

Education, Santé et croissance économique en Algérie : Étude économétrique via le modèle ARDL

ISSOLAH Fatiha ¹

DJEMACI Brahim ²

KERTOUS Mourad ^{3*}

1. Laboratoire de gouvernance, Economie institutionnelle et croissance durable, Ecole nationale supérieure de statistique et d'économie appliquée, (Algérie), issolah.fatiha@gmail.com

2. Laboratoire l'avenir de l'économie algérienne hors hydrocarbure, Université de Boumerdes, (Algérie), b.djemaci@univ-boumerdes.dz

3. UMR AMURE :- Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux Université de Brest, (France), mourad.kertous@univ-brest.fr

Soumis le: 11/09/2020

Accepté le: 29/11/2020

Publié le: 27/01/2021

Résumé :

Le développement humain est un instrument de mesure et d'évaluation du degré de succès des pays à satisfaire les besoins socio-économiques de leurs populations. L'objectif de cette étude est d'analyser l'impact du développement du capital humain sur la croissance économique en Algérie, à travers la présentation des différentes études empiriques et une analyse économétrique des modèles ARDL, sur la période de 1986 à 2017. Les résultats de l'étude affirment l'existence d'une relation positive entre le taux de scolarisation primaire et secondaire sur la croissance économique et un effet négatif des dépenses de la santé sur la croissance économique.

Mots-clés : développement humain ; éducation ; croissance économique ; Algérie ; modèles ARDL..

Classification JEL: I15; I25, H52;.

* : *Corresponding author.*

Education, health and economic growth in Algeria: Econometric study using the ARDL model

ISSOLAH Fatiha ¹

DJEMACI Brahim ²

KERTOUS Mourad ^{3*}

1. Governance, institutional economics and sustainable growth laboratory, National Higher School of Statistics and Applied Economics, (Algeria), issolah.fatihah@gmail.com
2. Laboratory of the future of the Algerian economy apart from hydrocarbons, Boumerdes University, (Algeria), b.djemaci@univ-boumerdes.dz
3. AMURE : Laboratory for the development of the uses of marine and coastal resources and, University of Brest,, (France), mourad.kertous@univ-brest.fr

Received: 11/09/2020

Accepted: 29/11/2020

Published: 27/01/2021

Abstract :

Human development is an instrument for measuring and assessing the degree of success of countries in meeting the socio-economic needs of their populations. The objective of this study is to analyze the impact of human capital development on growth economy in Algeria, through the presentation of different empirical studies and an econometric analysis of ARDL models, over the period from 1986 to 2017. The results of the study confirm the existence of a positive relationship between primary and secondary school enrollment on economic growth and a negative effect of health spending on economic growth

Keywords : human development; education; economic growth; Algeria; ARDL models.

JEL classification codes : I15 ; I25, H52 ;

* : *Corresponding author.*

Introduction

De nombreux économistes sont partis du constat selon lequel la croissance avait été supérieure à ce qu'aurait impliqué la progression des deux facteurs économiques principaux, qui sont le capital et le travail. Le concept de développement du CAPITAL HUMAIN dans les théories économiques a véritablement émergé grâce à (SCHULTZ, 1961) et (BECKER, 1964), deux économistes américains nobélisés quelques décennies plus tard pour leurs travaux, eux-mêmes inspirés par les théories déjà anciennes d'Adam Smith et de quelques autres. (BARRO, R.J, MANKIW, N.G, & SALA-I-MARTIN, 1995), placent le capital humain comme la variable centrale expliquant l'évolution macroéconomique. Dans ce contexte les pays d'OCDE considèrent le capital humain comme une panacée capable de réduire le chômage et les disparités de revenu, ou encore d'améliorer la productivité et la croissance économique. L'Algérie, comme d'autres pays du monde, est aujourd'hui confrontée à une crise économique majeure qui menace sa croissance économique et surtout la capacité des générations futures à disposer de ressources nécessaires pour la satisfaction de leurs besoins. C'est pour cela au moins que l'allure du progrès humain en Algérie a ralenti quelque peu. Son amélioration, durant ces toutes dernières années, est d'abord imputable à l'élévation du PIB par habitant qui a résulté de l'augmentation des prix des hydrocarbures, de la dépense publique et à la baisse tendancielle, quoique ralentie actuellement, de l'augmentation naturelle de la population. Nous nous focalisons sur l'importance de l'investissement dans le secteur de l'éducation et de la santé sur le développement du niveau du capital humain qui contribue positivement au relancement de la croissance économique. Donc, notre problématique sera :

Quelle est la contribution du développement humain à la croissance économique en Algérie ?

En tentant de répondre à cette problématique nous serons amenés dans un même temps à répondre aux questions suivantes : Quel est l'impact de développement du capital humain sur la croissance ? Et Quel est l'effet de la qualité du système éducatif sur la relation éducation-croissance en Algérie ?

Pour répondre à ces questionnements posés précédemment, nous avons jugé utile de supposer que le système éducatif national répond aux exigences de la croissance économique en Algérie en premier lieu. Et que le nombre moyen d'années d'études, les investissements dans la qualité du système éducatif sont déterminants pour expliquer les niveaux du PIB par habitant en Algérie.

Notre étude est structurée selon le plan suivant ; en premier lieu l'état des lieux du développement humain en Algérie. Dans le second point nous exposons un bref aperçu de la revue de la littérature sur la relation existante entre le développement humain et la croissance économique en Algérie. La modélisation ARDL et les résultats économétriques seront développés dans le troisième point. Nous concluons à la fin avec quelques remarques et suggestions.

