

## **CAPITAL HUMAIN ET CROISSANCE ECONOMIQUE : UNE ANALYSE EMPIRIQUE DE DONNEES DE PANEL SUR LA PERIODE 1975-2015**

Nour el Houda SADI\*  
Okacha REZINE\*\*

Received: 18/07/2019/ Accepted: 07/09/2020 / Published: 29/03/2021

Corresponding authors: houdasadi@hotmail.com

### **RÉSUMÉ**

L'application du modèle de Solow augmenté, pour l'Algérie, le Maroc, la Tunisie, l'Iran, la Jordanie et l'Égypte, sur la période 1975-2015, montre un impact positif et significatif de l'investissement en capital fixe, de l'enseignement primaire et secondaire sur le PIB réel. Cependant, l'enseignement supérieur, le taux de chômage et l'ouverture commerciale n'ont aucun effet sur la croissance économique. Ces résultats invitent à porter un intérêt plus prononcé sur la formation professionnelle qui pourrait avoir un rôle plus déterminant dans la croissance et l'emploi.

### **MOTS CLÉS**

Education, Chômage, Taux d'ouverture commerciale, Investissement, Croissance économique, Données de panel.

**JEL CLASSIFICATION** : J24, O18, O47, O55

---

\* Maître de conférences à l'université A- MIRA, Bejaia. Département des sciences économiques. Laboratoire d'Economie et Développement

\*\* Maitre de conférences à l'université Dr. Molay Tahar de Saida. Laboratoire " ITMAM" (Management et évaluation de performance des entreprises)

Nous tenons à remercier Ahmed Silem ainsi que les rapporteurs anonymes pour leurs remarques et suggestions, cependant nous demeurons seuls responsables des insuffisances qui persistent dans ce texte.

## **HUMAN CAPITAL AND ECONOMIC GROWTH : AN EMPIRICAL ANALYSIS OF PANEL DATA (1975-2015)**

### **ABSTRACT**

The application of the augmented Solow model to Algeria, Morocco, Tunisia, Iran, Jordan and Egypt, over the period 1975-2015, shows a positive and significant impact of investment in fixed capital, primary and secondary education on real GDP. However, higher education, the unemployment rate and trade openness have no effect on economic growth. These results call for a stronger focus on vocational training, which could have a more decisive role in growth and employment.

### **KEYWORDS**

Education, Unemployment, Commercial Openness Rate, Investment, Economic Growth, Arab Countries, Panel Data.

**JEL CLASSIFICATION :** J24, O18, O47, O55

رأس المال البشري والنمو الاقتصادي:  
تحليل تجريبي لبيانات اللوحة خلال الفترة 1975-2015

ملخص

بتطبيق نموذج Solow المعزز للجزائر، المغرب، تونس، إيران، الأردن ومصر للفترة من 1975 إلى 2015 تم الكشف عن أن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يتأثر بشكل إيجابي وبطريقة كبيرة من الاستثمار في رأس المال الثابت، التعليم الابتدائي والثانوي. توضح الدراسة أيضًا أن النمو الاقتصادي لا يستجيب للتعليم العالي ومعدل البطالة والانفتاح التجاري. تفترض هذه النتائج أن التكوين المهني يمكن أن يلعب دورًا أكبر في استيعاب البطالة وتخفيف النمو الاقتصادي في هذه البلدان.

كلمات مفتاحية

التعليم، البطالة، معدل الانفتاح تجاري، الاستثمار، النمو الاقتصادي، الدولة العربية، بيانات البانل.

جال تصنيف : O55, O47, O18, J24

## INTRODUCTION

L'étude des écarts de croissance enregistrés entre différents pays dans le monde ainsi que l'extraordinaire performance du Japon après la seconde guerre mondiale et, tout récemment, celle de la Chine, ont inspiré bon nombre de chercheurs. La détermination des facteurs de production ayant le plus impacté la croissance économique a suscité une pléthore d'études.

Pour Solow (1956), la croissance économique à long terme est expliquée par trois facteurs : le capital, le travail et le progrès technique.

La recherche des facteurs expliquant le progrès technique a donné naissance à de nouvelles théories de la croissance, celles intégrant le capital humain comme facteur déterminant de la croissance. D'où la naissance et le développement des théories de la croissance endogène qui s'intéressent particulièrement à l'impact du capital humain sur la productivité. Mankiw, Romer et Weil (1992), Benhabib et Spiegel (1994), et bien d'autres encore, considèrent que le capital humain est la principale variable de l'évolution macroéconomique.

L'idée d'investir dans les personnes s'est imposée pour répondre aux changements économiques (Keeley, 2007). Certes il y a un débat sur le sens de la causalité entre le secteur productif et le secteur éducatif. Cependant Keeley, 2007 a fait observer que pour l'Allemagne ou les USA, le développement de l'enseignement de masse a précédé la forte croissance économique.

Hanushek (2005) estime qu'une population active plus instruite est synonyme de croissance économique plus rapide, car celle-ci conduit à un taux d'innovation plus élevé et à une productivité plus importante, même si l'effet ne se fait pas sentir avant de nombreuses années.

Par ailleurs, Logossah (1994) ne manque pas de constater que les recherches font état de difficultés à établir clairement un lien positif et significatif entre l'éducation et la productivité.

