

CAPITAL HUMAIN, INEGALITES ET CROISSANCE ECONOMIQUE DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT: UNE ANALYSE EN DONNEES DE PANEL

[HUMAN CAPITAL, INEQUALITY AND ECONOMIC GROWTH IN DEVELOPING COUNTRIES: ANALYSIS IN PANEL DATA]

HICHAM GOUMRHAR

Département des Sciences Économiques,
Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales,
Université Agdal-Rabat, Maroc

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Developing countries multiply the incentive policies on education, at least for primary education and educational equity, to improve the entire educational landscape and to address problems of poverty and insecurity affecting the most of these countries and in sub-Saharan Africa in particular. The aim of our work is to verify, first, the impact of the average years of schooling and educational inequalities (proxy of human capital) on economic growth for 65 developing countries over the period 1985-2010. Second, check if the developing country growth trajectory is explained only by economic factors such as education or requires other factors, structural and conjunctural, specific to each country.

We conclude that the effect of the average number of years of study is positive and significant economic growth of the countries in our sample and the predominance of conjunctural factors. However, it appears that educational inequalities have a negative and significant impact on the growth of these countries. The distinction between the group of low-income countries, middle and high shows the existence of a threshold below which education has no effect on economic growth.

KEYWORDS: human capital, index GINI, economic growth, panel data.

RÉSUMÉ: Les pays en développement multiplient les politiques incitatives en matière d'éducation, au moins pour l'enseignement primaire et l'équité scolaire, afin d'améliorer l'ensemble du paysage éducatif et faire face aux problèmes de pauvreté et de précarité dont souffrent la majorité de ces pays et ceux d'Afrique subsaharienne en particulier. L'objectif de notre travail est de vérifier, premièrement, l'impact du nombre moyen d'années de scolarisation et des inégalités d'éducation (proxy du capital humain) sur la croissance économique pour 65 pays en développement sur la période 1985-2010. Deuxièmement, si la trajectoire de croissance des pays en développement s'explique seulement par des facteurs économiques dont l'éducation ou nécessite d'autres facteurs, structurels et conjoncturels, propre à chaque pays.

Nous concluons que l'effet du nombre moyen d'année d'étude est positif et significatif sur la croissance économique des pays de notre échantillon ainsi que la prédominance des facteurs conjoncturels. En revanche, il apparait que les inégalités d'éducation exercent un impact négatif et significatif sur la croissance de ces pays. La distinction entre groupe de pays à revenu faible, moyen et élevé montre l'existence d'un seuil au dessous du quel l'éducation n'a pas d'effet sur la croissance économique.

MOTS-CLEFS: capital humain, indice de GINI, croissance économique, données de panel.

JEL CLASSIFICATION: C5, C33, I2, O47.

1 INTRODUCTION

L'éducation est réputée jouer un rôle clé dans les processus de développement économique et social de chaque économie. En fait, elle constitue une composante importante dans les stratégies d'amélioration des conditions de vie en contribuant à la réduction des disparités sociales, culturelles et ethniques entre la population d'un même pays.

Le vif intérêt que l'on porte aujourd'hui au capital humain, notamment l'éducation, provient de ce que les trajectoires de croissance dans les pays développés, tout comme celles des pays en développement, sont historiquement accompagnées d'une hausse généralisée du niveau moyen de scolarisation de leur population. Cette évolution a suscité un intérêt collectif pour l'analyse des mécanismes et des canaux de transmission de la première à la dernière.

En effet, Depuis Adam Smith et son œuvre sur les « richesses des nations », la croissance occupe l'esprit de nombreux économistes. Les premiers modèles de croissance économique (Harrod, 1939 ; Domar, 1946) expliquaient la croissance uniquement par le volume des investissements. Ces modèles ont, par la suite, ouvert la voie aux modèles modernes de la croissance, en particulier celui de Solow (1956), qui introduit le concept du progrès technique comme facteur de croissance exogène de long terme et établi le fameux concept de la convergence économique.

Par ailleurs, l'avènement des théories de la croissance endogène a témoigné une évolution conceptuelle du processus de la croissance par l'endogénéisation du progrès technique à travers l'éducation (Lucas, 1988), l'expérience (Arrow, 1962) et la recherche et développement (Romer, 1986). Ces nouvelles théories ont mis ainsi le capital humain au cœur du processus de la croissance économique.

Dans son aspect économique, le niveau d'éducation et sa distribution au sein de la population joue un rôle crucial dans les perspectives de la distribution des revenus et par conséquent de la croissance économique. En effet, une augmentation du niveau de l'éducation d'une personne engendre un accroissement des compétences détenues par la main-d'œuvre, ce qui permet l'amélioration de la productivité du travail et donc de la croissance économique (Barro et Lee, 1993 ; Barro et Sala-i-Martin, 1995; Aghion et Howitt, 1998).

Bien que la majorité des pays du monde ait pris conscience du rôle fondamental que l'éducation peut avoir dans les processus de développement économique et social, beaucoup de ces pays, en particulier ceux en développement, sont loin de réaliser leur plein potentiel par ce canal. Notre réflexion concerne ici la relation entre le capital humain et la croissance dans les pays en développement.

Cependant, l'investissement éducatif ne peut expliquer à lui seul la différence des trajectoires économiques qu'enregistre les pays en développement. Nous nous sommes demandés si les facteurs permanents et conjoncturels propre à chaque pays et groupe de pays n'étaient pas la cause de cette divergence de croissance. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact de l'éducation sur la croissance économique pour le cas des pays en développement en s'interrogeant sur les conditions de la relation et les facteurs connexes qui renforcent ou contraignent ses effets sur la croissance.

Pour répondre à ces questions, nous introduisons le logarithme du PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat¹ (ppa), selon l'usage courant en analyse économique, comme variable dépendante. Pour des raisons liées à l'identification de notre modèle, nous faisons recours à des estimateurs à effets fixes (Between, Within). Ces estimateurs tiennent compte de l'effet spécifique individuel et permettent d'établir la part d'explication des facteurs structurels et conjoncturels propre à chaque pays. Afin de mettre en place ces estimateurs, nous enrichissons notre modèle par la prise en compte d'un ensemble de variables de contrôle dont notamment l'investissement direct étranger (IDE), l'ouverture commerciale, la FBCF et la consommation publique. Ces estimateurs utilisés seront testés en faisant recours à un certain nombre de tests (test de Breusch Pagan, test de Hausman et le test de Wald).

Nos premiers résultats nous amènent à conclure que le nombre moyen d'année de scolarité et l'indice de Gini d'éducation, utilisés comme proxy du capital humain, impactent significativement la croissance des pays en développement. Néanmoins, le nombre moyen d'années d'études ne joue un effet positif et statistiquement significatif sur la croissance économique que si le pays dispose d'un stock de capital humain minimum.

¹ *Les parités de pouvoir d'achat (PPA) sont indispensables car elles permettent de tenir compte des prix relatifs entre chaque pays et de comparer ainsi des niveaux de productivité.*

Une caractéristique majeure de notre travail est qu'il a porté sur la mesure de l'impact du capital humain (par le nombre moyen d'année de scolarité et l'indice de Gini d'éducation) sur la croissance pour un échantillon très important de plus de 64 pays en développement, et par groupe de pays répartie selon leur niveau de revenu, élément novateur par rapport à la littérature empirique existante. L'article est organisé comme suite : un bref état de l'art sur la relation capital humain et croissance des économies en développement est l'objet de la deuxième section. Ensuite, la troisième section traite de la spécification économétrique, les données et les variables retenues ainsi que l'analyse des résultats obtenus.

2 EDUCATION ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE : REVUE DE LITTÉRATURE

Le concept moderne de capital humain tire son origine des recherches menées par de nombreux économistes dans le but d'expliquer l'énigme du résidu non expliqué par le capital économique/produit ou l'apport du travail dans les travaux de Solow. Depuis les années 80, et dans le cadre des nouvelles théories de croissance ou « théorie de la croissance endogène », les facteurs humains ont acquis une place essentielle à l'instar des travaux de Romer (1986, 1990) ; Lucas (1988) et Sala-i-Martin (1995), qui ont affirmé que l'investissement en capital humain ne se limitait pas juste à l'amélioration de la qualité du travail à un moment donné, mais pouvait aussi conduire à des progrès et innovations technologiques, à savoir les « externalités » positives qui augmentaient la productivité d'autres facteurs.

Dans ce sens, deux visions complémentaires ont été développées. La première vision s'inscrit dans la lignée de Lucas (1988), où l'éducation est au centre du processus de croissance car le savoir est envisagé selon une logique individuelle, il est incorporé aux individus. Cette vision, qui est considérée comme l'explication directe du rôle de l'éducation dans la croissance économique, met l'éducation dans une place similaire que le capital physique dans la fonction de production : la production est déterminée par le capital physique et le niveau d'éducation incorporée aux individus en tant que capital humain.

La seconde vision porte sur l'explication indirecte du rôle de l'éducation sur la croissance économique, en s'appuyant sur une conception du savoir différente de celle utilisée par Lucas. Elle suppose que le savoir est le produit d'une activité de recherche-développement (R&D), qui permet d'accroître l'efficacité des facteurs de production, notamment à travers l'accumulation de stock immatériel d'idées et de connaissances, engendrant par la suite une production des richesses. Dans cette perspective, on trouve les travaux de Romer (1990), qui considère le savoir en tant qu'élément non incorporé aux individus, mais plutôt synonyme de l'innovation, il intervient alors sous une forme objectivée : la technologie, c'est-à-dire un ensemble d'instructions permettant de construire les biens d'équipements. En augmentant le niveau d'éducation, la participation des travailleurs qualifiés au processus d'accumulation de savoir sera aussi augmentée, ce qui engendra un accroissement du rythme des découvertes, et par la suite un niveau de croissance économique élevé. L'éducation peut également jouer un autre rôle : c'est l'adaptation aux nouvelles innovations technologiques. Le savoir est alors représenté par la capacité des travailleurs à s'adapter aux nouvelles technologies et donc à produire de façon plus efficace. (Romer, 1986) et (Autume et Michel, 1993).