L'évolution de de l'indice de développement humain (IDH) en Algérie

L'Etat algérien a fortement investi dans les composantes de l'IDH (éducation, santé, revenu), les résultats sont très remarquables, au bout de plus de quarante ans sur la période de 1970-2017. tous les éléments constitutifs du développement humain ont connu des progrès, très visibles.

Les dernières statistiques du PNUD ont affirmé que l'IDH de l'Algérie est de 0,754 pour l'année 2017, ce qui lui permis de se positionner dans la catégorie des pays dont l'IDH est le plus élevé, entre 1990 et 2018 l'IDH de l'Algérie a progressé de 18,2% passé de 0,577 à 0,759. (PNUD, 2018)

Tableau 1 : L'évolution de quelques paramètres de l'IDH

Année	L'espérance de vie à la naissance	Années attendues de scolarisation	Moyenne d'années de Scolarisation	RNB par habitant (2011 PPP\$)	La valeur de l'IDH
1990	66,7	9,6	3,6	9,910	0,577
1995	68,1	9,8	4,7	8,841	0,600
2000	70,3	10,9	5,9	9,637	0,644
2005	72,8	12,3	6,9	11,537	0,692
2010	74,7	14,0	7,1	12,876	0,729
2015	75,9	14,3	7,9	13,338	0,749
2016	76,1	14,3	8,0	13,809	0,752
2017	76,3	14,4	8,0	13,802	0,754
2018	76,7	14,7	8,0	13.639	0,759

Source : (PNUD, 2018), Indices et indicateurs de développement humain.

D'après les statistiques de ce tableau en constate que durant la période de 1990 jusqu'à 2018, une augmentation de :

- L'espérance de vie à la naissance de 11 ans ;
- Le nombre moyen d'années de scolarisation de 4,4 ans ;
- Le nombre d'années de scolarisation attendues de 4,8 ans ;
- Le RNB par habitant de 39,3% ;
- L'IDH de 18,2%.

L'évolution de la croissance économique en Algérie

La croissance économique en Algérie est classée en 4 périodes différentes :

1. La période de récession (1990 -1995)

La période de 1990 -1995 est marquée par des taux de croissance négatifs du PIB par habitant. Au début des années 90, l'investissement public a enregistré une réduction de plus de 6,2% en 1991, ce qui a engendré des déficits budgétaires importants, qui ont atteint un taux négatif de - 8,3 % du PIB en 1993.

Après 1994, l'Algérie a enregistré un taux de croissance annuel légèrement supérieur à 0 (0,2%). Ceci est réduit par une détérioration de la situation économique et une aggravation de la pauvreté (ACHOUR TANI, 2014).

Durant cette situation alarmante, le gouvernement a décidé de mettre en place un programme d'ajustement, afin de permettre de stabiliser l'économie et de retrouver de la croissance, et aussi de réduire le chômage qui a atteint des niveaux très élevés, et l'amélioration du niveau de vie de la population. Ce programme visait à corriger les déséquilibres budgétaires à travers des mesures monétaires et fiscales, à la reprogrammation de la dette extérieure et à l'instauration de réformes structurelles qui a été marquée par la libéralisation du commerce, et une dévaluation du dinar algérien de 70% au total entre avril et septembre 1994.

2. La relance de la croissance (1996-2000)

Durant la période de 1996 à 2000, la croissance économique algérienne a enregistré un taux de 3,3%, cette période se caractérise par une forte instabilité de l'environnement politique et des problèmes de sécurité qui contribuent à la dégradation du niveau de vie de la population et à freiner la mise en place des réformes économiques.

Entre 1994 et 2000, la performance macroéconomique s'est améliorée. La dette extérieure a diminué de 80% du PIB en 1995 à 46% du PIB en 2000. L'inflation est tombée de 29 à 0,3%. Le déficit budgétaire est passé de -4,4 % du PIB à un excédent de 7,8%. En revanche, le solde budgétaire hors hydrocarbures s'est détérioré, passant de 26 % du PIBHH à -33 % du PIBHH. L'écart entre les taux de change du marché parallèle et ceux du marché officiel est réduit d'environ 100%, et la croissance s'est située à un taux de 3,2%. Cependant, la fermeture de plus de 900 entreprises publiques a réduit de 320 000 (environ 40 %) les effectifs du secteur public, entraînant un coût social important. Le chômage s'est aggravé, avec un taux passant de 24% en 1994 à 30% en 2000. Et la masse salariale a baissé de moitié entre 1989 et 2000 (BM, 2003).

La croissance a enregistré un taux de 3,2%. En revanche, la fermeture de plus de 900 entreprises publiques a réduit de près de 40% les effectifs du secteur public, entraînant un coût social important. Le chômage aussi a augmenté, il a enregistré une hausse de 6% entre 1994 et 2000 (passant de 24% à 30%) (BM, 2003).

Donc, durant cette période la stabilité économique s'est accompagnée d'un coût social très élevé ce qui a conduit à des pressions politiques et sociales et la mise en œuvre du premier programme d'investissement public.

3. L'accélération de la croissance (2002-2009)

A partir de 2002, le pays a atteint en 2002 un nouveau pallié de croissance, qui est lié aux bonnes performances du secteur des hydrocarbures, il est aussi le résultat des efforts du gouvernement. Des réformes ont été introduites dans des domaines différents comme la concurrence, la libéralisation du commerce extérieur et des paiements, la fiscalité, le secteur financier, la gestion des entreprises publiques ou la privatisation.