Le problème qui se pose est de trouver comment rendre un système éducatif performant et efficace de manière à atteindre un taux de croissance optimal ? Est-ce qu'une simple augmentation des

dépenses publiques en matière d'éducation serait suffisante ? Si c'était le cas, quel niveau cibler : le primaire, le moyen, le secondaire ou l'enseignement supérieur ? Ou bien, est-ce la formation professionnelle qu'il faudrait stimuler ?

Notre travail repose sur l'hypothèse selon laquelle le nombre d'années en soi est moins pertinent que la nature de la formation suivie. Dans cette perspective nous proposons d'examiner le rôle de chaque palier de l'éducation ainsi que d'autres variables telles que l'ouverture commerciale ou bien encore le capital physique dans la croissance économique.

Ainsi, cet article sera structuré en trois sections. La première nous permettra de synthétiser au mieux l'état actuel de la recherche en lien avec notre domaine d'investigation (section 1). Ensuite, nous examinerons la revue de la littérature spécifique à la formation professionnelle (section 2). Et enfin, la dernière section sera consacrée à une étude empirique de données de panel sur six pays du MENA pour la période allant de 1975 à 2015, afin d'essayer de détecter l'impact de chaque palier de l'enseignement, du capital physique, de l'ouverture commerciale et du chômage sur la croissance économique.

## **1- REVUE DE LA LITTÉRATURE**

Les classiques ont été les premiers à essayer de comprendre les mécanismes qui aboutissent à la richesse et à la croissance économique. Ils ont tous été pessimistes quant à la croissance économique à long terme, à l'exception d'Adam Smith qui considère que la croissance est garantie tant que l'on peut opérer une division du travail (au niveau national et international). Adam Smith (1776) estime que les enfants doivent s'instruire pour former une bonne classe ouvrière. Ricardo avec sa théorie des rendements décroissants, Malthus et la loi de la population, ont tous conclu qu'à long terme la croissance est condamnée à atteindre un état stationnaire tôt au tard, quel que soit le niveau de développement d'un pays. Les post-keynésiens, quant à eux, estiment que la croissance est instable à long terme ; les travaux d'Harrod (1939) et Domar (1947) révèlent que non

seulement la croissance était déséquilibrée à long terme mais que ce déséquilibre est cumulatif (Guellec et Ralle, 2003).

Mais le modèle qui a inspiré le plus les économistes et qui a donné un nouveau souffle au raisonnement économique est sans aucun doute le modèle de Solow (1956). Il représente le modèle néoclassique de référence en matière de croissance. Il a prouvé qu'une situation de croissance équilibrée, stable et de plein emploi est tout à fait possible grâce notamment au facteur « Technologique ». Ce modèle est à l'origine de l'émergence et du développement des nouvelles théories de la croissance basées essentiellement sur le capital humain.

L'OCDE (2007) définit le capital humain comme étant l'ensemble des connaissances, des qualifications et des caractéristiques personnelles qui favorisent le bien-être personnel, social et économique. Il est constitué par la scolarisation, la formation permanente, l'expérience et la santé. L'investissement dans le capital humain a des retombées positives aussi bien sur l'individu lui-même, notamment sur son revenu et sur son employabilité, mais aussi sur toute l'économie, vu son influence positive sur la croissance économique

Logossah (1994) considère que ce sont les travaux de Mincer (1958,1974), Becker (1964, 1975) et Schultz (1961) qui ont donné naissance à la théorie du capital humain, pour son aspect microéconomique d'un investissement rentable incitatif à une scolarisation et au développement des études supérieures. En revanche, l'analyse macroéconomique sur des données traitées économétriquement est moins solidement établie car comme Basdevant (2002) le rappelle, « l'impact du capital humain sur la croissance est généralement difficile à mettre en évidence, à moins que ne soient explicitement intégrés des éléments technologiques ». Avec les modèles de la croissance endogène, la mise en évidence significative du lien est plutôt indirecte, par le biais du rôle de l'éducation sur les innovations technologiques. De ce fait, les recherches n'ont pas cessé de s'activer autour des questionnements liés à l'impact de l'éducation sur la croissance économique ou l'inverse.

Denison (1961) attribue 23 % de la croissance des USA, de 1930 à 1960, au secteur éducatif. Schultz (1961), quant à lui, considère que l'éducation participe activement à la croissance américaine. Les premiers travaux mettant en exergue la relation entre le secteur productif et le secteur éducatif sont attribués à Romer (1986, 1988) et Lucas (1988). Mais, c'est sans aucun doute Schultz qui a fait observer pour la première fois, dans un article publié en 1961, que le facteur travail a toujours été pris en compte par les économistes pour expliquer l'origine de la richesse des nations (OCDE, 2007).

En 1966, Nelson et Phelps ont développé un modèle de croissance économique où ils ont identifié deux facteurs qui jouent un rôle central dans l'explication du taux de croissance de la productivité et des innovations : l'accumulation du capital humain et l'augmentation dans l'investissement en capital humain (Gomes, 2002). Ils ont ainsi démontré que la productivité et l'innovation sont tributaire du nombre d'individus ayant suivi un cycle d'étude secondaire et supérieur (Rezine, 2015).

La théorie de la croissance endogène accorde une importance capitale, non seulement, à la qualité de l'éducation, mais aussi à la recherche-développement (Romer, 1990).

Maglen (1990) estime que les études ayant abouti à une relation positive entre l'éducation et la croissance économique ne constituent aucunement une preuve d'une contribution directe entre les deux variables. Il ajoute que cette relation est négative, pour l'Australie concernant la période allant de 1968 à 1979 (Logossah, 2000).