En effet, l'émergence des nouvelles théories de croissance a remis en cause les théories de croissance exogène et notamment le modèle de Solow. L'hypothèse du progrès technique et son aspect exogène ont été renversés par les teneurs des modèles de croissance endogène, qui considèrent que le progrès technique n'est pas exogène mais plutôt produit, et que la véritable croissance est endogène car elle résulte de choix économique, d'agent optimisateurs, d'investissement en facteur cumulables dont notamment le capital humain, la technologie, le capital physique et le capital public. (P. Darreau, 2003). Ce qui a mis en avant l'idée de l'investissement en facteur cumulables (capital physique, éducation, recherche et développement...) en tant que condition nécessaire, sinon suffisante, à la croissance soutenue.

Théoriquement, l'éducation permet aux travailleurs d'utiliser plus efficacement le capital physique, de diffuser les nouvelles technologies et d'améliorer la capacité d'imitation et d'adoption des techniques précédemment développés par les pays les plus avancés (Aghion et Howitt, 1998). Elle a également des effets positifs externes sur la production (Sarquis et Arbache, 2002). De même, elle joue un rôle positif dans l'amélioration de l'efficacité et du progrès techniques, donc à la croissance de la productivité. (Lucas, 1988 et Romer, 1990).

Toutefois, la question qui se pose et qui est devenue presque obsessionnelle c'est : Si l'éducation est un facteur de croissance dans les pays développés, que peut-on en dire du cas des pays en développement ?

En ce qui concerne l'évolution de l'éducation dans les cas des pays en développement, les différents travaux réalisés dans ce cadre montrent que même si des progrès ont été constatés au cours de ces dernières années, beaucoup d'efforts restent à déployer pour que l'éducation soit chantier d'investissement d'une grande envergure. Au niveau empirique, les résultats sont mitigés et montrent que l'impact de l'éducation sur la trajectoire de croissance des pays en développement ne dépend pas seulement de la mesure utilisée mais également d'autres facteurs y compris les facteurs structurels et conjoncturels des pays.

2.1 CAPITAL HUMAIN, CROISSANCE : QUELQUES ASPECTS EMPIRIQUES

Les études empiriques de l'impact de l'éducation sur la croissance économique des pays en développement donnent des résultats mitigés. Dans ce sens, Otani et Villanueva (1990) trouvent, en utilisant des données en coupe transversale pour 55 pays en développement regroupés selon leur niveau de revenu, un lien positif et significatif entre la part des dépenses publiques destinées à l'éducation tant que proxy du capital humain et la croissance économique pour l'ensemble de l'échantillon. Ils expliquent que l'éducation est une condition nécessaire à la croissance économique et que les dépenses publiques d'éducation constituent un des facteurs clés de la réussite de cette croissance. Ils montrent ensuite, en décomposant l'échantillon en trois sous groupes selon le niveau de revenu de chaque pays : pays à revenu faible, à revenu intermédiaire ainsi qu'à revenu élevé, que la variable liée aux dépenses publiques d'éducation s'avère beaucoup plus significative pour les pays à revenu intermédiaire.

Bourguignon (1993) intègre deux courants de la littérature empirique concernant les facteurs de la croissance et les facteurs de la répartition des revenus. Il montre, à travers une estimation de 36 pays en développement de petite et moyenne taille, que le taux de scolarisation secondaire a un effet positif sur la croissance économique et sur la réduction des inégalités de revenus. Dans le cadre théorique qu'il retient, il suggère que l'inégalité des revenus affecte négativement la croissance à travers ses effets défavorables sur le taux de scolarisation et l'accumulation de capital humain.

De même, Romer (1990) montrent un impact positif du capital humain sur la croissance économique pour 76 pays en développement entre 1960 et 1980. La variable du capital humain est approchée par le taux de scolarisation secondaire en 1960 en estimant le taux de croissance par tête annuel moyen. De plus, Romer teste les effets de complémentarité entre l'éducation et d'autres variables, notamment l'investissement privé et les importations des biens d'équipements, les résultats obtenus montrent un effet positif significatif entre l'éducation et les importations des biens d'équipements.

Cet effet positif du capital humain a été aussi confirmé par Borensztein, De Gregorio et Lee (1994). Les auteurs analysent la nature de la relation entre le nombre d'années d'études dans le secondaire pour les garçons, comme proxy du capital humain, et la croissance économique dans 69 pays en développement entre 1970- 1989 en se basant sur des données de panels. Les résultats empiriques obtenus montrent un effet positif du capital humain sur la croissance de ces pays. Ainsi, les auteurs introduisent les indicatrices Afriques et Amérique Latine, or toutes les deux sont négatives et très significatives.

Villanueva D. (1994) trouve, en utilisant des données en moyenne sur la période 1975- 1986 pour 36 pays en développement, un lien positif et significatif entre le capital humain, représenté par le taux de croissance des dépenses publiques consacrées à l'éducation et à la santé, et la croissance économique. Roubini et Sala-i-Martin (1992) confirment, à travers une estimation du modèle de Barro portant sur des données en coupe transversale de 53 pays en développement (l'Amérique latine et l'Afrique) sur la période 1960-1985, que les taux de scolarisation primaire et secondaire ont des effets positifs et significatifs. Les auteurs ont également montré qu'en ajoutant des variables financières, l'indicatrice pour l'Amérique Latine disparaît alors que celle liée à l'Afrique reste significative.

D'autre part, Dessus et Herrera (1996) cherchent, à travers une analyse en données de panel, à distinguer l'influence autonome de l'éducation sur la croissance économique de 28 pays en développement (8 pays africains, 11 pays d'Amérique latine et 8 pays d'Asie) sur la période 1981-1991 (11 ans). Le modèle est estimé avec la base de Nehru et Dharehshwar (1993) qui propose un stock de capital humain total défini comme le produit du nombre moyen d'années d'études par habitant par population active. Pour l'ensemble de l'échantillon, le capital humain constitue un déterminant positif de la croissance, statistiquement significatif et quantitativement important (une élasticité proche de 0.5). En moyenne un travailleur qualifié est donc plus productif qu'un travailleur non qualifié ; une main-d'œuvre plus qualifiée adapte mieux aux changements technologiques et fait preuve d'une plus grande mobilité sur le marché du travail. (Dessus et al. 1996)

Dans des études plus récentes, Baldacci, Cléments, Gupta et Cui (2004) analysent les données en provenance de 120 pays en développement sur la période 1975- 2000 en utilisant des données de panel. L'étude explore les canaux directs et indirects liant les dépenses sociales, le capital humain et la croissance dans un système d'équations. Les résultats obtenus montrent que les dépenses d'éducation et de la santé ont un impact direct positif et significatif sur l'accumulation de l'éducation et le capital de la santé, et peuvent donc conduire à une croissance économique plus élevée. De plus, les auteurs montrent que d'autres interventions des pouvoirs publics, comme l'amélioration de la gouvernance, la réduction des déficits budgétaires excessifs et la maîtrise de l'inflation, peuvent également être utiles permettant au pays d'atteindre plus rapidement les objectifs Millénaire pour le développement (OMD). Toutefois, l'augmentation des dépenses seule ne suffit pas pour atteindre ces objectifs. Ces auteurs ont également montré que « l'impact de l'éducation sur la croissance est prononcé dans les pays à faible revenu, dans la mesure où une augmentation de 1% du taux de scolarisation engendre une

augmentation de 0.1% du taux de croissance du PIB par habitant. Cet effet est de 1.5 fois plus élevé que dans les pays à revenu intermédiaire ». (Baldacci et al, 2004 p.16).

L'étude menée par Cooray (2010) est en accord avec l'effet positif du capital humain sur la croissance. En effet, l'auteur a tenté, dans son étude, d'évaluer en coupe transversale l'impact de l'éducation, dans son aspect quantitatif et qualitatif, sur la croissance économique pour 45 pays en développement à revenu faible et moyen entre 1999- 2005 à travers une estimation en MCO (moindre carré ordinaire) et GMM (méthode de moment généralisé). Les auteurs utilisent les taux de scolarisation dans différents niveaux et les dépenses publiques comme proxy de la quantité de l'éducation, tandis que la qualité a été mesurée par le ratio élève par maître, le nombre d'enseignants ainsi que le taux de survie scolaire. Les résultats obtenus ont tous un effet positif et statistiquement significatif sauf pour la variable « dépenses publiques ». L'effet des dépenses publiques sur la croissance économique est, en grande partie, indirect à travers son impact sur l'amélioration de la qualité de l'éducation.

Bien que le capital humain prenne un rôle central dans la plupart des théories de la croissance économique et du développement, Des travaux empiriques dans le cas des pays en voie de développement, et en particulier pour les pays d'Afrique, ont montré des résultats contradictoires à ce que prédit la théorie (Pritchett, 2001 ; Caselli et al. 1996) ; Benhabib et Spiegel 1994 ; Lau, Jamison et Louat, 1990).

Benhabib et Spiegel (1994) sont les premiers auteurs qui ont remis en cause l'effet du capital humain, notamment l'éducation, sur la croissance économique. Cette remise en cause été due essentiellement suite aux crises sociales dans la majorité des pays en développement à partir des années 90. Ces auteurs ont utilisé, pour 42 pays développés et en développement sur la période 1965- 1985, un modèle classique de comptabilité de la croissance à travers une estimation du revenu initial par tête et le stock du capital humain dérivé de la base de données de Kyriacou (1991) pour aboutir à un effet négatif du taux de croissance du nombre d'années d'études sur la croissance économique. Ils expliquent que ce résultat peut trouver une explication dans le niveau d'accumulation du capital humain et la qualité douteuse des variables éducatives issues des pays en développement. Ils montrent également que le stock du capital humain n'a pas partout le même effet : l'impact de l'éducation sur la croissance varie selon le niveau de développement des pays.