Durant la période de 2001 à 2005, le taux de croissance était de 5% en moyenne, pendant cette période l'économie algérienne a enregistré des progrès. Les taux d'inflation se situaient en dessous de 3%. Suite à la hausse des prix du pétrole, des différents secteurs ont enregistré des taux de croissance élevés. C'est le cas des secteurs de la construction et des travaux publics, des télécommunications et des services. Cette période est caractérisée aussi par le lancement de l'Etat d'un programme de la relance économique en 2001, puis il a été accompagné par un programme de raffermissement de la croissance en 2004, ce qui a permis d'atteindre un taux de croissance élevé.

Depuis 2002, la croissance du PIBH réel a marqué une hausse, pour atteindre un taux moyen annuel de 5,5%. Concernant l'offre, la croissance s'est accélérée,

La période 2005-2009 est caractérisée par un accroissement des recettes pétrolières. Ce qui a permis aux autorités publiques d'entreprendre un programme important d'investissement public. Au cours de cette période le PIB a marqué une croissance annuelle moyenne de 5,3% en volume.

L'amélioration du pouvoir d'achat exigera une croissance soutenue hors hydrocarbures accompagnée d'une politique salariale soutenant les secteurs utiles pour plus de production et de productivité dans le cadre des nouvelles mutations mondiales. Et non rentiers si l'on veut créer de la richesse et de l'emploi et de faire face au chômage et la pauvreté avec efficacité.

4. La stagnation de la croissance (2010-2016)

La dernière période est marquée par une stagnation de la croissance économique, avec un taux du PIB qui a atteint 3,1%. Ce taux enregistré dans une situation de récession économique mondiale et l'instabilité sociopolitique régionale. Alors l'Algérie a continué de marqué une forte croissance économique, pourtant sa position budgétaire commencée à s'affaiblir à partir de fin de l'année 2009, en enregistrant un déficit budgétaire non comptabilisé par le trésor public depuis l'année 1999. A partir de l'année 2014, l'activité économique est relancée et réalise un taux du PIB de 3,8%, selon la banque d'Algérie cette hausse du PIB est soutenue par la croissance hors hydrocarbures. Cette performance est atteinte à cause de l'augmentation du déficit budgétaire (-7,3% du PIB en 2014, contre -0,4 % du PIB en 2013), ainsi que la volatilité des prix des hydrocarbures dont l'économie algérienne est dépendante, ce qui a permis de rendre la marge de manœuvre des finances publiques difficile dans l'allocation des ressources pour l'année 2015-2016 (MILIANI, 2019).

Développement humain et croissance économique : Une revue de la littérature

Le capital humain occupe un rôle principal dans les différentes théories de la croissance économique et du développement. Les modèles de croissance endogènes montrent leurs importances et leur impact positif sur le développement d'une économie. Plusieurs études empiriques au début des années 90, tentent a analysé la relation éducation-croissance économique. Le modèle de SOLOW (1956) montre que les différences au niveau de l'épargne, de l'éducation et de la population qui explique les différences de revenus par tête, il confirme aussi que les pays pauvres tendent à croître plus vite que les pays riches (SOLOW, 1956). Par

ailleurs, BENHABIB et SPIEGEL (1994) proposent une approche alternative associée à la théorie de la croissance endogène. Dans cette partie, nous présentons les différents travaux pionniers qui traitent la relation entre le développement humain dans ces différents aspects : éducation, santé et capital humain et la croissance économique, dans les pays développés ainsi que dans les pays en développement (BENHABIB & SPIEGEL, 1994).

Les travaux pionniers du développement humain et croissance économique dans pays développés

▪ **L'étude de ROMER (1989) : l'approche par les flux du capital humain.**

ROMER dans ses travaux a essayé de vérifier la validation empirique de son modèle théorique. En régressant le taux d'alphabétisation en 1960 sur le taux de croissance du produit intérieur brut par tête et l'investissement de 94 pays sur une période qui s'étale de 1960 jusqu'à 1985. Les résultats de ces travaux montrent que la variable éducative dans ces modèles influence positivement la croissance économique, par contre son effet n'est pas significatif. A travers un grand échantillon des pays pauvres et des pays riches obtenus à partir des données internationales, ROMER (1989) a approfondi le test de convergence des économies et a déduit que la convergence absolue ne tenait plus dans le cas d'un grand échantillon hétérogène de pays. Particulièrement, ROMER a constaté l'absence de corrélation significative entre les niveaux de revenus initiaux et les taux de croissance subséquents (ROMER, 1989).

▪ **L'étude de BARRO (1991) : l'approche par les flux du capital humain**

L'étude a essayé d'estimer le taux de croissance du produit par tête en coupe transversale sur la période de 1960 jusqu'à 1985 sur un échantillon vaste de 98 pays en utilisant les variables suivantes : le taux de scolarisation primaire et secondaire et le taux d'alphabétisation, le ratio d'encadrement, le taux de mortalité entre 0 et 4 ans et la fécondité et en ajoutant aussi, deux indicateurs caractéristiques de l'Afrique et de l'Amérique Latine. Les résultats de cette étude empirique affirment que les taux de scolarisation au primaire et au secondaire initiaux (1960) ont présenté des effets positifs sur la croissance sur une période de 1960-1985 respectivement de 0,0323 et 0,027, alors que le ratio d'encadrement a des effets négatifs pour le primaire et non significatifs pour le secondaire. L'impact du taux d'alphabétisation est négatif lorsque les autres variables sont introduites dans le modèle. D'autre part la fécondité et la mortalité représentent des coefficients significativement négatifs. De plus l'effet du taux de scolarisation primaire et secondaire est négatif sur la fécondité et positif sur l'investissement (BARRO, 1991).