En prenant comme modèle de base celui de Solow, Mankiw, Romer et Weil (1992) intègrent une variable supplémentaire, celle de l'accumulation du capital humain. Ils examinent ainsi la compatibilité de ce modèle avec les écarts de croissance et de niveau de vie à l'échelle internationale. Le modèle de Solow augmenté, fournit ainsi une explication très robuste (80%) de la variation internationale du revenu par habitant. Les écarts de croissance entre les pays sont expliqués par les trois variables principales suivantes : l'épargne, l'éducation et la croissance démographique.

Les travaux de Barro et Sala-i-Martin (1995) confirment les résultats de Nelson et Phelps à savoir que le nombre d'étudiants poursuivant des études secondaires et supérieures exerce un effet positif et significatif sur le taux de croissance et de productivité. Ils constatent en outre que le stock de capital humain (uniquement pour les garçons) joue un rôle important dans la croissance économique. Leur étude révèle qu'un allongement de la durée des études secondaires (0.68), pour les garçons, augmenterait la croissance économique de 1.1 point de pourcentage par an et que seulement une progression de 0.09 de la durée moyenne des études supérieures, chez les garçons, entraînerait un accroissement de 0.5 point de pourcentage. Il semblerait que les études des filles ont un impact inverse sur la croissance économique (Rezine, 2015).

Par ailleurs, si la majorité des travaux plaident pour un impact positif (significatif ou non) de la variable éducation sur la croissance économique, les analyses en données de panel de Islam (1995) et Caselli (1996) révèlent tout à fait l'inverse (Bouoiyour et Hanchane, 2008).

Logossah (1994) écrit, dans le même sens, que l'ensemble des résultats attestent de l'influence notable de l'éducation sur la croissance économique. Toutefois, des disparités importantes, dans le temps et dans l'espace, sont observées. Il rappelle que Maglen (1990) remet en question toutes ces conclusions. Car en s'appuyant sur une base de données de 1960 à 1983, pour l'Australie, Maglen (1990) réalise une étude qui démontre que pour la période allant de 1968 à 1979, le PIB réel a connu une baisse malgré l'augmentation des dépenses publiques en matière d'éducation.

L'étude réalisée par Hanushek et Kimko (2000), sur l'impact des connaissances inculquées en mathématiques et en sciences sur la croissance économique, révèle qu'il existe une relation solide entre la qualité de l'enseignement et les écarts de croissance enregistrés dans les différents pays.

Il est important de noter, que le secteur de l'éducation a besoin d'évoluer dans un environnement stable et adéquat pour qu'il puisse impacter de manière positive et significative la croissance

économique. C'est ainsi que les institutions, la gouvernance et le degré de corruption dans un pays affectent le signe de la relation (Bouoiyour et Hanchane, 2008). Elle est bidirectionnelle dans plusieurs cas, c'est-à-dire que la croissance économique influence la qualité du capital humain et vice versa.

En utilisant une base de données de 31 pays africains qui couvre la période allant de 1965 à 2010, Rezine (2015) a voulu tester l'impact de la variable capital humain, estimé par le nombre d'années d'études de la population ayant un âge supérieur à 25 ans. L'application de la méthode des moindres carrés généralisés (MCG) sur la base de données, aboutit à des résultats qui confirment ceux de Nelson et Phelps ainsi que ceux de Barroet Sala -i- Martin (1995) et Barro et Lee(1997). Les résultats de l'étude indiquent que le capital physique contribue à hauteur de 55 % dans l'explication de la croissance économique dans ces pays et que le capital humain, lui, contribue à 40 %. Ce qui veut dire que le capital physique est indispensable à la croissance économique mais que le capital humain accompagne l'investissement physique.

Au final, la principale critique que l'on pourrait formuler à l'égard de toutes ces études est que la majorité de celles-ci sont réalisées en coupe instantanée (Logossah, 1994 ; Gurgand, 2000).

## **2- FORMATION PROFESSIONNELLE, CHOMAGE ET CROISSANCE ECONOMIQUE**

« Dans l'économie mondiale du savoir, le capital humain – les compétences, les apprentissages et les talents- détermine la capacité des individus à gagner leur vie et à stimuler la croissance. Mais les individus ont besoin de systèmes éducatifs efficaces pour réaliser leur potentiel. Sans quoi ils s'exposent à des problèmes sociaux et économiques tout au long de leur vie » (OCDE, 2007)

A ce stade de la réflexion, la question que nous nous posons est la suivante : vaut-il mieux investir dans l'enseignement général ou bien faut-il donner plus d'importance à la formation professionnelle (technique) ? Comment cibler les politiques éducatives pour former efficacement la population afin de maximiser d'une part la rentabilité

et la productivité du travail de chacun et stimuler l'innovation et d'autre part réduire le chômage, éradiquer la pauvreté, réduire les inégalités ? Autrement dit, faut-il privilégier la formation professionnelle ou bien faut-il restructurer l'éducation et l'enseignement supérieur, notamment dans les pays en développement ?