D'autres études parviennent à des résultats similaires. Lau, Jamison et Louat (1990) donnent également des conclusions intéressantes. En estimant les effets de l'éducation par niveau de scolarité moyen de la population active (primaire et secondaire) pour un échantillon de 58 pays en développement dans cinq régions du monde : 26 pays d'Afrique subsaharienne ; 7 en Asie de l'Est ; 15 en Amérique latine ; 6 dans la région Moyen-Orient-Afrique du Nord (MENA) et 4 pays d'Asie du Sud durant la période 1960-1986, les auteurs trouvent un effet négatif du niveau primaire pour les pays d'Afrique subsaharienne et les pays de MENA, non significatif en Asie du Sud et en Amérique Latine, et positif seulement en Asie de l'Est.

A l'incohérence des résultats empiriques, plusieurs auteurs se sont penchés sur la question pour relever les nombreuses controverses sur la relation entre le capital humain et la croissance économique dans les pays en développement. Premièrement, ils mettent en cause les problèmes de mesures d'éducation (Barro, 1991 ; Krueger et Lindahl, 2001 ; Gurgand, 2000 et Dessus, 2000). En fait, la plupart des documents qui s'intéressent à l'étude de la relation éducation- croissance entre les pays n'ont pas la même mesure d'éducation. Le niveau moyen d'année de scolarité, les taux de scolarisation ou encore les dépenses d'éducation sont autant de mesures souvent utilisées comme proxy du capital humain d'un pays. Deuxièmement, en plus de la question de mesure, cela peut être également dû à l'influence des valeurs aberrantes (temple, 2001), ou encore que les différents niveaux d'éducation n'exercent pas les mêmes effets (positifs ou négatifs) sur l'efficacité et le progrès technique (Aghion et Cohen ,2004). La troisième possibilité remet en cause la qualité de l'environnement institutionnel et politique ainsi que la qualité de l'éducation (Pritchett, 2001).

Dans une perspective beaucoup moins économétrique, d'autres explications peuvent être avancées pour justifier ce constat, notamment la prise en compte des spécificités des pays africains, l'existence d'un effet de seuil des années de scolarisation ainsi que l'importance de l'équité de l'éducation dans le développement du pays.

2.2 LE CAPITAL HUMAIN ET EFFET DE SEUIL

L'idée selon laquelle un certain nombre d'années d'études doit être atteint pour que la formation ait un impact sur la productivité, à justifier en partie dans les pays en développement et en particulier en Afrique, une politique de scolarisation universelle pour tous au niveau primaire. Dans ce cadre, un certain nombre de travaux parviennent à montrer l'existence d'un seuil de stock du capital humain en dessous duquel la formation n'a que peu d'effet sur la croissance économique. C'est seulement au-delà de ce seuil que le capital humain pourrait générer des rendements collectifs et exploiter mieux les nouvelles techniques nécessitant de l'éducation.

L'étude de Lau, Jamison et Louat (1990), pour le cas des pays en développement, donne dans ce sens une piste intéressante. Les auteurs montrent qu'il y a un effet de seuil qui se situe à environ quatre années d'études pour l'enseignement primaire, au-delà duquel l'éducation a un impact significatif sur la productivité. Un résultat similaire a été prouvé par Lau, Jamison et Ravkin (1993), qui ont pu mettre en évidence ce phénomène sur un ensemble d'état Brésiliens en 1970 et 1980. En outre, l'étude de Rasera Jean-Bernard (1999) indique que ce seuil s'établi à 6 années de scolarisation en ce qui concerne les pays d'Afrique les moins éduqués.

Dans la même lignée de ces travaux. D'autres recherches attribuent la croissance économique en Afrique au seuil d'accumulation de capital humain, notamment, les travaux effectués par Krueger & Lindahl (2001) qui indiquent, à travers des simulations sur des groupes de pays selon leur niveau de scolarité, que l'éducation n'a pas le même effet sur la croissance économique lorsqu'on passe du groupe de pays les moins scolarisés à celui dont le niveau d'éducation est élevé. Cette conclusion se corrobore bien avec l'idée selon laquelle les pays risquent d'entrer dans une trappe d'équilibre à faible rentabilité jusqu'à ce que leur stock d'éducation atteigne un seuil critique permettant ainsi d'enclencher un processus de décollage économique durable.

Néanmoins, bien que l'accumulation du stock de capital humain soit une condition indispensable pour atteindre ce seuil critique permettant aux pays en développement d'observer l'effet de l'éducation, elle n'en est pas suffisante pour promouvoir la croissance économique si elle n'est accompagnée par d'autres facteurs complémentaires, notamment, la qualité de l'éducation ; le choix de la politique économique à travers le ciblage des investissements éducatifs ; la capacité du système d'éducation à distribuer de façon équitable le service d'éducation ainsi que la mise en place d'un environnement adéquat permettant de favoriser la scolarisation des enfants (infrastructures scolaires, pédagogie etc.). Dès lors, il ne faut pas non plus oublier l'impact des facteurs structurels et conjoncturels. Ces facteurs constituent autant d'obstacles qui empêchent d'avoir des effets externes de l'éducation sur la croissance dans les pays en développement.

2.3 LES INÉGALITÉS D'ÉDUCATION : L'INDICE DE GINI

Même si la quantité de l'éducation, mesurée par les taux de scolarisation ou encore la durée moyenne de la scolarité a été la principale mesure utilisée pour les régressions de la croissance, certains auteurs ce sont appuyés sur une mesure alternative qui prend en considération les inégalités dans l'éducation (López, Thomas et Wang, 1998; Thomas, Wang et Fan, 2001, 2003; Castelló et Domenech, 2002; Castelló - Climent, 2011 et Morrison & Murin, 2010). À cet égard, l'indice de Gini de l'éducation, développé par le statisticien Corrado Gini, constitue la mesure la plus couramment utilisée.

Une dispersion inégale du capital humain devrait avoir un effet négatif sur la croissance économique à travers deux canaux. Premièrement, une éducation inégale peut conduire à une répartition inefficace des ressources. Deuxièmement, une inégalité d'éducation a un impact négatif sur le taux d'accumulation du capital humain (De La Croix et Doepke (2003)). Si l'éducation n'est pas équitablement répartie au sein d'une population, une grande partie des recettes sera détenue par une minorité bien éduquée, ce qui engendrera d'énormes inégalités au niveau des distributions des revenus, et par la suite, plus de pauvreté (Glomm et Ravikumar, 1992; Lopez, 2006).

Plusieurs études économétriques ont tenté d'évaluer la relation entre les inégalités d'éducation et la croissance économique. Dans cette perspective, Castelló et Domenech (2002) démontrent, à l'aide des données en coupe transversale de 108 économies, une relation négative entre l'inégalité d'éducation et la croissance économique. Cette relation négative existe non seulement par l'inefficacité de l'allocation des ressources, mais aussi par une réduction des taux d'investissement.

Ce résultat a été également confirmé par Baliaoune-Lutz et McGillivray (2009), qui montrent, à travers une étude en données de panels de 41 pays pour la période 1974-2001, que l'inégalité d'éducation a un impact négatif sur la trajectoire de croissance des économies et ceux essentiellement dans les pays arabes.

Dans une étude plus récente, Amparo Castelló-Climent (2011) étudie l'impact des inégalités d'éducation à travers les canaux démographiques en considérant l'état du marché financier. L'analyse des canaux est testée dans une coupe transversale de 83 pays sur la période 1960-2000, la robustesse des résultats a été également examinée dans une équation de croissance avec l'estimation d'un modèle de données de panel dynamique qui comprend 101 économies. Les résultats de ce travail indiquent qu'un plus grand degré d'inégalité du capital humain augmente les taux de fécondité et réduit l'espérance de vie, qui à son tour freine les taux d'accumulation du capital humain. Cet effet est plus important dans les pays où les individus trouvent des difficultés d'accès aux crédits.

Dans le reste de ce travail, l'objectif est de vérifier empiriquement ces résultats dans le cas d'un échantillon de 65 pays en développement. Nous proposons d'estimer un modèle à effets fixes en utilisant les estimateurs (Within, Between) qui

permettent d'examiner la relation éducation-croissance et de déterminer l'impact des facteurs structurels et conjoncturels sur la trajectoire de croissance de ces pays

3 L'IMPACT DU CAPITAL HUMAIN SUR LA CROISSANCE : LE CAS DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

3.1 MÉTHODE D'ESTIMATION

Le modèle à erreur composée s'écrit comme suit :

$$y_{it} = \beta_0 + \beta x_{it} + u_{it} ; i = 1, \dots, n \text{ et } t = 1, \dots, T$$

$$u_{it} = \alpha_i + \epsilon_{it}$$

Où x_{it} est la variable explicative et y_{it} est la variable dépendante à caractère continue avec β_0 constante. L'indice i est celui de l'individu alors que t représente le temps. La composante α_i représente la caractéristique de l'individu i , β est le paramètre d'intérêt et ϵ_{it} est le terme d'erreur qui suit une distribution $N(0, \sigma^2)$. Le terme u_{it} dénote l'erreur composée du modèle, d'où l'appellation, modèle à erreur composée « One-Way Error Component Regression Model ». La notation de ce modèle varie selon la nature du paramètre α_i . Si α_i est fixe alors il s'agit d'un modèle de panel à effets fixes individuels, et si α_i est aléatoire alors on parle d'un modèle à effets aléatoires individuels.

Les estimateurs utilisés dans ce cas de figure sont, l'estimateur « within, between » pour le modèle à effet fixe et l'estimateur des moindres carrés généralisés (MCG) pour le modèle à effet aléatoire. Le test de Hausman (1978) consiste à comparer les estimations MCG et Within afin de choisir le modèle adéquat MEF ou MEC. La statistique du test est la suivante:

$$H = (\hat{\beta}_{MEF} - \hat{\beta}_{MEC})' [\widehat{V}(\hat{\beta}_{MEF}) - \widehat{V}(\hat{\beta}_{MEC})]^{-1} (\hat{\beta}_{MEF} - \hat{\beta}_{MEC}) \rightarrow X^2(k)$$

Sous l'hypothèse nulle de spécification correcte, cette statistique est asymptotiquement distribuée selon une chi-deux à K degrés de liberté, soit le nombre de facteurs variables dans le temps, introduits dans le modèle. Si le test est significatif (P -value $< 5\%$), on retient les estimateurs du modèle à effets fixes qui sont non biaisés.