▪ **L'étude de BENHABIB et SPIEGEL (1994)**

Dans leur modèle BENHABIB et SPIEGEL (1994) proposent un modèle associé à la théorie de la croissance de la croissance endogène, BENHABIB et SPIEGEL considère dans leur modèle que le progrès technique ou la productivité globale des facteurs (PGF) comme une fonction du niveau d'éducation ou du capital humain. Les résultats de cette étude montrent que le capital humain influence positivement la croissance de la PGF, dans ce modèle, le développement du capital humain influence la croissance économique à travers deux mécanismes. Dans le premier,

le capital humain influence de manière directe l'innovation technologique de la même manière que l'approche de ROMER (1990). Dans le second, le stock de capital humain influence la vitesse d'adaptation technologique étrangère. En effet, leur modèle confirme la thèse selon laquelle, un rattrapage entre pays est possible lorsque les PED ont la possibilité d'accroître leur stock de capital humain. En outre dans les pays développés, c'est l'impact direct de l'éducation sur la capacité d'innovation qui influencerait la croissance, alors que dans les PED, c'est l'effet rattrapage qui semble être déterminant. Donc, l'effet de l'éducation sur la croissance dépend du niveau de développement des pays (BENHABIB & SPIEGEL, 1994).

Les travaux pionniers du développement humain et croissance économique dans les pays en développement : quelques études empiriques sur les pays africains

Parmi les questions fondamentales en économie de développement est pourquoi certains pays sont pauvres et d'autres sont riches. SMITH (1776), dans la richesse des nations a montré l'importance du capital humain et que l'investissement dans le capital humain permettait d'accroître la productivité future (SMITH, 1776). A la fin du 20^{ème} siècle (MINCER, 1958) (SCHULTZ, 1961) et (BECKER, 1964) dans leurs travaux ont proposé une théorie approfondie du capital humain.

▪ **L'étude de BORENSZTEIN, DE GREGORIO et LEE (1995)**

A partir d'un échantillon de 69 PED, l'étude donne les statistiques suivantes : sur une période de 1970-89, les pays qui possèdent la combinaison IDE (investissements directs étrangers) et capital humain ont 4,3% de croissance. Alors que, les autres pays de l'échantillon ont 0,64% de croissance. Pour que les PED (les pays en développement) puissent bénéficier des retombées positives des flux d'IDE, il est indispensable d'accumuler le capital humain et d'élargir leurs activités. Quand le stock du capital humain disponible au sein de la population est faible, ceci limite la possibilité de tirer profit des IDE. L'étude montre l'importance et l'effet positif du capital humain sur la productivité des PED et d'attirer les IDE. Cette étude sur les PED montre l'impact positif de l'éducation sur la croissance économique et l'amélioration de la productivité de la main d'œuvre. L'impact des IDE est positif sur la croissance économique des PED et dépendant de leur stock de capital humain. (Borensztein, 1995)

▪ **L'étude de BERTHELEMY et VAROUDAKIS (1998)**

Cette étude soutient l'hypothèse pour laquelle le capital humain contribue à la croissance à l'aide d'un échantillon de 83 pays et six périodes de 1960 jusqu'à 1990. De cette analyse, ils déduisent que le stock de capital humain porte un effet positif sur la croissance à condition qu'il soit lié à la capacité de l'économie à canaliser ses ressources humaines dans les activités génératrices de progrès technologique. Pour se faire il faut ouvrir son régime commercial, car la plupart des pays ont besoin des innovations produites dans le reste du monde pour se lancer à leur tour dans des activités innovantes et efficaces. Donc le capital humain a un impact positif sur la participation de l'ouverture commerciale à la croissance économique (BERTHELEMY & VAROUDAKIS, 1998).

▪ **L'étude de DOUDJIDINGAO (2009)**

Sur un échantillon de 33 pays africains dont 3 de l'Afrique du nord, l'auteur a étudié la relation éducation-croissance. En effet, il a utilisé le modèle dynamique avec des données de panel et la méthode des doubles moindres carrés. Les résultats de cette étude ont montré que les trois termes d'interaction (TBSPS), (FBCF) (FNIDE) et (TBSS) (FBCF) sont négatifs et statistiquement significatifs dans l'équation portant sur la variable expliquée qui est le PIB par habitant, alors que le terme (TBSS), (FCBF) ne l'est pas. Cette négativité des paramètres est expliquée par que ces variables sont mutuellement substituables. DOUDJIDINGAO a interprété l'effet négatif des facteurs éducatifs comme le résultat d'un difficile arbitrage pour les pays africains a opéré entre l'investissement éducatif primaire et secondaire et celui des domaines alternatifs comme la santé, les infrastructures routières et le social. Il affirme aussi que l'éducation primaire est considérée comme une charge quand elle est combinée avec l'éducation secondaire. L'estimation montre bien qu'un accroissement d'un point de pourcentage du taux combiné de scolarisation primaire et secondaire entraîne la diminution de 0.003% du PNB et du PIB par tête (DOUDJIDINGAO, 2009)