La conférence GEFOP organisée par l'Agence Française de Développement (FAO), le 12 novembre 2007, met la formation professionnelle au cœur des politiques de développement et met l'accent sur le rôle que peut jouer la formation professionnelle, je cite :

« L'impact de la formation professionnelle est en effet double :

- D'une part elle permet aux jeunes et aux adultes d'améliorer leurs compétences professionnelles, d'accroître leurs chances d'insertion professionnelle et de pouvoir prétendre à un revenu décent. Elle devrait en cela, faire partie intégrante d'une stratégie de réduction durable de la pauvreté et d'accès à l'emploi ;
- D'autre part, elle permet aux entreprises, grâce à l'amélioration des compétences professionnelles des employés, d'augmenter la qualité de leurs produits et services, d'améliorer leur potentiel d'innovation et de compétitivité, et de passer d'une logique de survie à une logique de croissance. Elle participe ainsi à la dynamisation des économies nationales des pays en développement».

Cette conférence insiste sur la nécessité de promouvoir la formation professionnelle dans les pays à forte prédominance du secteur informel, ainsi que dans le milieu rural. La majorité des pays en développement souffrent de la présence de plus en plus grandissante du secteur informel ; ce secteur contribue, certes, massivement à la création de richesses et à l'absorption du chômage, mais la population active exerçant dans ce secteur acquiert ses compétences professionnelles sur le tas et ne bénéficie, généralement, d'aucune formation structurée adéquate au poste occupé. L'impact de la formation professionnelle apparaît donc ici comme une évidence pour améliorer les compétences et la productivité des salariés.

Concernant le milieu rural, celui-ci est souvent délaissé dans les politiques de formation professionnelle. Or le secteur agricole peut contribuer substantiellement à la croissance économique à plusieurs niveaux : augmentation de la production, réduction de la pauvreté, absorption du chômage, autosuffisance alimentaire,...etc.

Le chômage constitue un problème énorme pour les pays du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord ; leur population a quadruplé depuis 1950 mais malheureusement l'emploi n'a pas progressé au même rythme (Gardner, 2003). L'insertion des jeunes et la réduction du taux de chômage représentent l'une des priorités les plus urgentes pour les différents gouvernements. Vu la faiblesse du secteur privé et les coupes budgétaires que connaît le secteur public dans ces pays, la formation professionnelle offre des possibilités multiples pour que chaque jeune crée son propre poste de travail, sa propre entreprise et son propre revenu.

Bien que très peu de chercheurs se soient attelés à l'étude de la relation existant entre la formation professionnelle et la croissance économique et par voie de conséquence sur l'emploi, il existe, tout de même, des travaux mettant en relation cette variable avec la croissance économique.

En prenant en compte environ 100 pays (développés et en développement) Barro et Lee (1997) concluent que les études secondaires et supérieures représentent l'un des déterminants de la croissance économique (pour les garçons), car le cycle secondaire offre des programmes techniques et professionnels qui visent à acquérir des compétences facilitant ainsi l'insertion des jeunes dans la vie professionnelle. Il a été prouvé qu'une année supplémentaire d'études rehausse la croissance économique de 1,2 point de pourcentage (Rezine, 2015).

Bouoiyour et Hanchane (2012) explorent la relation existant entre le capital humain, l'ouverture et la croissance économique au Maroc et en Tunisie pour la période allant de 1976 à 2007. La régression économétrique réalisée sur la base de données montre que pour le Maroc, la croissance économique est beaucoup plus sensible aux conditions climatiques qu'aux autres variables. Il est à noter que

L'ouverture a des conséquences négatives sur les économies, marocaine et tunisienne. Les deux pays semblent ne pas profiter des opportunités offertes par l'ouverture de leur économie. L'étude révèle également que le capital humain contribue plus efficacement à la croissance en Tunisie qu'au Maroc et que c'est la formation professionnelle qui a le plus d'impact sur celle-ci que l'éducation en général.

Bien que les effets du développement de la formation professionnelle sur la croissance économique n'aient pas été testés pour l'Algérie et pour un bon nombre de pays, faute de données, l'étude d'Oukaci et al. (2015) montre que l'enseignement secondaire ne contribue pas à la croissance économique, en Algérie. Cette absence de lien suggère que c'est probablement la formation professionnelle qui serait en mesure d'influencer la croissance économique.

Les institutions financières internationales, notamment le FMI et la Banque Mondiale, estiment que le développement durable ne peut se concrétiser que par la réalisation des engagements suivants : réduction de la pauvreté, scolarisation primaire pour tous les enfants, réduction des inégalités de genre, réduction de la mortalité infantile, meilleur accès aux services de santé et préservation des ressources naturelles (Nicolas et al., 2009).

La population des jeunes de moins de 24 ans d'Afrique Sub-saharienne souffrent d'un taux de chômage des plus élevés au monde, qui est d'environ 21 %. Ils occupent ainsi la deuxième place après celle des jeunes des pays d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (MENA) qui eux enregistrent un taux de 25.6 %. Ces taux sont largement supérieurs à ceux constatés dans le reste du monde. Ces taux de chômage engendrent des déséquilibres encore plus graves tels que l'exode rural, l'immigration légale et clandestine, l'apparition de plusieurs activités informelles légales ou illégales (Nicolas et al., 2009).

Dans ces pays, le marché du travail est peu développé, leurs systèmes éducatifs souffrent de carences structurelles et paraissent inadaptés aux développements socioculturels de ces pays (Duret, 2005). De plus, l'enseignement supérieur se caractérise par une

massification dans les sections générales, ce qui ne correspond pas aux attentes du marché du travail. Un fossé s'est creusé entre les compétences acquises et les besoins du marché du travail. Le système éducatif manque cruellement de formations professionnelles techniques au niveau universitaire (Nicolas et al., 2009).