Les estimateurs qu'on propose dans ce travail sont les estimateurs du modèle à effets fixes (within et Between)². Ce modèle, également appelé modèle de la covariance, suppose que α_i sont des effets constants, non aléatoires, qui viennent donc modifier la valeur de la constante. Le modèle à effets fixes individuels présente une structure des résidus qui vérifient les hypothèses standards des MCO. Il s'agit en fait d'un modèle classique avec variables indicatrices individuelles.

- $E(\epsilon_{it}) = 0$
- $E(\epsilon_{it}\epsilon_{is}) = \begin{cases} \sigma_\epsilon^2 & t = s \\ 0 & \forall t \neq s \end{cases}$,
- $E(\epsilon_{it}\epsilon_{js}) = 0, \forall j \neq i, \forall (t, s)$

3.2 ECHANTILLON D'ANALYSE ET VARIABLES

Dans notre spécification économétrique, Les données utilisées couvrent la période 1985-2010³ pour 65 pays en voie de développement⁴. Pour le choix de la variable endogène, nous avons opté pour le produit intérieur brut par habitant, parité de pouvoir d'achat de la chaîne, en prix constant base 2005⁵. Les études de la performance ont tendance à utiliser cette variable pour mener une comparaison internationale de l'évolution de la production dans le temps (BM, OCDE, ONU).

² Rappel des estimateurs du modèle à effets fixes dans l'annexe II.

³ Nous nous sommes limités à l'année 2010 car les données, relatives au capital humain, tirées de la base de Barro et Lee (2010) couvrent la période 1950-2010.

⁴ La liste des pays dans l'annexe I.

⁵ Penn World Table version 7.0.

Concernant les variables exogènes du modèle. Nous avons utilisé, comme proxy du stock du capital humain, le nombre moyen d'années de scolarité et l'indice de Gini d'éducation, tirés respectivement de la base de données de Barro et Lee (2010) ainsi que celle de Benaabdelaali W., Hanchane S. Kamal A. (2011), pour une période annuelle en appliquant la méthode de l'interpolation linéaire. Nous avons également enrichie notre spécification par la prise en compte d'autres variables censées expliquer la croissance économique. Il s'agit notamment des IDE⁶, l'ouverture commerciale, la formation brute de capital fixe (FBCF) et la consommation publique (source : World Development indicator, 2015).

De ce fait, nous disposons de 26 périodes. Le nombre maximal d'observations dont on dispose est de 1690 observations. Le modèle étant cylindré où les N individus sont observés sur toute la période. C'est-à-dire que tous les pays ont été observés aux mêmes dates et qu'aucune observation ne manque.

Cette période d'étude a été choisie en observant la base de données de l'ensemble des variables. Cette période est stable et contient des informations comparativement à l'ensemble de l'échantillon. En effet, la période précédant les années 80 s'est caractérisée par l'absence des recensements et d'autres dispositifs de collecte tels que les services de statistiques, de même la plupart des pays en développement surtout en Afrique passaient par une période post-coloniale dans laquelle la plupart des Etats n'ont pas encore intégré les organisations internationales telles que l'UNESCO ou la Banque Mondiale, d'où le choix de notre période.

Deux critères majeurs ont guidé le choix de l'échantillon : la disponibilité des données et le niveau de revenu par habitant du pays. En ce qui concerne la disponibilité des données, les pays retenus sont ceux pour lesquels on dispose de données pour l'ensemble de la période sur chacune des variables utilisées. Pour un panel, il est nécessaire de calibrer les données pour chaque pays et chaque variable. Or, étant donné que la couverture de la base de données pour les variables choisies était incomplète, nous avons exclu de l'échantillon les pays dont les observations étaient manquantes.

Par ailleurs, le regroupement en trois groupes s'est réalisé en fonction du niveau de revenu par tête du pays, ceux en développement ayant un faible revenu par habitant, un revenu intermédiaire ainsi qu'un revenu élevé. Pour la répartition des groupes de pays par revenu, nous nous sommes basés sur la définition de la banque mondiale⁷.

Nous avons évalué l'impact du capital humain sur la croissance économique en se basant sur le modèle de Mankiw, Romer et Weil (1992) qui repose sur la fonction de production suivante :

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

Où $k(t)$, $H(t)$, $A(t)$ et $L(t)$ représentent respectivement le stock du capital physique, capital humain, le progrès technique et la quantité de travail. Alors que α , β et $(1 - \alpha - \beta)$ représentent respectivement la part du capital physique, capital humain et le travail dans la production où les rendements d'échelle sont constants ($\alpha + \beta = 1$). A partir de là, nos estimations porteront sur l'approximation de l'équation suivante :

$$\text{LogPIB} = \beta_1 \text{FBCF} + \beta_2 \text{KH} + \beta_3 \text{Ouv_COM} + \beta_4 \text{IDE} + \beta_5 \text{Cons_pub} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Où α_i représente l'effet individuel, qui peut être fixe ou aléatoire, ε_{it} est le résidu du modèle.

KH : est mesuré dans un premier temps par le nombre moyen d'années de scolarité, ensuite par l'indice de Gini d'éducation.

IDE : mesure la part des investissements directs étrangers entrants en million de dollars (en logarithme).

Ouv_COM : représente le degré d'ouverture commerciale de l'économie (la somme du volume des exportations et des importations de biens et de services) en % du PIB réel. (En logarithme).

FBCF : mesure la part de la formation brute de capital fixe dans le PIB.

Cons_pub : représente les Dépenses de consommation finale des administrations publiques (% du PIB).

⁶ Tirés de la base de données de « United Nations Conference on Trade and Development » (UNCTADSTAT).

⁷ Selon la définition de BM : Les pays à revenus faibles sont les pays dont le PIB par habitant est inférieur ou égale 1045\$ en 2014. Les pays à revenus intermédiaires sont ceux dont les quels le PIB par habitant en 2014 se situait entre 1046\$ et 12 735\$. Quant aux pays à revenus élevés, sont les pays où le PIB par habitant en 2014 est de 12 736\$ ou plus.

3.3 ESTIMATION ET L'ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans un premier temps, nous estimons l'équation (1) en utilisant le nombre moyen d'années d'éducation comme proxy du capital humain avant de revenir sur les inégalités d'éducation (indice de GINI). Les résultats des estimations sont consignés dans le tableau I et II.

Toutefois, il est essentiel d'effectuer un certain nombre de tests permettant d'examiner la robustesse et le choix du modèle, notamment les tests d'absence d'effets spécifiques individuels de Breusch Pagan, test de Hausman pour le choix du modèle et le test de Wald modifié pour l'hétéroscédasticité et l'autocorrélation des erreurs⁸. Pour notre cas, le test de Breusch Pagan rapporte une statistique χ^2 égale à 16088.85 avec une probabilité inférieure à 0.05, permettant le rejet de l'hypothèse nulle d'absence d'effets spécifiques individuels pour notre cas.

Ainsi, Le test de Hausman donne une p_value inférieure à 0.05 d'où le rejet de l'hypothèse nulle, et par conséquent le choix d'un modèle à effets fixes. L'estimateur de GLS (moindres carrés généralisés) n'est pas l'estimateur BLUE. Seuls sont efficaces les estimateurs Between (inter-pays) et Within (intra-pays). Cependant, Le test de Wald modifié donne un χ^2 avec p_value inférieur à 5% ce qui nous amène à accepter l'hypothèse d'hétéroscédasticité des résidus. Les coefficients des variables d'intérêt sont globalement robustes et les erreurs liées aux techniques économétriques sont substantiellement réduites.

Tableau I : l'impact du nombre moyen d'années d'éducation sur la croissance pour l'ensemble des pays en développement :

Variable dépendante : logarithme du PIB par tête PPA (prix constant base 2005)

Variabiles	Between (inter-pays)	Within (intra-pays)
Ouv_COM	0.21363118 (0.1948599)	0.0690066 *** (0.0187276)
IDE	0.235609*** (0.0530701)	0.0177643*** (0.0027148)
FBCF	0.0334335*** (0.0191555)	0.0047547*** (0.0008296)
Cons_pub	0.0100673 (0.0244481)	0.0064735*** (0.0012053)
Yrs_sch ⁹	0.175585*** (0.0432785)	0.1088776*** (0.0058601)
R-sq	0.6708	0.4001
Number of id	65	65
Number of observation	1690	1690
Sigma_u		0.83017
Sigma_b	0.15237203	

Source : calcul de l'auteur ; Note : * coefficient significatif à 10%** coefficient significatif à 5%*** coefficient significatif à 1% ; Estimations sur STATA 13.0 ; (.) écart-type robust. Les paramètres Sigma_u et Sigma_b, représentent respectivement la variance intra-pays (Within) et la variance inter-pays (Between).

Les résultats des estimateurs montrent que les coefficients associés au capital physique (FBCF), aux flux entrants des investissements directs étrangers en (IDE) sont positifs et statistiquement significatifs (leur p_value respective < 5%). En revanche, les variables ouverture commerciale (Ouv_COM) et consommation publique (Cons_pub) apparaissent significatives et positives pour l'estimateur intra-individuel (Within) alors qu'elles sont non significatives selon l'estimateur inter-pays (Between). Ce qui met en évidence que la prise en compte des effets spécifiques, dans le cas de l'estimateur intra-individuel, change radicalement l'effet de ses variables sur le niveau de l'output. Les estimateurs within démontrent qu'en

⁸ Les tests sont dans l'annexe II.

⁹ Représente le nombre moyen d'années de scolarisation, tiré de la base de données de Barro et Lee (2010).

l'absence des effets spécifiques individuels, l'impact de la scolarisation sur le PIB par tête est significativement positif pour le cas des pays en développement.

Un autre constat ressort de nos investigations révèle une forte variabilité propre aux différents pays au cours du temps. D'après les résultats, la variance intra-pays ($\sigma_u = 0.83$) est plus élevée que la variabilité entre pays à un moment donné ($\sigma_b = 0.16$). Ce qui signifie une forte influence des facteurs conjoncturels par rapport aux facteurs structurels¹⁰ sur la croissance économique des pays en développement. En effet, l'estimateur inter-individuel, appelé également l'estimateur Between consiste à se focaliser sur les différences permanentes existantes entre les individus (pays) tout en éliminant les différences de nature conjoncturelle. Alors que l'estimateur intra-individuel où « estimateur Within » s'intéresse plus aux différences du genre conjoncturel, en comparant la situation de chaque pays à chaque date avec sa situation moyenne sur la période 1985-2010.

