Revue Française d'Economie et de Gestion
ISSN : 2728- 0128
Volume 4 : Numéro 7

L'impact des dépenses publiques sociales sur la formation du capital humain : cas du Maroc

Impact of social public expenditure on the formation of human capital: the case of Morocco

EL ASLI Hamdi
Doctorant
Faculté Polydisciplinaire de Khouribga
Université Sultan Moulay Slimane
Beni Mellal - Maroc
Laboratoire économie et gestion (LEG)
hamdielasli@gmail.com

AZEROUAL Mohamed
Enseignant chercheur en économie
Université Sultan Moulay Slimane
Beni Mellal - Maroc
Laboratoire économie et gestion (LEG)
azeroualmoh@gmail.com

Date de soumission : 17/05/2023
Date d'acceptation : 10/07/2023
Pour citer cet article :
El ASLI. H & AZEROUAL.M (2023) « L'impact des dépenses sociales sur la formation du capital humain : cas du Maroc », Revue Française d'Economie et de Gestion « Volume 4 : Numéro 7 » pp : 44 – 74.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Résumé

L'objectif ultime de cette recherche est de dégager le type d'impact qu'ont les dépenses publiques qualifiée de sociales, en l'occurrence, celles de l'éducation et de la santé, sur la genèse du capital humain au Maroc sur la période de 1990 à 2022 par le biais d'une étude empirique à base de quatre modèles de régression linéaire simple interdépendants.

La valeur ajoutée de notre recherche est de confirmer l'apport positif des dites dépenses sur la formation dudit capital pour le cas marocain, par le biais d'une étude d'impact sur quatre paramètres comptabilisés dans la formule de l'ICH, le nouvel indice du capital humain, élaboré par la banque mondiale en 2018, à savoir, le niveau d'études des individus ajusté en qualité, les taux de mortalité infantile et adulte et de prévalence de retard de croissance.

Les résultats dégagent un impact positif et proportionnel des dépenses sociales sur la formation du capital humain, conférant au Maroc un indice en la matière au-dessus de la moyenne.

Mots clés : indice capital humain ; capital humain ; dépenses sociales ; santé ; éducation.

Abstract

The ultimate objective of this research is to identify the type of impact that has public expenditure qualified as social, in our case, education and health, on the genesis of human capital in Morocco over the period from 1990 to 2022 through an empirical study based on four interdependent simple linear regression models.

The added value of our research is to confirm the positive contribution of said expenses on the formation of said capital for the Moroccan case, through an impact study on four parameters accounted in the HCI's formula, the new human capital index, adopted by the world bank in 2018, notably, the level of education of individuals adjusted for quality, infant and adult mortality rates and prevalence of stunting.

The results show a positive and proportional impact of social spending on the formation of human capital, giving Morocco an index in this area above the average.

Keywords: human capital indicator; human capital; social expenditure; health; education.

Introduction

En 2018, lors des assemblées générales de la banque mondiale et du FMI siégeant à Bali en Indonésie, il a été élaboré un indice international standard certifié et mondialement reconnu permettant de quantifier le niveau du capital humain que peut espérer atteindre un enfant né aujourd'hui à l'âge de 18 ans, cet indice mis à jour en 2020 et sur lequel est établi depuis un classement mondial des pays en fonction du niveau du leur capital humain collectif .

L'ICH a pour vocation donc de quantifier l'écart séparant un pays d'une situation parfaite de scolarisation et de santé : un indice valant 0.6 par exemple signifie que le pays n'atteindra que 60% de son potentiel productif duquel il aurait pu atteindre 100% dans vingt ans près (de la naissance d'un enfant aujourd'hui jusqu'à son supposée insertion future au marché d'emploi) s'il avait rempli les conditions optimales de santé et d'éducation y requiers dans la mesure où ces deux secteurs sont considérés comme pépinières d'éclosion des facteurs de production et de valorisation du capital humain de génération en génération. De ce fait il tient compte de la combinaison de trois composantes qui sous-tendent l'idée sous-adjacente suivante :

Indice du Capital Humain d'un pays = Survie x Education x Santé où :

Survie: cette composante tient compte des chances de survie dans un pays d'un enfant né aujourd'hui jusqu'au début de la genèse de son capital humain, à savoir l'âge de scolarisation formelle de 5 ans, il en découlera donc le paramètre du taux de mortalité infantile .

Education: celle-ci comptabilise l'Incidence des années d'études dans un pays sur la productivité des futurs travailleurs, telles qu'ajustées en qualité, cette composante fait allusion à l'impact de la quantité des années de scolarisation conjuguée en qualité sur le productivité ultérieur de l'individu à l'âge adulte, il en découlera le paramètre de l'effectif des Bacheliers.

Santé : celle-là traduit l'incidence du cadre général de la santé d'un pays sur la productivité de ses futurs travailleurs, elle s'appuie sur deux paramètres; le premier étant le taux de retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans, reflétant les conditions de santé pendant les phases de développement ; le deuxième étant le taux de survie à l'âge adulte, par réciprocité au taux de mortalité chez les adolescents de 15 ans susceptibles d'atteindre 60 ans, cette composante tient compte de l'ensemble des problèmes de santé qu'un enfant né aujourd'hui peut en souffrir à l'âge adulte et pouvant par conséquent impacter sa productivité future.

Or les dites conditions ne sont ni fortuites ni gratuites, elles sont le fruit de dépenses qualifiées de sociales et de publiques, au moins pour le cas marocain (les détails dans la partie de l'évolution) et étendues dans le temps puisque leurs retombées représentent un retour sur

investissement à long terme. Quel est donc l'impact de ces dépenses sur la formation du capital humain au Maroc? et quelles sont les variables permettant de quantifier sa formation?