### 3- L'ETUDE EMPIRIQUE

Nous avons voulu tester dans cette étude, l'incidence des dépenses publiques en matière d'éducation et de formation professionnelle sur la résorption du chômage et la croissance économique.

L'indisponibilité des données concernant la formation professionnelle nous contraint à étudier uniquement l'influence des autres variables, à savoir : l'investissement en capital fixe, l'enseignement primaire, secondaire et supérieur, sur la croissance économique estimée par le PIB réel par habitant.

Nous avons choisi quelques pays du MENA, car ces derniers souffrent d'un taux de chômage élevé et d'une faible croissance économique (Gardner, 2003).

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) ont repris les fondements du modèle de Solow (1956), dans lequel ils incorporent le concept de 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 (1995). En considérant la période de 1975 à 2015. (1975. 1980. 1985. 1990. 1995. 2000. 2005. 2010.2015), lorsque  $t=1970$ , alors  $(t-1)=1965$  etc.

### 3.1. Description des données de l'analyse empirique

Afin de collecter les informations nécessaires pour notre étude empirique sur six (06) pays du MENA, à savoir : l'Algérie, l'Egypte, le Maroc, la Tunisie, la Jordanie et l'Iran et qui couvrent la période 1975 - 2015 nous nous sommes appuyés sur différentes bases de données :

- 1-Le Penn World Table (PWT) par Heston et Aten
- 2-Barro et Lee (Barro R. & J.W. Lee v. 1.3, 04/13)
- 3- Banque Mondiale.
- 4- L'UNESCO

La variable	Définition
RGDPCH	Le PIB réel par tête
CHOM	Taux de chômage
TOUV	Taux d'ouverture commerciale
KI	La part de l'investissement dans le PIB réel par tête
Prim	Le nombre moyen d'années d'étude du niveau primaire
Sec	Le nombre moyen d'années d'étude du niveau secondaire
Ter	Le nombre moyen d'années d'étude du niveau supérieur

### 3.2- L'estimation de l'équation de productivité avec éducation

L'introduction de la variable éducation est décomposée en trois axes fondamentaux de l'enseignement [l'enseignement primaire (prim), secondaire (sec) et supérieur (ter)].

$$\ln(y_{it}^*) = \alpha_{0i} + \beta_{1i} \ln(ki) + \beta_{2i} \ln(prim) + \beta_{3i} \ln(sec) + \beta_{4i} \ln(ter) + \beta_{5i} \ln(CHOM) + \beta_{6i} \ln(TOUV) + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (1)$$

```
. correlate rgdpch ki prim sec ter chom touv
(obs=54)
```

	rgdpch	ki	prim	sec	ter	chom	touv
rgdpch	1.0000						
ki	0.1496	1.0000					
prim	0.6843	0.0429	1.0000				
sec	0.6027	-0.2671	0.3536	1.0000			
ter	0.3932	-0.1262	0.2114	0.8499	1.0000		
chom	0.1624	0.3105	0.3273	-0.1511	-0.1391	1.0000	
touv	0.0895	0.0059	0.0930	0.0502	-0.0068	-0.3905	1.0000

Source : Réalisé par nos soins en utilisant le logiciel STATA v.12

L'analyse des corrélations révèle que la variable PIB réel par habitant est influencée par les différentes variables du modèle. La variable principale est corrélée positivement avec les variables suivantes : l'enseignement primaire, l'enseignement secondaire, l'enseignement universitaire. Mais le degré de corrélation est de moindre intensité avec les variables suivantes : le taux de chômage et le taux d'ouverture.

### 3.2.1. Le modèle à effets fixes

L'application du modèle à effets fixes, sous STATA 12, sur notre base de données, nous donne les résultats suivants :

**Tableau 1** : La régression avec les effets fixes

. xtreg rgdpph ki prim sec ter chom touv, fe						
Fixed-effects (within) regression			Number of obs =		54	
Group variable: ind			Number of groups =		6	
R-sq: within = 0.6784			Obs per group: min =		9	
between = 0.2099			avg =		9.0	
overall = 0.4427			max =		9	
corr(u_i, Xb) = -0.4377			F(6, 42) =		14.76	
			Prob > F =		0.0000	
rgdpph	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ki	.8242849	.2164519	3.81	0.000	.3874673	1.261103
prim	.2604003	.1404704	1.85	0.071	-.0230804	.5438811
sec	.4398308	.1673215	2.63	0.012	.1021623	.7774993
ter	.1113831	.150408	0.74	0.463	-.1921526	.4149187
chom	.0173751	1.018883	0.02	0.986	-2.038814	2.073564
touv	-.6805934	.3252424	-2.09	0.042	-1.336959	-.0242276
_cons	3.334518	.9182629	3.63	0.001	1.481388	5.187648
sigma_u	.35202991					
sigma_e	.26150423					
rho	.64440418 (fraction of variance due to u_i)					
F test that all u_i=0:			F(6, 42) =		2.49	
			Prob > F =		0.0463	

Source : Réalisé par nos soins en utilisant le logiciel STATA v.12

Les résultats d'estimation montrent que les coefficients associés aux variables suivantes : investissement (Ki), enseignement primaire (prim), enseignement secondaire (sec), taux d'ouverture commerciale (touv), sont statistiquement significatifs au seuil de 5%, car leur p-value est inférieur à 0,05. Tandis que pour la variable « enseignement supérieur (ter) », celle du taux de chômage (chom) et celle de l'ouverture commerciale (touv) ne le sont pas.