De ce fait, on déduit que la divergence de trajectoires de croissance économique dans les pays en développement n'est pas due seulement à des facteurs économiques y compris l'éducation, mais également à des facteurs conjoncturels qui peuvent affecter toute politique éducative mise en œuvre. Ces facteurs conjoncturels peuvent être inhérents aux années très pluvieuses, aux périodes d'errance politiques (la violence électorale et les guerres civiles), à la dévaluation des francs CFA et du franc comorien le 12 janvier 1994, ainsi que les programmes d'ajustements structurels (PAS) mettent en place par le fond monétaire international (FMI) ou la banque mondiale en faveur d'un certain nombre de pays.

En outre, le nombre moyen d'années de scolarisation, proxy du capital humain, apporte une contribution globalement positive et significative à la croissance économique pour l'ensemble des pays de notre échantillon, avec un effet total un peu près de même ampleur (Between = 0.17 ; Within = 0.11), rejoignant ainsi les résultats déjà obtenu dans ce cadre pour les pays en développement, tels que ceux de Ojo et Oshikoya (1995), Borensztein et De Gregorio et Lee (1994). Toutefois, la contribution du capital humain reste d'un niveau faible (within = 0.12) pour stimuler le processus de croissance économique soutenue pour l'ensemble des pays en développement de notre échantillon. Cela peut être dû au faible niveau du capital humain de certains pays de l'échantillon. C'est-à-dire qu'en moyenne, un niveau faible d'investissement en éducation de certaines économies en développement pourrait influencer négativement le niveau moyen de l'éducation de l'ensemble de l'échantillon et par conséquent son impact sur la croissance économique.

Cela apparaît encore plus clair lorsqu'on passe à l'analyse par groupe de pays. Le tableau II présente les résultats des estimations (estimateur intra-pays) pour chacun des trois groupes de pays : pays à revenu faible ; intermédiaire et élevé.

Tableau II : l'impact du nombre moyen d'années d'éducation sur la croissance dans les trois groupes de pays en développement

Variable dépendante : logarithme du PIB par tête PPA (prix constant base 2005)

Variabiles	Pays à faible revenu	Pays à revenu moyen	Pays à revenu élevé	L'ensemble des pays
Ouv_COM	0.1371523*** (0.0431954)	0.0598609*** (0.0181233)	0.0194091 (0.0860268)	0.0690066 *** (0.0187276)
IDE	0.0154669 (0.0051773)	0.0048958*** (0.0023035)	0.0519912** (0.0269497)	0.0177643*** (0.0027148)
FBCF	0.0055945*** (0.002174)	0.0061809*** (0.0008019)	0.0064325*** (0.0027863)	0.0047547*** (0.0008296)
Cons_pub	0.0074556*** (0.002174)	0.0060834*** (0.0011704)	0.0224859*** (0.0053154)	0.0064735*** (0.0012053)
Yrs_sch	- 0.0067452 (0.0166158)	0.1361175*** (0.0053352)	0.4031679*** (0.0438994)	0.1088776*** (0.0058601)
R-sq	0.14	0.57	0.82	0.41
N of obs	442	1144	104	1690

Source : calcul de l'auteur ; Note : * coefficient significatif à 10% ; ** coefficient significatif à 5% ; *** coefficient significatif à 1% ; (.) Ecart-types. Estimation sur STATA 13.0 par la commande : xtreg pour l'estimateur intra-pays.

¹⁰ Les facteurs permanents peuvent être liés soit à la disponibilité ou l'absence des ressources naturelles notamment le pétrole ou autre ressources minérales, soit à l'ouverture sur la mer ou encore les pratiques culturelles propres à chaque pays.

D'après le tableau II, qui représente respectivement les résultats de l'estimateur Within pour chacun des trois groupes de pays ainsi que pour l'ensemble des 65 pays de l'échantillon, on remarque de manière générale que l'impact du capital humain sur la croissance économique dépend de l'écart des revenus de chaque pays, mais qu'au niveau global, les écarts des uns sont comblés par autres. Les effets du nombre moyen d'année d'éducation sont statistiquement significatifs et positifs pour les pays à revenu moyen et élevé, ils égalent respectivement à (0.14 et 0.40) alors qu'ils sont non statistiquement significatifs pour le groupe de pays à faible revenu.

Ce qui implique que l'écart entre le PIB par tête des pays en développement par rapport à celui des Etats-Unis d'Amérique conditionne l'impact du capital humain sur la croissance économique. Plus cet écart entre le PIB du groupe et celui des USA est grand, plus le pays est pauvre et éloigné de la frontière technologique et donc moins d'investissements en éducation. Pour le cas des pays à revenu intermédiaire et à revenu élevé, on note un effet significatif et positif du capital humain sur la trajectoire de la croissance économique, avec un impact plus élevé pour ceux à revenu élevé. Toutefois, les estimateurs Within est globalement non significatif pour les pays à faible revenu, à l'exception de celui de l'investissement domestique – formation brute de capital fixe (FBCF) – et la consommation publique (Cons_pub). Ce qui signifie que le capital humain ne joue pas pleinement son rôle sur la croissance économique dans ce groupe de pays.

Ces résultats rejoignent les travaux de Aghion P. Cohen E. (2004) qui suggèrent que l'écart qui sépare le niveau de revenu d'un pays à celui des USA et donc de la frontière technologique, est important pour comprendre l'effet de l'éducation sur la trajectoire de croissance économique. En particulier, les auteurs ont relevé que les pays riches en capital humain et donc plus proche de la frontière technologique doivent encourager l'innovation, la recherche et développement en privilégiant l'enseignement supérieur pour faire face aux multiples défis notamment, la concurrence et la compétitivité internationale ; alors que les pays à faible niveau de revenu et donc loin de la frontière technologique auront intérêt à mettre à priori l'enseignement primaire et secondaire dans une logique d'imitation et de rattrapage par rapport à d'autres pays plus avancés techniquement.

Les résultats révèlent également un effet positif et significatif des investissements directs étrangers (IDE) pour les pays à revenu intermédiaire et élevé alors qu'ils ne le sont pas pour ceux à revenu faible. Ceci revient à ce que les pays qui disposent d'un capital humain de départ important profitent mieux des investissements directs étrangers. Ces investissements contribuent de façon plus efficace à la croissance économique à travers l'installation d'activités productives et à haute valeur ajoutées.

Ainsi, comme l'a montré Saggi (2001), « sans un capital humain suffisant ou des investissements en recherche et développement, la propagation des IDE sera très faible » (NATH, 2004 p : 6). Les IDE qui constituent un important canal de diffusion de la technologie et de la recherche et développement (R&D), y compris le développement du capital, des pays développés vers ceux en voie de développement, à travers la formation du staff local, l'amélioration des standards de production des firmes situées en amont et en aval du tissu industriel et le renforcement des capacités concurrentielles des entrepreneurs locaux (Grossman et Helpman, 1991). Ce qui est notamment le cas des pays en développement à faible revenu où les investissements directs sont non significatifs.

D'autre part, une augmentation du nombre moyen d'années de scolarité d'une année engendre une augmentation du PIB par tête de 0.14% dans les pays à revenu moyen et de 0.40% pour les pays à revenu élevé alors qu'elle est non significative pour les pays à faible revenu. Contrairement à l'analyse précédente, ce résultat met en évidence un effet de seuil : lorsque les investissements éducatifs ne sont pas suffisamment massifs, ils ne parviennent pas à enclencher un processus de croissance économique soutenue (Lau & al. (1990)). En d'autres termes, afin d'avoir un effet significatif de l'éducation sur la croissance économique, les pays à faible revenu doivent disposer d'un certain nombre de conditions entre autres un niveau minimum de capital humain. Dans ce sens, l'analyse des données relative au nombre d'années de scolarité pour le groupe de pays à faible revenu, représentée dans le graphe ci-dessous¹¹, met en évidence que la majorité de ses pays n'ont pas encore atteint l'effet de seuil situé entre 4 et 6 années d'études. Un seuil en dessous duquel l'éducation n'a pas d'effet sur la productivité (Lau et al, 1990 ; 1993 ; Rasera 1999).

De ce fait, même si les connaissances permettent de diffuser des externalités positives sur une nation, elles dépendent en grande partie du nombre moyen des individus éduqués afin de déclencher ce phénomène. Autrement dit, les personnes ayant un bon niveau d'éducation mais qui appartiennent à une société où le nombre et le niveau de scolarité est faible, ne

¹¹ Le graphe dans l'annexe II.

leur permet pas de bénéficier et de diffuser les effets de connaissances (Easterly W., 2006 ; De la croix et al. 2002). Ce qui signifie que le développement du capital social d'une nation dépend implicitement du niveau de son capital humain.

Dans ce qui suit, nous estimons l'impact des inégalités d'éducation sur la croissance des pays en développement. En effet, même si la quantité de l'éducation, mesurée par le nombre d'année de scolarité, a été souvent utilisée dans les travaux sur la croissance, les inégalités dans l'éducation ont été exploitées par un certain nombre d'auteurs comme une mesure alternative et un autre aspect permettant de déterminer l'effet du capital humain sur la croissance économique (López, Thomas et Wang, 1998 ; Castelló et Domenech, 2002; Castelló - Climent, 2011). À cet égard, l'indice de Gini de l'éducation, tiré de la base de Benaabdelali W., Hanchane S. Kamal A. (2011), constitue la mesure utilisée dans notre étude. Les résultats des estimations sont exposés dans le tableau III et IV.