▪ **L'étude de BOCCANFUSO, SAVARD et SAVY (2009)**

L'objectif de cette étude est d'apporter des corrections aux insuffisances relevées dans la littérature des proxys usuels du capital humain, en proposant de nouveaux indicateurs. Les auteurs ont construit un indicateur composite du capital humain (ACP), permettant d'intégrer les aspects qualitatifs en s'appuyant sur l'indicateur du stock de capital humain proposé par MINCER (1974). afin de prendre en considération les rendements décroissants, ces indicateurs sont ensuite utilisés pour apprécier la contribution du capital humain sur le niveau et la variation du PIB de 22 pays africains sur la période de 1970 à 2000, En s'appuyant sur un modèle néoclassique suivant l'approche proposée par Islam (1995). Les résultats de cette étude affirment que la prise en considération des aspects qualitatifs des rendements décroissants du capital humain, engendre une relation positive et significative sur le processus de croissance économique. Les données démontrent aussi un processus de convergence conditionnelle (quoique lent) pour l'échantillon de pays africains sur la période de 1970 à 2000. Ce nouveau type d'indicateur du capital humain, permet une meilleure analyse du capital humain et contribue à une meilleure valorisation des aspects qualitatifs du capital humain, particulièrement dans les pays en développement qui enregistrent un manque de données (BOCCANFUSO, SAVARD, & SAVY, 2009).

Le tableau 2 : Les études concernant les pays industrialisés.

Etudes	Coefficient	Variables d'éducation	Autres variables présentées
BARRO (1991)	0,0181	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Taux de scolarisation primaire ▪ Taux de scolarisation Secondaire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PIB en 1960. ▪ Taux d'investissement. ▪ Part des dépenses publiques. ▪ Stabilité politique

			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Déviation par rapport à l'indice PPA.
MANKIW et al (1992)	0.233	- Log du taux de scolarisation secondaire en % de la population	- PIB en 1960 -Taux d'investissement
BENHABIB et SPEIGEL (1994)	-0,059	- Taux de croissance du nombre moyen d'années d'éducation de la population active.	- PIB en 1960 - Croissance du stock de capital.
PRITCHTT (2001)	-0.38	- Taux de croissance du nombre moyen d'années d'éducation de la population adulte	- PIB en 1960 - Croissance du stock du capital.

Source : Extrait (MEN, 2004)

Application empirique

Afin de répondre à notre problématique nous présentons tout d'abord une analyse graphique des deux séries : le produit intérieur brut (PIB) et les dépenses d'éducation (DEP), en suite la corrélation entre les deux variables, et troisièmement une analyse de la stationnarité des séries et l'ordre d'intégration du modèle VAR, et nous terminons notre étude par une analyse de la causalité des variables.

Présentation des données

Durant notre étude, nous présentons deux modèles : pour le premier modèle nous allons faire une modélisation ARDL pour les données de l'éducation et de la croissance économique, Le deuxième modèle est consacré à l'analyse de la relation santé croissance à l'aide d'une modélisation ARDL des variables représentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°3 : Présentation des données de la modélisation ARDL

Modèle	Modèle 1 (éducation – croissance)	Modèle 2 (santé-croissance)
Variabes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les dépenses de l'éducation (DEPEDUCATION). ✓ Le taux brut de scolarisation au primaire (TBSP). ✓ Le taux brut de scolarisation au secondaire (TBSS). ✓ Le produit intérieur brut par habitant (PIBH). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les dépenses de la santé (DEPSANTE). ✓ L'espérance de vie à la naissance (EVN). ✓ Le produit intérieur brut par habitant (PIBH).

Source : Rédiger par l'auteur.

L'objectif de la modélisation de ses deux modèles est bien, d'analyser la relation éducation - santé et croissance économique, et d'examiner la contribution de ces deux secteurs au processus du développement et de la croissance économique en Algérie.

Les caractéristiques descriptives des variables

Il ressort du tableau ci-après que le PIB par habitant est plus volatile que d'autres variables, avec un sérieux creux en 1991 (imputable à la situation qu'a connue le pays entre 1991 et 1993), et les dépenses de la santé les moins au regard de l'écart-type (std. Dev). Aussi, l'on note que les variables sous-étude sont normalement distribuées (Prob. JARQUE-BERA > 5%), sauf pour les dépenses d'éducation.

Tableau N°4 : Caractéristiques descriptives des variables.

	TBSS	TBSP	PIB_H	EVN	DEPSENTE	DEPEDUCA...
	TBSS	TBSP	PIB_H	EVN	DEPSENTE	DEPEDUCA...
Mean	72.69145	103.9860	2930.492	70.45413	4.224929	4.578436
Median	68.41095	104.9082	2402.826	70.29200	3.600000	4.562308
Maximum	99.85000	119.3651	5565.135	75.86000	7.892263	5.979957
Minimum	49.42611	88.58771	1444.908	64.11300	3.155844	3.186014
Std. Dev.	17.14759	9.349297	1397.977	3.630212	1.288865	0.694785
Skewness	0.523902	0.037129	0.694896	-0.017311	1.524807	0.005568
Kurtosis	1.812952	1.820738	2.077295	1.677389	4.097040	2.509403
Jarque-Bera	3.238176	1.803390	3.594591	2.261059	13.56721	0.311046
Probability	0.198079	0.405881	0.165747	0.322862	0.001132	0.855967
Sum	2253.435	3223.565	90845.24	2184.078	130.9728	141.9315
Sum Sq. Dev.	8821.196	2622.281	58630188	395.3532	49.83520	14.48178
Observations	31	31	31	31	31	31

Source : Conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10.