Pour ce qui est du test de Wald celui-ci est significatif. Le R2 général est de 0.4427, ce qui est assez intéressant. Mais le  $R^2_{within}$  est plus pertinent, car il donne une idée de la part de la variabilité intra-individuelle de la variable dépendante, expliquée par celle des variables explicatives. Dans notre cas il est de 0.6784, ce qui signifie que notre modèle est assez robuste. La probabilité de f est nulle, ce qui atteste que le modèle est très significatif.

Bien que le modèle à effets fixes nous ait fourni des résultats satisfaisants, nous devons appliquer le modèle à effets aléatoires, puis le test d'Hausman pour pouvoir choisir le modèle adéquat à nos données.

### 3.2.2. Le modèle à effets aléatoires

Les résultats du test des effets aléatoires sur notre échantillon apparaissent dans le tableau suivant :

**Tableau 2 :** La régression avec les effets aléatoires pour notre modèle

. xtreg rgdpch ki prim sec ter chom touv, re						
Random-effects GLS regression			Number of obs	=	54	
Group variable: ind			Number of groups	=	6	
R-sq:	within	= 0.6019	Obs per group:	min	=	9
	between	= 0.9641		avg	=	9.0
	overall	= 0.7189		max	=	9
corr(u_i, X) = 0 (assumed)			Wald chi2(6)	=	120.19	
			Prob > chi2	=	0.0000	
rgdpch	Coeff.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ki	.4094051	.1136965	3.60	0.000	.186564	.6322461
prim	.4756327	.1007457	4.72	0.000	.2781748	.6730905
sec	.700383	.136249	5.14	0.000	.4333399	.9674261
ter	-.2670245	.1033464	-2.58	0.010	-.4695796	-.0644693
chom	-.0925306	.9195101	-0.10	0.920	-1.894737	1.709676
touv	-.0110997	.2164873	-0.05	0.959	-.4354071	.4132077
_cons	3.866646	.5092861	7.59	0.000	2.868463	4.864828
sigma_u	0					
sigma_e	.26150423					
rho	0 (fraction of variance due to u_i)					

Source : Réalisé par nos soins en utilisant le logiciel STATA v.12

Les résultats d'estimation du modèle à effets aléatoires sont assez significatifs. En effet, les coefficients sont significatifs au seuil de 5%, sauf pour la variable chômage et celle de l'ouverture commerciale qui

affichent des coefficients dépassant 5%. Ce modèle est également très robuste puisque le R<sup>2</sup> Within est de l'ordre de 60.19 %. Bien que les deux modèles soient robustes et donnent des résultats significatifs, un seul doit être pris en considération et le test qui va nous aider à valider le premier ou le second est le test d'Hausman.

### 3.1.3. Le test d'Hausman

Le test d'Hausman est réalisé afin de pouvoir, donc, choisir la spécification adéquate pour notre modèle d'estimation.

**Tableau 3** : Le test de Hausman pour le modèle

. hausman fixe				
	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b=V_B)) S.E.
	(b) fixe	(B) ,		
ki	.8242849	.4094051	.4148799	.1841862
prim	.2604003	.4756327	-.2152324	.0978889
sec	.4398308	.700383	-.2605522	.0971221
ter	.1113831	-.2670245	.3784076	.1092799
chom	.0173751	-.0925306	.1099057	.4388888
touv	-.6805934	-.0110997	-.6694937	.2427259

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(6) = (b-B)'[(V\_b=V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 7.52  
 Prob>chi2 = 0.2755  
 (V\_b=V\_B is not positive definite)

Source : Réalisé par nos soins en utilisant le logiciel STATA,v.12

Le test suit une loi de Chi-Deux avec 5 degrés de libertés. Les résultats du test d'Hausman montrent que ce test réfute l'hypothèse d'absence de corrélation entre le terme aléatoire et les variables indépendantes.

Le tableau 3 montre que le modèle à erreurs composées représente alors le mieux la structure des données de notre échantillon car il est plus adapté que le modèle à effets fixes puisque la p-value (0.2755) est supérieure au seuil de 5%. Il est préférable donc de retenir les estimateurs du modèle à effets aléatoires.

**Tableau 4** : L'estimation de notre modèle

Variable	Effets Fixes	Effets Aléatoires
Constante	3.334518 (0.001)	3.866646 (0.000)
KI	0.8242849 (0.000)	0.4094051 (0.000)
Prim	0.2604003 (0.071)	0.4756327 (0.000)
Sec	0.4398308 (0.012)	0.700383 (0.000)
Ter	0.1113831 (0.463)	-0.2670245 (0.010)
CHOM	0.0173751 (0.986)	-0.0925306 (0.920)
TOUV	-0.6805934 (0.042)	-0.0110997 (0.959)
R <sup>2</sup>	0.6784	0.6019
Nb.obs	54	54
NB. Groups	06	06

Source : Réalisé par nos soins en utilisant le logiciel STATA

Note : les t-Student sont entre parenthèses.

Le tableau 4 résume les résultats des deux modèles (fixes et aléatoires). Le modèle à erreurs composées représente alors le mieux la structure des données de notre échantillon selon le test de Hausman avec ( $R^2 = 60.19\%$ ), la contribution de l'éducation et de l'investissement (ki) dans ce modèle est significative, une contribution importante dans le PIB. En revanche les variables : "chômage" et "taux d'ouverture commerciale" ne sont pas significatives.