Tableau III: l'impact de l'indice de GINI d'éducation sur la croissance pour l'ensemble des pays en développement :

Variable dépendante : logarithme du PIB par tête PPA (prix constant base 2005)

Variables	Between (inter-pays)	Within (intra-pays)
Ouv_COM	0.2448995 (0.2009404)	0.1078046*** (0.0197863)
IDE	0.2576815*** (0.0534857)	0.0273906*** (0.0028843)
FBCF	0.0356503*** (0.0252731)	0.0037181*** (0.0008801)
Cons_pub	0.0067703 (0.0252731)	0.0070976*** (0.0012957)
Indice_GINI	-1.928139*** (0.5579386)	-0.944023*** (0.0885329)
R-sq	0.64	0.32
Number of id	65	65
Number of observation	1690	1690
Sigma_u		0.8702
Sigma_b	0.1622	

*Source : calcul de l'auteur ; Note : * coefficient significatif à 10%** coefficient significatif à 5% *** coefficient significatif à 1% ; Estimations sur STATA 13.0 ; (.) écart-type robust. Les paramètres Sigma_u et Sigma_b, représentent respectivement la variance intra-pays (Within) et la variance inter-pays (Between).*

Les résultats obtenus du tableau III, montrent que les coefficients associés aux variables de contrôle notamment, à l'ouverture commerciale et la consommation publique, par l'estimateur intra-individuel (Within) sont positifs et statistiquement significatif ce qui confirme le rôle de ces variables dans l'amélioration de la productivité et, in fine, de la croissance économique des pays en développement. Contrairement à l'estimateur inter-individuel (Between) où ils sont non significatifs.

Concernant les investissements directs étrangers (IDE), les résultats suggèrent, pour l'ensemble des estimateurs, que cette variable contribue positivement et favorise la croissance économique dans les pays en développement. Ce résultat conforte les conclusions de Grossman et Helpman (1991) et Nath (2004), pour qui les IDE contribuent à la croissance économique dans le sens où qu'un environnement commercial orienté vers l'exportation pourrait être un catalyseur de l'attraction des IDE pendant que le commerce extérieur et les IDE contribuent tous les deux à la croissance (Nath 2004)¹².

Quant à l'investissement domestique, ici représenté par son proxy formation brute de capital fixe (FBCF), on observe d'après les résultats que cette variable influence positivement et significativement la trajectoire de la croissance des pays en

¹² Brahim MANSOURI, 2009, « effets des IDE et de l'ouverture commerciale sur la croissance économique au Maroc » ; Centre de conférences des Nations Unies • Addis-Abeba, Éthiopie novembre 2009.

développement de notre échantillon quelque soit l'estimateur utilisé (Between et Within). Ce qui montre le rôle de moteur de l'investissement en capital physique dans la croissance économique de ces pays.

Un autre résultat ressort du tableau III, indique la prédominance des facteurs conjoncturels dans les économies considérées par rapport aux facteurs permanents du fait que la variabilité propre aux différents pays au cours du temps (variance Within) est plus élevée (0.86) que la variabilité entre pays à un moment donnée (variance Between) qui égale à (0.17). Ce résultat corrobore les conclusions tirées de l'analyse précédente, en ce que la croissance économique des pays en développement ne se diffèrent pas seulement par leur dotation en capital physique et humain mais également et surtout par des facteurs conjoncturels, permanents, socioéconomiques et politiques.

Toutefois, les données du tableau révèlent un impact négatif et statistiquement significatif des inégalités d'éducation sur la croissance économique de l'ensemble des pays en développement de l'échantillon quelque soit l'estimateur (Between = - 1.928139 ; Within = - 0.944023). Ceci s'explique par le fait que les inégalités de l'éducation ne favorisent pas la croissance économique dans les pays en développement dans le sens où l'existence des inégalités de l'éducation et discrimination peuvent constituer une entrave à l'accumulation du capital éducatif. Dans ce contexte, il faut noter que l'Afrique subsaharienne et les Etats arabes détiennent l'un des taux d'inégalité d'éducation le plus élevé dans le monde (Canadian journal of Education.2008).

Ce résultat conforte les conclusions De la Croix et al. (2002) et Amparo Castelló-Climent (2011) pour qui les inégalités de l'éducation dans les pays en développement ne contribuent pas à la croissance économique. Le modèle De la Croix et al. (2002) met le point sur la distribution initiale de l'éducation dans l'accumulation future du capital humain. Il en résulte qu'un haut niveau d'inégalités d'éducation affecte négativement l'accumulation future du capital humain et par la suite la croissance à long terme. Alors que Amparo Castelló-Climent (2011), indiquent qu'un plus grand degré d'inégalité du capital humain augmente les taux de fécondité et réduit l'espérance de vie ce qui entrave l'accumulation du capital éducatif. Cet effet négatif des inégalités d'éducation sur la croissance économique des pays en développement apparaisse encore plus clair en considérant les trois groupes de pays séparément (tableau IV).

Tableau IV: l'impact de l'indice de GINI d'éducation sur la croissance pour chaque groupe des pays en développement : (estimateur Within)

Variable dépendante : logarithme du PIB pat tête PPA (prix constant base 2005)

variables	Pays à faible revenu	Pays à moyen revenu	Pays à revenu élevé
OUV_COM	0.0014996** (0.0008432)	0.0717041*** (0.0199334)	0.0081745*** (0.0016052)
IDE	-0.0027411 (0.0041393)	0.0115508*** (0.00247)	0.0437895*** (0.0155705)
FBCF	0.0101058*** (0.0021139)	0.0086182*** (0.0008715)	-0.0062765 (0.0041778)
Cons_pub	0.0054209** (0.0029852)	0.008715*** (0.0012888)	0.0098232 (0.0097958)
Indice_GINI	-0.0315641 (0.17317007)	- 1.744977*** (0.0904246)	- 2.911538*** (0.6294756)
R-sq	0.11	0.481	0.51
N of obs	442	1144	104
N of groups	17	44	4

Source : calcul de l'auteur ; Note : * coefficient significatif à 10%** coefficient significatif à 5% *** coefficient significatif à 1%. Estimation sur STATA 13.0 par la commande : xtreg pour l'estimateur within.

L'analyse en termes de revenu, prouve un effet négatif et significatif de l'indice de GINI de l'éducation pour les groupes de pays à revenu intermédiaire et élevé contrairement au groupe à revenu faible où il est non significatif. Ces résultats rejoignent certains travaux notamment ceux de Bali moune-Lutz et McGillivray (2009) ; Castelló et Domenech (2002) ; Castelló (2008). Cet effet négatif peut être expliqué par un ensemble des facteurs, tels que l'instabilité sociale et politique, l'inefficacité des ressources, la réduction des taux d'investissement, la restriction de crédit à l'investissement en capital humain ou encore les mécanismes d'imperfection du marché du crédit (Castelló et Domenech (2002) ; Castelló (2008)). Les implications politiques de ces résultats sont importantes, car ils suggèrent qu'une répartition plus égale des opportunités, à

travers un large accès à l'éducation, pourrait non seulement améliorer le niveau de vie des individus, mais aussi la performance économique du pays dans son ensemble.

En outre, on remarque que le coefficient de GINI mesurant les inégalités d'éducation, est plus important au sein du groupe à revenu élevé (Indice_GINI = -2.9) comparé à ceux à revenu intermédiaire et revenu faible, qui égale respectivement -0.03 ; -1.74. Cela implique que l'impact des inégalités devient de plus en plus important avec l'augmentation du niveau moyen de l'éducation dans une population.

L'analyse par destination des causes de l'inégalité du capital humain dans les pays en développement de notre échantillon, met en premier rang l'instabilité sociale et politique que traverse la majorité de ces pays. Pour les pays africains de l'échantillon, certains pays d'entre eux étaient impliqués, et cela depuis l'indépendance, dans des affrontements armés ou des situations de crise plus ou moins résolues, notamment la république démocratique du Congo, Libéria, Burundi, Rwanda...). L'Afrique Subsaharienne est la partie du continent la plus démunie économiquement, la plus inégale, mais surtout la plus mouvementée politiquement. Presque la moitié (44%) de la population vie en état d'extrême pauvreté. Les moyens pour maîtriser leur fécondité et pour lutter contre les maladies sont faibles et très inégalement répartis entre les pays et entre les catégories sociales des pays¹³.

Pour la région du moyen Orient et d'Afrique du Nord, elle est aussi caractérisée par des situations d'instabilités sociales et politiques (Syrie depuis 1963, Egypte depuis 1981 et l'Algérie depuis 1992). En Algérie, les émeutes du 5 octobre 1988 sont les plus violentes et les plus populaires depuis son indépendance. L'Algérie a connue aussi une décennie noire suite au conflit qui opposa le gouvernement algérien et divers groupes islamistes à partir de 1991¹⁴. Quant au Maroc, et cela malgré les efforts déployés dans ce cadre, il est toujours classé parmi les pays les plus inégalitaires en éducation avec un indice de 0.57 en 2010. L'un des problèmes majeurs qui entrave le développement du capital humain au Maroc sont les sorties précoces du système éducatif, en particulier l'enseignement primaire et secondaire¹⁵.

En effet, l'évaluation des objectifs du Millénaire pour le Développement » (OMD) visant à améliorer l'ensemble du paysage éducatif et faire face aux problèmes de pauvreté et de précarité dont souffrent les pays en développement et ceux d'Afrique subsaharienne en particulier, donne des statistiques décevantes au moins pour l'enseignement primaire et l'égalité du genre. La majorité des pays engagés, particulièrement les pays d'Afrique subsaharienne, n'ont pas pu atteindre les objectifs dessinés dans ce cadre, et devront faire face à des disparités entre les sexes à tous les niveaux, des taux d'abandon et de redoublement élevés, notamment dans l'enseignement primaire et secondaire. Des progrès importants restent néanmoins à réaliser sur ce plan afin d'assurer le rattrapage des autres pays sud-méditerranéens.

4 CONCLUSION

Le rôle des facteurs humains dans la trajectoire de croissance des pays n'est plus à démontrer. En effet, les nouvelles théories de la croissance ont souvent mis en avant le rôle primordial que peut jouer le capital humain dans le processus de croissance et de développement économique et social des pays développés. Cependant, bien que les états du monde aient pris conscience du rôle fondamental de l'éducation, les pays en développement en particulier sont loin de réaliser leur plein potentiel par ce canal. C'est dans ce sens que s'inscrit notre analyse.