Présentation de la modélisation ARDL

Durant notre étude nous avons choisi la modélisation ARDL qui permettra d'analyser la problématique du développement humain et de la croissance économique au regard de la revue de la littérature. L'approche ARDL est une modélisation qui a la particularité de prendre en compte la dynamique temporelle (délai d'ajustement, et anticipations) dans l'explication d'une variable (série chronologique), améliorant ainsi les prévisions et l'efficacité des politiques (décisions, actions), par contre un modèle simple (non dynamique) ne restitue qu'une partie de la variation de la variable à expliquer pour l'explication instantanée (Effet immédiat ou non étalé dans le temps).

Méthodologie économétrique

L'analyse économétrique de notre étude est structurée selon deux modèles. Le premier modèle opte une modélisation ARDL pour les variables qui représentent l'éducation notamment, (TBSP), (TBSS) et les DEPEDUCATION. Nous analyserons la relation de ces variables avec la variable du PIBH, à l'aide du test de cointégration aux bornes. Le second modèle est consacré pour une modélisation ARDL pour les variables de la santé (EVN et DEPSANTE), d'où l'objectif est d'étudier la relation de ces variables avec la variable du PIBH, en faisant recours au test de cointégration aux bornes.

Le premier modèle (Education vs Croissance)

▪ L'étude de la stationnarité des Séries

Cette étape sera consacrée à la stationnarité des séries des variables de l'éducation (santé pour le second modèle) à l'aide du test de Dickey Fuller augmenté (ADF). Après l'application du test de Dickey Fuller augmenté nous remarquons que les six séries sont stationnaires, et le tableau ci-dessous résume les différentes étapes de stationnarité de ces séries.

Tableau 4 : Les résultats du test de stationnarité ADF

Séries	Test ADF à niveau	Ordre d'intégration
PIBH	Stationnaire	I(1)
TBSS	Stationnaire	I(1)
TBSP	Stationnaire	I(0)
DEPEDUCATION	Stationnaire	I(1)
DEPSENTE	Stationnaire	I(1)
EVN	Stationnaire	I(0)

Source : Conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10.

Selon les résultats de ce tableau nous constatons que les séries du PIBH et TBSS et la série de DEPSANTE sont stationnaires à partir de la première différenciation, par contre les séries de TBSP et DEPEDUCATION et EVN sont stationnaires à partir de la deuxième différenciation d'après le test de Dickey Fuller augmenter (ADF).

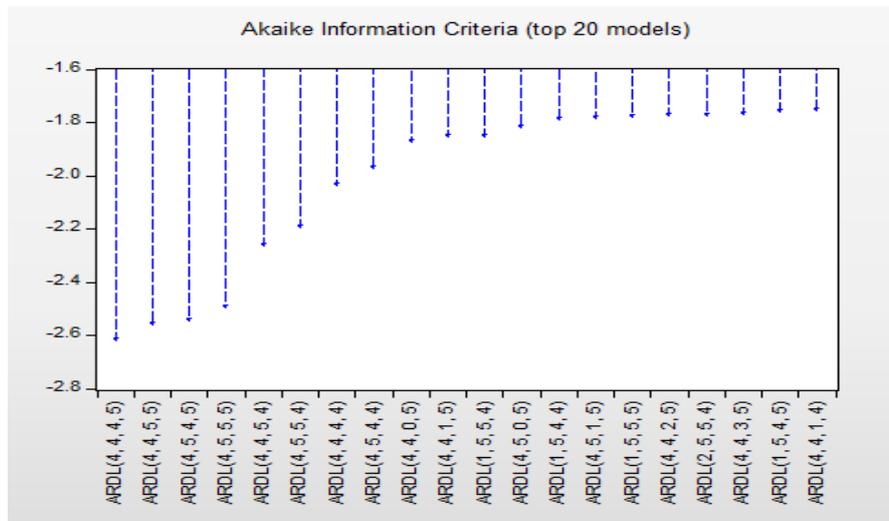
▪ Test de cointégration de PESARAN et AI (2001)

Nous avons signalé que le test de cointégration aux bornes de PESARAN et AI (2001) était adapté pour nos séries. Aussi, rappelons qu'il y a deux étapes à suivre pour appliquer le test de cointégration de PESARAN : déterminer le décalage optimal avant tout (AIC, SIC) ; et recourir au test de Fisher pour tester la cointégration entre séries.

▪ Décalage optimal et estimation du modèle ARDL pour les variables d'éducation

Nous allons nous servir du critère d'information de SCHWARZ (SIC) pour sélectionner le modèle ARDL optimal, celui qui offre des résultats statistiquement significatifs avec les moins des paramètres. Ci-dessous les résultats d'estimation du modèle ARDL optimal retenu :

Figure N° 1 : Valeurs graphiques SIC



Source : Conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10

Comme nous pouvons le voir, le modèle ARDL (4,4,4,5) est le plus optimal parmi les 19 autres présentés, car il offre la plus petite valeur du SIC. Par ailleurs, au regard des tests qui aident à diagnostiquer le modèle ARDL estimé, l'on note l'absence d'autocorrélation des erreurs, il n'y a pas d'hétéroscédasticité, il y a normalité des erreurs, et le modèle a été bien spécifié

▪ **Test de cointégration aux bornes**

Suivant la procédure automatique sur Eviews 9, le test de cointégration de Pesaran et Al. (2001) exige que le modèle ARDL soit estimé au préalable.