En résumé, l'estimation à effets aléatoires est plus performante par rapport au modèle à effets fixes selon le test d'Hausman et comme suit :

*La contribution des variables*

- Ki : 0.409 avec signification (0.000)
- Prim : 0.475 avec signification (0.000)
- Sec : 0.700 avec signification (0.000)
- Ter : - 0.267 avec signification (0.010)

La contribution de l'enseignement primaire et secondaire à la formation du PIB réel par tête est très significative, cette relation est positive. Celle de l'investissement l'est également. En revanche nous décelons une relation négative et significative entre l'enseignement supérieur et le PIB réel par tête. Pour le reste des variables, c'est-à-dire celles du chômage et de l'ouverture commerciale, celles-ci ne sont pas significatives.

Ces résultats confirment l'idée soutenue par Nelson et Phelps (1966), comme quoi les taux de croissance de la productivité sont positivement corrélés avec le nombre d'individus qui ont suivi des études secondaires, ainsi que les travaux menés par Barro et Sala-i-Martin (1995) qui révèlent que, le nombre d'étudiants dans l'enseignement secondaire exerce un effet significatif sur le taux de croissance de la productivité.

Cette étude confirme également les résultats de l'étude de Morris (1982) et celle de Lau (1982), qui stipulent que dans les pays en développement la contribution de l'investissement en capital fixe à la croissance économique est meilleure lorsque celui-ci est fusionné avec un investissement en capital humain (Logossah, 1994).

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.

Bien que l'influence du taux de chômage va dans le même sens que la majorité de la revue de la littérature, à savoir que celui-ci impacte négativement le PIB réel, cette variable reste non significative.

Nos résultats concernant le rôle de l'ouverture commerciale dans la croissance économique sont en contradiction avec la revue de la littérature, ce qui s'explique par le fait que les pays pris en considération dans notre étude, sont en majorité des pays fermés. En effet, l'étude de Berthélemy et al. (1997) indique que la contribution de l'éducation à la croissance économique dépend du taux d'ouverture commerciale de chaque pays.

## CONCLUSION

La majorité des études empiriques plaident pour un impact positif et significatif du capital humain, sous toutes ses formes, sur la croissance économique et le bien être, en général. Mais cette relation n'est pas validée, par les études empiriques, dans le temps et dans l'espace.

L'analyse de données de panel sur notre échantillon révèle que le capital humain et plus précisément les cycles primaire et secondaire jouent un rôle positif et significatif dans la formation du PIB réel et dans l'absorption du chômage. Notre étude montre, également, que le capital physique influence positivement la croissance économique.

Pour ce qui est de l'impact négatif de la variable « **enseignement supérieur** » dans la croissance économique, nous supposons que c'est l'investissement dans la formation professionnelle qui serait plus bénéfique pour l'insertion des jeunes dans la société et dans la création de leur propre emploi et par ricochet dans la création de la valeur ajoutée.

Cependant une étude qui intégrant des données de panel des dépenses gouvernementales en matière d'éducation, en général, et dans le secteur de la formation professionnelle, en particulier, apporterait sans doute de meilleures réponses à nos questionnements.

## Références Bibliographiques

**AFD, (2008)**, « La formation professionnelle au cœur des politiques de développement », *Actes de la conférence GEFOP*, 12 novembre 2007, Paris

**Basdevant O., (2002)**, « Croissance, R-D et formation. Une revue de la littérature », *Revue d'économie politique*, vol. 112, no. 2, 2002, pp. 173-195.

**Berranen H., (2008)**, La formation et l'insertion des jeunes : le programme " jeunes investisseurs " en Algérie, *فِي قُدَّم* AFD, *La formation professionnelle au cœur des politiques de développement*, Paris France.

- Berthélemy J-C., Varoudakis A-A et Dessus S., (1997),** « Capital humain et croissance : le rôle du régime commercial » In : *Revue économique*, vol. 48, n° 3, 1997, pp. 419-428.
- Hanchane B., (2008),** « Professional training and economic growth: What interactions in Morocco and Tunisia? » *MPRA Paper 38222*, University Library of Munich, Germany.
- Charlot S., (1997),** « La relation éducation – croissance : apports théoriques récents et tests empiriques ». *LATEC*. N° 9703.
- Islam N., (1995),** "Growth Empirics: A Panel Data Approach", internationale *Quarterly Journal of Economics*, 110(4), pp. 1127-1170.
- Gardner E, (2003), « En quête d'emploi », *Finances et Développement FMI*, pp. 18-21
- Ghouati A., (2016),** «*Formation professionnelle et Enseignement supérieur : une même conception de la professionnalisation issue de l'expertise en Algérie ?* », <https://core.ac.uk/download/pdf/52424547.pdf>
- Guellec D., & Ralle P., (2003),** *Les théories traditionnelles de la croissance dans Les nouvelles théories de la croissance*, pp. 26-38. Collection Repères. Editeur : La Découverte.
- Gurgand M., (2000),** « Capital humain et croissance : la littérature empirique à un tournant ? », *Revue de l'institut d'économie publique*. 06/2000/2. Vol.2, pp. 71-93.
- Hanushek E.A., (2005),** «L'importance de la qualité de l'enseignement » *Finances et Développement*, FMI, vol.42, N°2, pp. 15-19.
- Hanushek E.A., and Kimko D.D., (2000).** « Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations », *the American economic review*, vol.90, NO 5, pp. 1184-1208.
- Keeley B., (2007),** *Le capital humain. Comment le savoir détermine notre vie*. Collection Les essentiels de l'OCDE, les Editions de l'OCDE, Paris, 159 pages
- Logossah K.D.A., (1994),** « Capital humain et croissance économique : une revue de la littérature », In : *Economie & prévision*, n° 116, 1994-5. Economie de l'éducation. pp. 17-34.
- Maglen L.R., (1990),** «Challenging the Human Capital Orthodoxy: The Education-Productivity Link Re-examined», *The Economic Record*, vol. 66(195), pp. 281-294.