Tout au long de ce travail, nous avons essayé, premièrement, d'examiner la relation entre le capital humain, mesuré par le nombre moyen d'années de scolarisation et l'indice de Gini d'éducation, et la croissance économique dans soixante-cinq pays en développement durant la période 1985-2010. deuxièmement, de vérifier si le processus de croissance dans les pays de notre échantillon est expliqué uniquement par des facteurs économiques ou également par des facteurs permanents et conjoncturels propre à chaque pays. Nos résultats montrent un effet positif et statistiquement significatif du nombre moyen d'années d'études sur la croissance de l'ensemble de l'échantillon. En revanche, la relation entre les inégalités de l'éducation, mesurées par l'indice de GINI, et la croissance des pays est négative et significative. De plus, l'influence des inégalités de l'éducation apparaissent plus importante dans le groupe de pays disposant d'une haute dotation initiale en capital humain.

¹³ VIMARD Patrice, (2008), « Entre croissance démographique et retards socio-économiques : quelles politiques de développement pour l'Afrique subsaharienne ? », la lettre du Laboratoire population environnement développement, p.2.

¹⁴ [Http://www.statistiques-mondiales.com/afrique_guerres.htm](http://www.statistiques-mondiales.com/afrique_guerres.htm)

¹⁵ Hanchane S. et al. (2012), « les inégalités de capital humain au Maroc », l'association marocaine des sciences économiques (AMSE).

Ces résultats corroborent avec les constats de Barro et LEE, 1993 ; Lau et al. 1993 ; Barro, 2010 ; Amparo Castelló et al. 2002 ; De la Croix et al. 2002 ; Amparo Castelló-Climent, 2011.

Il ressort également de nos investigations que non seulement les facteurs économiques, y compris le niveau d'investissement éducatif, sont derrière la faible trajectoire de croissance des pays en développement, mais que celle-ci peut être aussi attribuée à des facteurs conjoncturels qui représentent une part importante. Par ailleurs, la distinction entre groupes de pays à faible revenu, à revenu moyen et à revenu élevé met en relief un seuil au dessous duquel l'éducation n'a pas d'effet sur la croissance des pays en développement. Cela signifie que même si l'éducation impacte positivement la croissance économique dans ces pays, un nombre moyen d'éducation élevé est important pour déclencher ce phénomène.

REFERENCES

- [1] Adam Smith (1776), « Recherche sur la nature et les causes de la Richesse des Nations », Vol I et II (réimpression, GF – Flammarion, 1991)
- [2] Aghion P. & Howitt P (1998), « Endogenous Growth Theory », MIT Press, Cambridge.
- [3] Aghion P. & Cohen E., (2004) : « Education et croissance », rapport 46, Conseil d'Analyse Economique du Premier ministre, la Documentation française.
- [4] Arbache, Jorge and Sarquis, Sarquis J. B., (August 2002), "Human Capital, External Effects and Technical Change", London School of Economics Working Paper.
- [5] Arrow K.J. (1973), "Higher Education as a Filter", *Journal of Public Economics*, n° 2.
- [6] Baldacci, E., Benedict, C., Gupta, S., & Cui, Q. (2008), "Social Spending, Human Capital and Growth in Developing Countries", *International Monetary Fund, WP/04/217*, PP. 1-40.
- [7] Baliaoune-Lutz M., & McGillivray M., (2009), "Does Gender Inequality Reduce Growth in Sub Saharan African and Arab Countries?", *African Development Review*, Volume 21, Issue 2, pages 224–242.
- [8] Barro R. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 151, n° 2, May, 407-443.
- [9] Barro R. & Lee J.-W (1993), "International Comparisons of Educational Attainment", *Journal of Monetary Economics*, vol. 32, n° 3, 363-394.
- [10] Barro J.R. & Sala-i-Martin, X. (1995), "Economic Growth", McGraw-Hill, New York.
- [11] Barro R. J. & J. W. Lee, (2010), "A New Data Set of Educational Attainment in the World", 1950–2010", NBER Working Papers 15902, National Bureau of Economic Research, Inc. pages 541-63
- [12] Benhabib J. & Spiegel M.M. (1994), "The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data", *Journal of Monetary Economics*, vol. 34, 143-179.
- [13] Benaabdelalaali W., Hanchane S. & kamal A., (2011), "A New Data Set of Educational Inequality in the World, 1950-2010: Gini Index of Education by Age Group", National Authority of Evaluation of the Educational System, Higher Education Council Morocco, Juillet.
- [14] Benaabdelalaali W., Hanchane S. & kamal A., (2012), "Human Capital Inequality and Economic Development: New Evidence from Nonparametric, and Semi parametric Panel Data Models, 1955-2010", National Authority of Evaluation of the Educational System, Higher Education Council Morocco, Janvier.
- [15] Benaabdelalaali W., Hanchane S. & kamal A., 2011, "les inégalités du capital humain au Maroc ». Document de travail, Association Marocaine des Sciences Economiques AMSE, WP N° 2012-10.
- [16] Borensztein E., De Gregorio J. & Lee J.W., (1994), "How does foreign investment affect economic growth ? ", IMF Working paper, n° 94/110, 20p.
- [17] Brahim Mansouri (2009), « effets des IDE et de l'ouverture commerciale sur la croissance économique au Maroc » ; Centre de conférences des Nations Unies • Addis-Abeba, Éthiopie novembre 2009.
- [18] Bourguignon F. (1993), "croissance, distribution et ressources humaines: comparaison international et spécificités régionales", *Revue d'Economie du Développement*, n°4/1993, p 4-35.
- [19] Borensztein E., De Gregorio J. & Lee J.W., (1994), "How does foreign investment affect economic growth?", IMF Working paper, n° 94/110, 20 p.
- [20] Caselli, F., G. Esquivel & F. Lefort (1996), "Reopening the Convergence Debate: A New Look at Cross-Country Growth Empirics", *Journal of Economic Growth*, 363-389.
- [21] Castelló A., (2008), "On the Distribution of Education and Democracy", *Journal of Development Economics* 87: 179–190.
- [22] Castelló A., Doménech R., (2002), "Human Capital Inequality and Economic Growth: Some New Evidence", *The Economic Journal*, 112(478): 187–200.
- [23] Castelló-Climent, (2011), "Channels through Which Human Capital Inequality Influences Economic Growth", *Institute of International Economics, University of Valencia* pages 293-321

- [24] Cooray A., (2010), "The Role of Education in Economic Growth", Department of Economics, University of Wollongong, Working Paper 14-10, 28.
- [25] D'Autume A. & Michel P., (1994), "Education et croissance, *Revue d'économie politique*", 104 (4), Juillet-Aout, p. 457-499.
- [26] Darreau P., (2003), "Croissance et politique économique", Université de Limoges, Août.
- [27] Dessus S., (2000) : "Capital humain et croissance : le rôle retrouvé du système éducatif " Institut D'Economie Publique (IDEP), *Economie publique*, p 95-114, Février, Paris.
- [28] Dessus Sébastien & Herrera Rémy, (1999), "Capital public et croissance : une étude en économétrie de panel". In: *Revue économique*, volume 50, n°1., pp. 113-126.
- [29] De la Croix D., and Doepke M., (2002), "Inequality and Growth: Why Differential Fertility Matters" *American Economic Review*, vol. 93 pages 1091–1113.
- [30] Domar E.D (1946), "capital expansion, rate of growth and employment", *Econometrica*, vol 14, p 137-147.
- [31] Easterly W., 2001 : "Les pauvres sont-ils condamnés à le rester ? ", traduit de l'américain par Aymeric Piquet-Gauthier, éditions d'Organisation, groupe Eyrolles (2006), (l'édition original de ce livre a été publiée aux Etats-Unis sous le titre *The Elusive Quest For Growth*, par The MIT Press (2001).
- [32] Gerhard Glomm and B. Ravikumar, (1992), "Public versus Private Investment in Human Capital: Endogenous Growth and Income Inequality", Source: *The Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 4, pp. 818-834, Published by: The University of Chicago Press Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2138689> Accessed: 04/08/2010 08:44.
- [33] Grossman G. & Helpman E. (1991), « Trade, Knowledge spillovers, and growth », *European Economic Review*, 35, p. 517-526.
- [34] Gurgand M., (2000) : « Sait-on mesurer le rôle économique de l'éducation ? », *Revue française d'économie*, vol. 15, n°2, pp.121-156.
- [35] Harrod R.F., (1939), "An essay in Dynamic theory", *Economic Journal*, Vol 49, p 14 -33.
- [36] Temple J., (2001), "Growth effects of education and social capital in the OCDE countries", *OECD Economic Studies* No. 33, 2001/II.
- [37] Krueger A & Lindahl M (2001), "Education and Growth: Why and for Whom?", 22 *Journal of Economic Literature*, 39, 1101-1136.
- [38] Kyriacou G., (1991): "Level and Growth effects of Human Capital: A cross-country study of the convergence hypothesis", Mimeo, NYU, May.
- [39] Lau L., Jamison D. & Louat F. (1990), "Education and Productivity in Developing Countries: an Aggregate Production Function approach", *World Bank Working Paper Series* 612.
- [40] Lau L., Jamison D., Liu S-C & Rivkin S. (1993), "Education and economic growth some cross sectional evidence from Brazil", *Journal of Development Economics*, 1993, vol. 41, issue 1, pages 45-70
- [41] Lucas R.E., (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, vol 22, pp. 3-42.
- [42] Lopez-Acevedo G., (2006), "Mexico: Two Decades of the Evolution of Education and Inequality." *Policy Research Working Paper Series*, 3919, the World Bank.
- [43] Lopez R, Thomas V. & Wang Y., (1998): "Addressing the education puzzle: The distribution of education and economic reforms", *World Bank Working Paper* n° 2031.
- [44] Mankiw N.G., Romer D. & Weil D.N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, May, 407-437.
- [45] Morrison C. and Murtin F., (2010), "The Kuznets Curve of Education: A Global Perspective on Education Inequalities", Published by Centre for the Economics of Education London School of Economics, Houghton Street, London WC2A 2AE.
- [46] Nath, H. K., (2004), "Trade, Foreign Direct Investment and Growth: Evidence from Transition Economies", paper prepared for the 51st Annual North American Meeting of the Regional Science Association International.
- [47] Rasera Jean-Bernard, (1999) : "L'économie de l'éducation et la question du développement", in "Administrer, gérer, évaluer les systèmes éducatifs" une encyclopédie pour aujourd'hui sous la direction de Paul Jean-Jacques, ESF éditeur, Paris, p : 319-350.
- [48] Roubini N. & Sala-i-Martin X., (1991), « Financial repression and economic growth », *Journal of Development Economics*, n°39, p 5-30.
- [49] Romer P., (1986), "Increasing Return and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, vol 94, October, n°5, pp. 1002-1037.
- [50] Romer P., (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, vol 95, pp. 71- 102.
- [51] Solow R.M., (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, vol 70, février, pp. 65-94.