Tableau N° 5: ARDL Bounds test

F-Bounds Test		Null Hypothesis: No levels relationship		
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic k	6.212825 3	Asymptotic: n=1000		
		10%	2.01	3.1
		5%	2.45	3.63
		2.5%	2.87	4.16
		1%	3.42	4.84
Actual Sample Size	25	Finite Sample: n=30		
		10%	-1	-1
		5%	-1	-1
		1%	-1	-1

Source : conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10.

Les résultats de la procédure « bounds test » ci-dessus montrent que la statistique de Fisher (F=6,21) est supérieure à la borne supérieure pour les différents seuils de significativité. Donc nous rejetons l'hypothèse H0 (d'absence de relation de long terme) et nous concluons à l'existence d'une relation de long terme entre les différentes variables.

▪ **Coefficients de Long terme et dynamique de court terme**

Les résultats de court terme montrent que le taux de croissance dépend négativement de sa valeur passée et qu'il y a un impact négatif des dépenses d'éducation sur la croissance économique, mais le taux brut de scolarisation primaire et secondaire de l'année (t) a un impact positif sur la croissance économique de l'année t. Donc les variables TBSP et TBSS semble pas avoir un effet de court terme sur la croissance économique.

Tableau N° 6: Le test ARDL de Cointégration et la forme de long terme

$\text{CointEq}(-1)$	-0.919947	0.145891	-6.305718	0.0015
R-squared	0.972419	Mean dependent var	0.010785	
Adjusted R-squared	0.917258	S.D. dependent var	0.180777	
S.E. of regression	0.052000	Akaike info criterion	-2.854565	
Sum squared resid	0.021632	Schwarz criterion	-2.025729	
Log likelihood	52.68206	Hannan-Quinn criter.	-2.624681	
Durbin-Watson stat	1.438490			

Source : conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10.

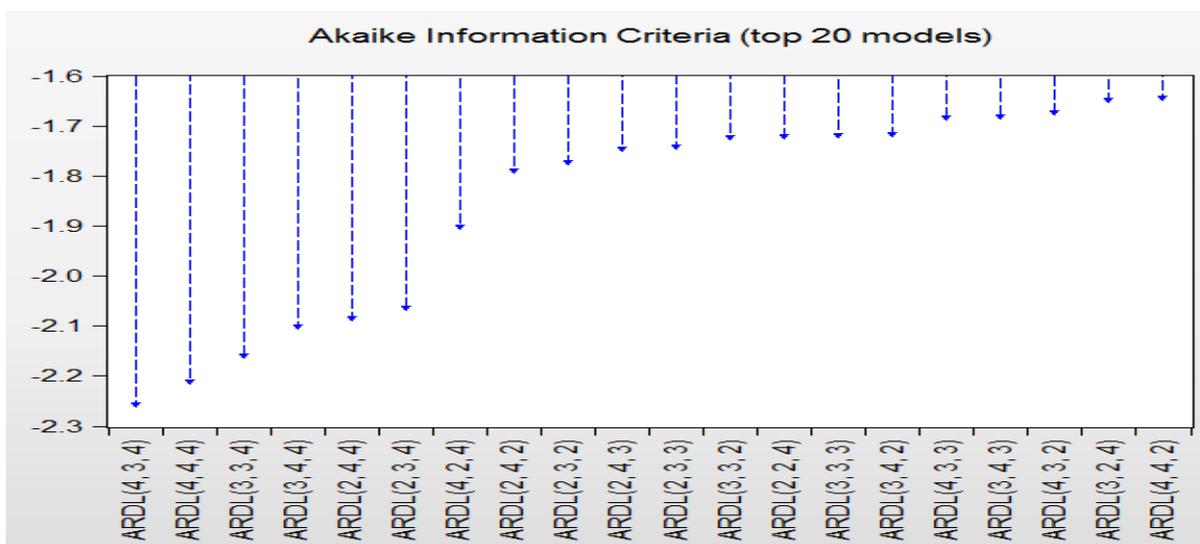
Le second modèle (Santé vs Croissance)

Après avoir vu la stationnarité des séries dans le premier modèle et que les séries représentant les dépenses liées au secteur de la santé sont stationnaires, nous passerons directement à l'étude de nombre de retard optimal.

▪ **Décalage optimal et estimation du modèle ARDL pour les variables de la santé**

Nous allons nous servir du critère d'information de Schwarz (SIC) pour sélectionner le modèle ARDL optimal.

Figure N°2 : Valeurs graphiques SIC



Source : Conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10.

Comme nous pouvons le voir, le modèle ARDL (2,3,2) est le plus optimal parmi les 19 autres présentés, car il offre la plus petite valeur du SIC. Par ailleurs, au regard des tests qui aident à

diagnostiquer le modèle ARDL estimé, l'on note l'absence d'autocorrélation des erreurs, il n'y a pas d'hétéroscédasticité, il y a normalité des erreurs, et le modèle a été bien spécifié.

▪ **Coefficients de Long terme et dynamique de court terme**

Les résultats de court terme montrent que le taux de croissance dépend positivement de sa valeur passée et qu'il y a un impact négatif des dépenses de la santé (DEPSANTE) sur la croissance économique, mais les dépenses de la santé de l'année t-1 ont un impact positif sur la croissance économique de l'année t. tandis que la variable EVN (espérance de vie à la naissance) retardée d'une année a un impact négatif sur la croissance économique.

