Benhabib, J. and M. Spiegel. 1994. "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data", *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, 143-179.
- [10] Bernard GAZIER (2004), « Les stratégies des ressources humaines », 3e éd, La Découverte, Paris
- [11] Christophe HURLIN, 2004, « L'Économétrie des données de Panel, Modèles Linéaires Simples », Séminaire méthodologique, École Doctorale Edosif, p 49.
- [12] Claude DIEBOLT(1995), « EDUCATION ET CROISSANCE ECONOMIQUE », EDITION L'Harmattan, paris, p 11
- [13] Dominique. GUELLEC, Pierre. RALLE (2003), « Les nouvelles théories de la croissance », 5e éd, La Découverte, Paris
- [14] Dorothee Boccanfuso D, Savard L et Savy E.B. (2009), « Capital humain et Croissance : Evidences sur données des pays africains », Université de Sherbrooke, pp37-38.
- [15] Islam, N. 1995. "Growth Empirics: A Panel Data Approach", *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), 1127-70.
- [16] Mankiw, N., D. Romer and D. Weil. 1992. « A Contribution to the Empirics of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, 407-437, P417
- [17] MINCER, J. (1958). *Investment in Human Capital and Personal Income Distribution*. *Journal of Political Economy*, 66, 281-302.
- [18] Mohamed GOAIED et Seifallah SASSI, 2012, « Économétrie des données de panel sous stata », Module n°1, 1ère édition, Université de Carthage, [19] Institut des Hautes Études Commerciales de Carthage (IHEC) et Laboratoire d'Économie et de Finance Appliquées, Mai 2012, p16.

- [20] Nelson, R. and E. Phelps. 1966. "Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth", *American Economic Review*, n°61, 69-75.
- [21] OCDE (1996b), « Mesurer le capital humain: Vers une comptabilité du savoir acquis », Paris, OCDE, P22
- [22] OCDE (1998), « L'investissement dans le capital humain: une comparaison internationale », Paris, Editions de l'OCDE, p10.
- [23] OCDE (2001) « Du bien-être des nations : le rôle du capital humain et social », Paris, du bien être des nations
- [24] OCDE. (1996b), « Mesurer le capital humain: Vers une comptabilité du savoir acquis », Paris, OCDE, P23.
- [25] OCDE. (1998). *L'investissement dans le capital humain: une comparaison internationale*. Paris: Editions de l'OCDE.
- [26] OCDE. (2001). *Du bien être des nations: le rôle du capital humain et social -enseignement et compétences -*. Paris: Editions de l'OCDE. pp 111-114
- [27] Olivier.D et Vincent.V,2008, « Investir dans le capital humain »,Bruylant-Academia s.a,Louvain-la-Neuve,Belgique.
- [28] Poulain Edouard (2001), « LE CAPITAL HUMAIN, d'une conception substantielle à un modèle représentatif », In : *Revue économique*. Volume 52, n° 1, p100
- [29] Pritchett, L. 2001. "Where Has All the Education Gone ?", *World Bank Economic Review*, vol.15, 367-391.
- [30] Pritchett, L. and D. Filmer. 1999. "What Education Production Function Really Show: A Positive Theory of Education Expenditures", *Economics of Education Review*, 18(2), 223-39.
- [31] Psacharopoulos, G. 1993. "Returns to Investment in Education: A Global Update", *Policy Research Paper 1067*, World Bank, Washington, D.C.
- [32] PSACHAROPOULOS, G., & ARRIAGADA, A. M. (1986, September-October). *The Educational Composition of the Labour Force: An International Comparison*. *International Labour Review*, 125 (5), pp. 561-574.
- [33] Rapport OMD 2012. *Évaluation des progrès accomplis en Afrique dans la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement*
- [34] SCHULTZ, T. W. (1961). *Investment in Human Capital*. *American Economic Review*, 51 (1), 1-17.
- [35] SOLOW, R. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- [36] SOLOW, R. (1957). *Technical change and the aggregate production function*. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-320.
- [37] Sylvie CHARLOT(1997), « La relation éducation-croissance : apports théoriques récents et tests empiriques » UNIVERSITE DE BOURGOGNE.

Sites internet

- [1] Site de la banque mondiale : www.worldbank.org
- [2] Site de l'UNESCO : www.unesco.org
- [3] Site de l'institut des statistiques de l'UNESCO : www.uis.unesco.org
- [4] Site de l'OCDE : www.oecd.org