-
- [52] Solow R.M., (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *The Review of Economics and Statistics*, vol 39, Août.
- [53] Ojo O. & Oshikoya T., (1995), "determinants of long term growth: some African results", *Journal of African Economies*, Vol 4 n°2, p 163-191.
- [54] Otani I. & Villanueva D., (1990), " long term growth in developing countries and its determinants: An empirical analysis. *World Development*, Vol 18 n°6, p 769-783.
- [55] Pritchett L., (2001): « Where Has all the Education Gone ? » *World Bank Economic Review* 15:3, 367-391.
- [56] Saggi, K., (2000), "Trade, Foreign Direct Investment and International Technology Transfer", A survey, *World Bank Working Paper Series in International Economics*, N°2349.
- [57] Thomas V., Wang Y., Fan X., (2001), " Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education" *Policy Research Working Paper*, N°. 2525, World Bank Institute.
- [58] Thomas V., Wang Y., Fan X., (2003), "Measuring education inequality: Gini Coefficients of Education for 140 countries (1960–2000)", *Journal of Education Planning and Administration*, 17(1): 5–33.
- [59] Vimard Patrice, (2008), « Entre croissance démographique et retards socio-économiques : quelles politiques de développement pour l’Afrique subsaharienne ? », *la lettre du Laboratoire population environnement développement*, n°17, décembre.
- [60] Villanueva D., (1994), "Openness, Human Development, and Fiscal Policies: Effects on Economic Growth and Speed of Adjustment", *Staff Papers (International Monetary Fund)* Vol. 41, No. 1 (Mar., 1994), pp. 1-29.

ANNEXES

ANNEXE I : LISTE DES PAYS DE NOTRE ÉCHANTILLON

Pays en développement à revenu faible

Bangladesh, Benin, Burundi, Central African republic, Congo, Gambia, Kenya, Malawi, Mali Mozambique, Népal, Niger, Rwanda, Sierra Leone, Togo, Uganda, Zimbabwe.

Pays en développement à revenu moyen

Bolivia, Cameroun , Congo République, Égypte, El Salvador, Ghana, Guatemala, Honduras, India, Indonésie, Mauritanie, Mongolia, Morocco, Nicaragua, Pakistan, Philippines, Sénégal, Sri Lanka, Soudan, Swaziland, Syrie, Zambia, Albani, Algérie, Argentina, Botswana, Brazil, Colombie, Costa Rica, République dominicaine, Ecuador, Fiji, Gabon, Iran, Jamaica, Jordan, Malaysia, Maurice, Panama, Peru, Thaïlande, Tunisie, Turkey, Venezuela.

Pays en développement à revenu élevé

Bahrain, Chile, Trinidad & Tobago, Uruguay.

ANNEXE II:

Rappel des estimateurs du modèle à effets fixes

Estimateur Within :

Le terme «Within» s'explique par le fait que cet estimateur tient compte de la variance intra groupe de la variable endogène. Dans la pratique, l'estimateur intra-individuel ou Within est obtenu à partir d'un modèle transformé où les différentes variables du modèle sont centrées par rapport à leurs moyennes individuelles, les effets individuels sont donc éliminés et l'estimateur de MCO peut être utilisé sur les nouvelles variables. Ainsi, on obtient l'estimateur Within en utilisant le modèle transformé suivant :

$$\tilde{y}_{it} = \sum_{k=1}^K \beta_k \tilde{x}_{kit} + \tilde{\varepsilon}_{it}$$

$$\text{Avec } \tilde{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i, \tilde{x}_{kit} = x_{kit} - \bar{x}_{ki}, \tilde{\varepsilon}_{it} = \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i. \text{ On note que } \bar{y}_i = \frac{1}{T_i} \sum_{t=1}^{T_i} y_{it}.$$

Où les termes \bar{y}_i et \bar{x}_i désignent les moyennes individuelles des variables endogènes et exogènes. L'estimateur sans biais du modèle est :

$$\begin{aligned} \hat{\beta} &= \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \tilde{x}_{i,t} \tilde{x}'_{i,t} \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \tilde{x}_{i,t} \tilde{y}_{i,t} \right] \\ &= \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x}_i) (x_{i,t} - \bar{x}_i)' \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{i,t} - \bar{x}_i) (y_{i,t} - \bar{y}_i) \right] \end{aligned}$$

Estimateur Between :

L'estimateur Between ou l'estimateur inter-individuel consiste à utiliser un ajustement MCO non plus sur les valeurs brutes mais plutôt sur les moyennes individuelles des variables explicatives et la variable expliquée. Ainsi, on obtient l'estimateur Between en se basant sur le modèle suivant :

$$\bar{y}_i = c + \beta \bar{x}_i + \bar{\varepsilon}_i (\forall i = 1 \dots N)$$

Cet Estimateur s'intéresse plus aux différences permanentes entre les pays en négligeant les différences conjoncturelles. C'est pour cela, on calcule les moyennes associées à chaque individu, ensuite on effectue une régression par les moindres carrés ordinaires (MCO) sur le un modèle où les variables expliquées et explicatives sont exprimées par leurs moyennes individuelles. L'estimateur sans biais du modèle est :

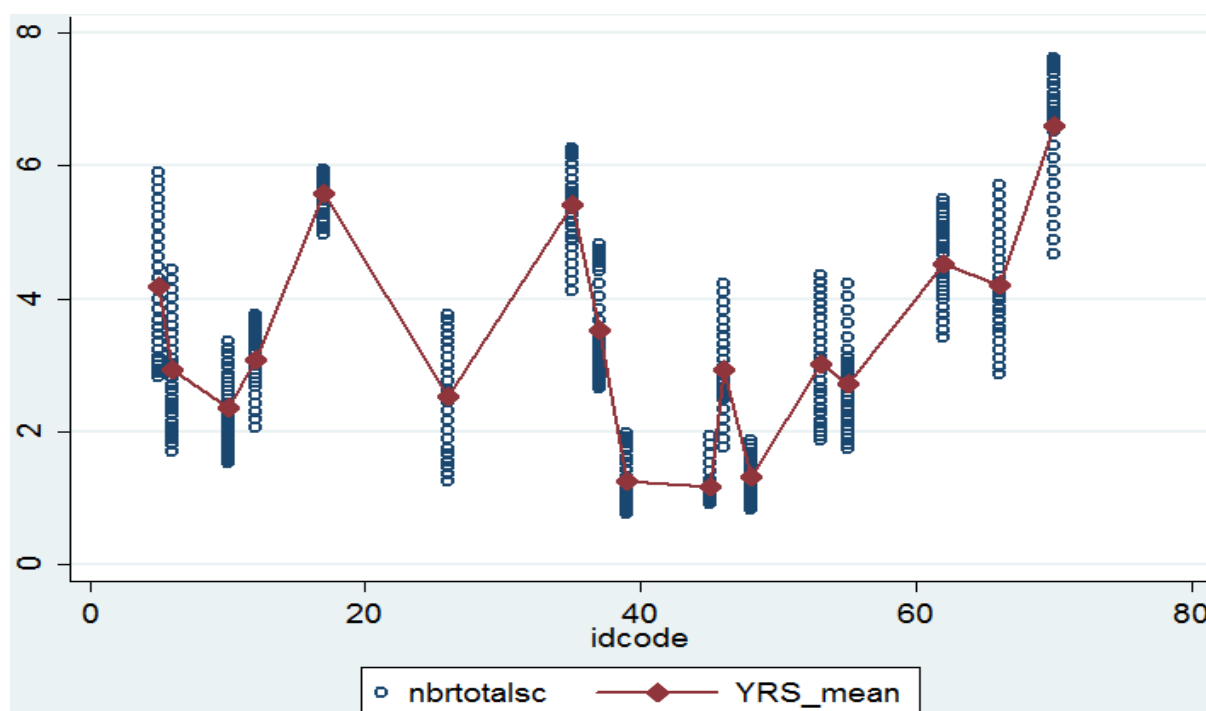
$$\hat{\beta}_{BE} = \left[\sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})' \right]^{-1} \left[\sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{y}_i - \bar{y})' \right]$$

$$\text{Avec } \bar{x} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T x_{it} \quad \text{et } \bar{y} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T y_{it}$$

L'estimateur Between est envisageable lorsque la variabilité intra-individuelle de la variable endogène (Y) est négligeable. Néanmoins, cet estimateur ne peut être utilisé dans le cas où les statistiques sur X et Y indiquent une forte variabilité dans le temps, car l'un des inconvénients associés à cet estimateur dans ce cas est qu'il conduit à une réduction du nombre d'observations puisqu'on remplace chaque $x_{k,it}$ par sa moyenne individuelle \bar{x}_{ki} ce qui peut avoir des conséquences notamment la perte d'efficacité de l'estimateur.

ANNEXE III :

LA TENDANCE DU NOMBRE MOYEN D'ANNÉE DE SCOLARITÉ POUR LES PAYS À FAIBLE REVENU SUR LA PÉRIODE 1985-2010 :



ANNEXE IV : LES TESTS DU CHOIX ET ROBUSTESSE DU MODÈLE

Type des Tests	Valeurs de la statistique	degré de significativité
Test de Breusch Pagan	16088.85	0.0000
Test de Hausman	36.76	0.0000
Test de Wald (Fisher)	28099.19	0.0000