Tableau N °7: Le test ARDL de Cointégration et la forme de long terme

ECM Regression				
Case 4: Unrestricted Constant and Restricted Trend				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-66.47832	7.541814	-8.814633	0.0000
D(D1LOG_PIBH(-1))	1.575661	0.295837	5.326112	0.0002
D(D1LOG_PIBH(-2))	0.627515	0.211313	2.969598	0.0117
D(D1LOG_PIBH(-3))	0.238318	0.124015	1.921691	0.0787
D(D1LOG_DEPSANTE)	-0.865314	0.172605	-5.013258	0.0003
D(D1LOG_DEPSANTE(-...)	1.487665	0.250815	5.931325	0.0001
D(D1LOG_DEPSANTE(-...)	0.555600	0.170029	3.267681	0.0067
D(EVN)	12.09548	3.231794	3.742652	0.0028
D(EVN(-1))	-28.82204	8.859931	-3.253077	0.0069
D(EVN(-2))	28.88197	8.645909	3.340536	0.0059
D(EVN(-3))	-12.27759	3.061468	-4.010360	0.0017
CointEq(-1)*	-3.078448	0.349944	-8.796966	0.0000

Source : Conception personnelle à travers le logiciel Eviews 10.

Conclusion

Selon la théorie économique de la croissance endogène, la croissance économique est liée très fortement à l'accumulation du capital humain. L'idée fondamentale est la façon dont l'éducation et la santé peuvent constituer un élément fondateur de la croissance et du développement économique dans un pays ayant un niveau faible de développement. Le projet dans lequel s'inscrit la présente étude est d'analyser la contribution du développement humain à la croissance économique du pays.

Pour conclure l'ensemble des résultats de notre étude, le stock de capital humain peut exercer un effet positif sur la croissance, mais celui-ci dépend de la capacité de l'économie à canaliser ses ressources humaines dans des activités génératrices de progrès technologique. En effet, la qualité de l'éducation et de la santé est un facteur important de la croissance, car les rendements de l'éducation et de la santé sont fortement croissants dans les pays qui possèdent, des systèmes éducatifs et sanitaires relativement efficaces. Pour cela il faut mettre l'accent sur la nécessité d'investir de façon massive dans les deux secteurs.

Nos estimations indiquent que l'éducation et la santé sont des secteurs stratégiques, qui peuvent être valorisés, en profitant de disposer d'une population constituée plus 70% de jeunes.

Cette richesse durable doit être un vrai projet d'investissement qui peut surmonter les défis du développement d'une économie hors hydrocarbures.

Références

- BARRO, R.J , MANKIW,N.G , & SALA-I-MARTIN, X. (1995). capital mobility in neoclassical models of growth. *American Economic Review*, 85(1), 103-115.
- ACHOUR TANI, Y. (2014). L'Analyse de la croissance économique en Algérie. Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.
- BARRO, R. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The quarterly journal of Economics*.
- BECKER, G. (1964). human capital ,A Theoretical and empirical analysis with special reference to education . *Revue économique*, 18(01), 132-133.
- BENHABIB, J., & SPIEGEL, M. (1994). The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34, 143-179.
- BERTHELEMY , J. C., & VAROUDAKIS, A. (1998). Développement financier,réformes financières et croissance :une approche en données de panel. *Revue Economique*, 49(1).
- BERTHELEMY , J., & VAROUDAKIS, A. (1998). Développement financier,réformes financières et croissance :une approche en données de panel. *Revue Economique*, 49(1).
- BM. (2003). *Rapport de la Banque mondiale*.
- BOCCANFUSO, D., SAVARD, L., & SAVY, B. (2009). Capital humain et croissance : Evidences sur données de pays Africains. Université de Sherbrooke, Canada.
- Borensztein, E. D. (1995). How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth? *NBER Working Paper 5057*.
- DOUDJIDINGAO, A. (2009). Education et croissance en Afrique subsaharienne : Une analyse comparative des trajectoires socioéconomiques de trois groupes de pays anglophones , francophones et maghrébins. Université de la méditerranée-Aix-Marseille II.
- hamdi, b. (2010). *gfgf*, 12-14.
- LUCAS, R. E. (1988). On the mechanics of Economic development. *Journal of monetary Economics*(22).
- MEN. (2004). *Quel est l'impact des politiques éducatives*. rapport de la commission du débat national .
- MILIANI, Y. (2019). Les Effets de la Dépense Publique Sur la Croissance Economique et l'Emploi en Algérie entre 2000-2016. Université d'Oran 2.
- MINCER, J. (1958). Human capital and the Labor market : A review of current research. *Educational Resarcher*(18).
- mondiale, B. (n.d.). Retrieved from www.banquemondiale.org
- PNUD. (2007). *Rapport mondiale sur le développement humain*.
- PNUD. (2009). *Rapport mondial sur l'apprentissage et l'éducation des adultes*.
- PNUD. (2014). *Rapport mondiale sur le développement humain* .
- PNUD. (2015). *Rapport mondiale sur le développement humain*.

PNUD. (2017). *Programme des nations unies pour le développement* .

PNUD. (2018). *Programme des nations unies pour le développement* .

ROMER, P. (1989). Human Capital and Growth: Theory and Evidence. University of Chicago.

SCHULTZ, T. (1961). investment in Human capital. *American economic Review*, 5(1), 1-17.

SMITH, A. (1776). *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*. (J. TREMBLAY, Trans.) Québec, Canada.

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