**Mankiw N., Romer D., and Weil D., (1992),** « A Contribution to the Empirics of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, pp. 407-437.

**Nelson R., and Phelps E., (1966).** «Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth". *The American Economic Review*, Vol. 56, No. 1/2. (Mar. 1966), pp. 69-75.

**Nicolas A., Radja K., & Schembri P., (2009),** « Quelles formations pour un développement soutenable dans les pays en développement ? Une approche par les compétences ». *Mondes en développement*, 2009/3 n° 147, pp. 29-44.

**OCDE (1996b),** « Mesurer le capital humain : Vers une comptabilité du savoir acquis », Paris, OCDE.

**OCDE (1998),** « L'investissement dans le capital humain : une comparaison internationale », Paris, Editions de l'OCDE.

**OCDE (2001),** « Du bien-être des nations : le rôle du capital humain et social ». Paris, du bien être des nations

**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

**OCDE (2007),** « La valeur des gens »

**Oukaci K., Bouznit M., Abderrahmani F., & Ferfera M.Y., (2015),** « Contribution du système éducatif à la croissance économique, en Algérie ». *Les Cahiers du Cread*, n°113/114, pp. 131-153.

**Rezine O., (2015),** « Capital humain, Education et Croissance économique, Une approche économétrique ». Thèse de doctorat sous la direction du Docteur Souar Youcef. Université de Saida.

**Rezine O., (2015),** « Capital humain et croissance économique ; Une approche en données de panel sur les pays africains », *roaiktissadia review*, vol.5, No 9, pp. 331-342.

**Romer P. M., (1990),** «Human capital and growth: theory and evidence», Carnegie-Rochester Conference Series on *Public Policy*, Elsevier, vol. 32(1), pages 251-286.

**Smith A., (1776),** « *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* ». (G. Garnier, Trad.) Québec, Canada: Université Chicoutimi.

**Solow R., (1956)**, «A Contribution to the Theory of Economic Growth». *Quarterly Journal of Economics*, 70, pp. 65-94.

**Zakane A., (2017)**, «The Role of the Human Capital in the Economic Growth Process in Algeria». Munich Personal RePEc Archive (MPRA)

## Annexes

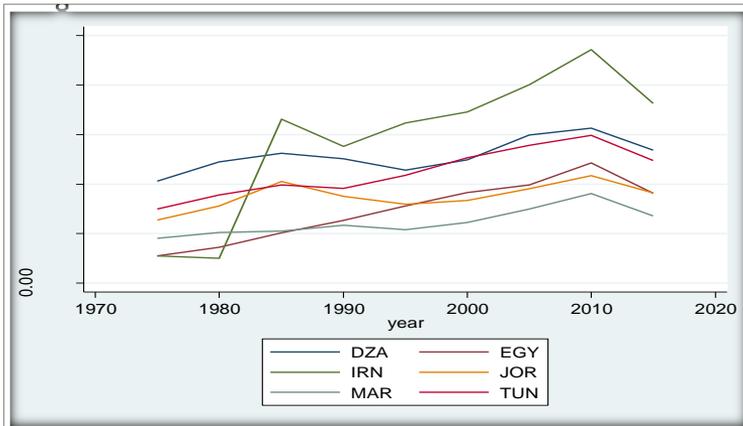
### Annexe 1 : Récapitulatif des variables d'études sur la période (1975-2015)

country	code	year	rgdpch	ki	Prim
Algeria	DZA	1975	4114.21	52.51	16.59
		2015	5365.72	32.18	29.14
Egypt	EGY	1975	1094.42	14.61	4.7
		2015	3627.40	15.20	13.70
Morocco	MAR	1975	1809.4	43.21	4.23
		2015	2712.24	34.36	17.16
Jordan	JOR	1975	2543.74	36.91	13.75
		2015	3639.98	40.62	11.29
Iran	IRN	1975	11036.4	21.46	10.21
		2015	7270.41	30.62	22.17
Tunisia	TUN	1975	2991.15	45.63	9.7
		2015	4954.82	28.23	28.96

### Annexe 1 : (Suite)

country	code	year	rgdpch	ki	Prim
Algeria	DZA	1975	4114.21	52.51	16.59
		2015	5365.72	32.18	29.14
Egypt	EGY	1975	1094.42	14.61	4.7
		2015	3627.40	15.20	13.70
Morocco	MAR	1975	1809.4	43.21	4.23
		2015	2712.24	34.36	17.16
Jordan	JOR	1975	2543.74	36.91	13.75
		2015	3639.98	40.62	11.29
Iran	IRN	1975	11036.4	21.46	10.21
		2015	7270.41	30.62	22.17
Tunisia	TUN	1975	2991.15	45.63	9.7
		2015	4954.82	28.23	28.96

**Annexe 2 :** Récapitulatif du PIB réel par tête sur la période (1975-2015)



**Annexe 3 :** Récapitulatif du nombre moyen d'années d'études du niveau primaire, secondaire, supérieur sur la période (1975-2015)