1. Interaction entre des dépenses publiques sociales et la formation du capital humain : Enseignements empiriques

1.1. Ancrage théorique

Depuis les classiques qui ont mis l'accent sur la compétence technique des travailleurs dans l'aboutissement de la division de travail et de la spécialisation des taches en liaison avec le rendement quantitatif de la production, passant par les keynésiens parmi lesquels Mincer.J (1958) et Schultz.W (1961) qui ont introduit concomitamment le terme de "human investment" en faisant des différences d'investissement dans le capital humain entre les firmes américaines de l'époque la raison derrière des inégalités de revenus au sein de celles-ci, et en mettant en avant notamment la valeur économique de l'éducation et l'intérêt d'investir sur le capital humain[1], cet apport a été reprit par la suite par l'américain Gary Becker (1964), qui s'en est servi pour développer sa conception microéconomique du capital humain au milieu des années 60, qui fait de lui une forme suprême de capital parmi d'autres, et le définit comme *"l'ensemble des capacités productives qu'un individu acquiert par accumulation de connaissances générales ou spécifiques, de savoir-faire, etc*[2] *"*. Dans sa théorie baptisée « human capital» Gary Becker considère que tout travailleur détient en lui son propre capital qui n'est autre que le cumul de ses dons personnels innés d'une part et développés par la formation d'une autre, il estime que celui-ci revêt une dimension immatériel mais quantitative dans la mesure ou il peut s'accroitre comme il peut diminuer: il intègre dans sa comptabilisation une composante de capital physique inhérent aux forces physiques et mentales chez le travailleur qui se détériorent à défaut de mauvais état de santé, de carence alimentaire et de vieillissement, et une composante cognitive liée aux connaissances générales et spécifiques chez chaque travailleur et qui se dévalorisent à leur tour en cas d'inactivité ou manque d'investissement. Gary Becker a appliqué à l'investissement en capital humain comme à l'instar d'autres formes de capitaux, un calcul du taux de rendement marginal associé à une unité correspondante à une dépense ou une année d'études supplémentaire en établissant le rapport entre d'un coté l'accroissement des revenus escomptés dus au travail le long de la vie active, et d'un autre les couts engendrés par cet investissement, ces coûts englobent les dépenses

[1] Gleizes Jérôme (2000), « le capital humain », ISSN, 0292-0107, assoc, page 111
[2]Becker, G. S. (1964) *Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis*, Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, New York.

d'éducation et de formation et les différents frais qui vont avec, mais aussi les supposés revenus que le travailleur en inactivité aurait à percevoir durant l'époque dédiés aux études : *«coûts d'opportunités»* .Le travailleur en tant qu'agent économique rationnel ainsi que la firme l'employant sont appelés donc à faire un arbitrage stratégique entre la formation et le maintien de l'activité professionnelle.

En outre, Robert E. Lucas (1988) dans le modèle qui porte son nom estime que la croissance est endogène du fait de la combinaison de deux facteurs de production complémentaires que sont le capital physique et le capital humain. L'apport principale de Lucas c'est qu'il prend en compte les externalités liés à la diffusion de l'instruction par analogie à l'apport de Paul Romer (1986) sur les externalités liées à la diffusion de la technologie: de ce point de vue un travailleur instruit est plus productif qu'un travailleur non ou peu instruit[3]. Plus encore, Mankiw, Romer et Weil (1992) ont démontré que la variation du capital humain serait analogue à celle du capital physique ou technologique[4] en se servant du modèle de croissance économique néoclassique de Solow (1956).

L'OCDE à son tour estime que le capital humain recouvre *« l'ensemble des connaissances, qualifications, compétences et caractéristiques individuelles qui facilitent la création du bien-être personnel, social et économique, et constitue un bien immatériel qui peut faire progresser ou soutenir la productivité, l'innovation et l'employabilité*[5]».

Tout récemment, des travaux empiriques menés par l'équipe de la groupe de la banque mondiale sous l'autorité de Kraay (2018) dans le cadre de son programme (Human Capital Project 2018) qui vise l'éradication de la pauvreté extrême d'ici 2030 et booster les revenus des 40 % des plus pauvres de par le monde, ont permis l'élaboration d'un nouvel indice de capital humain, celui-ci sous-tend l'idée selon laquelle l'efficience du cadre général de l'éducation et de santé d'un pays se réfléchit sur la productivité future des travailleurs sur la base d'une éducation complète et une pleine santé. Ainsi, d'après cette analyse: « si un enfant né aujourd'hui dans un pays qui dispose d'une structure sanitaire efficiente et d'un système éducatif assurant une scolarisation complète, généralisée et de qualité optimale, l'indice du capital humain (ICH) qui se varie entre 0 et 1, pourra atteindre la valeur de 1. Cela signifie que

[3] Pierre Dockès, *Le capitalisme et ses rythmes, quatre siècles en perspective: Tome 2, Splendeurs et misère de la croissance, 2 volumes*, Classiques Garnier, 2021

[4] Mankiw G. N., Romer D. et Weil D. N. (1992): ―A Contribution to the Empirics of Economic Growth‖, Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, p. 407-37.

[5] *L'investissement dans le capital humain*, OCDE, 1998 ; *Du bien-être des nations, le rôle du capital humain et social*, OCDE, 2001.

l'enfant né aujourd'hui sera un travailleur de demain jouissant de 100 % de ses capacités productives[6]». Nombreuses études empiriques mesurent les dividendes de la quantité de l'éducation sur la productivité individuelle. Dans ce cadre, un consensus approximatif qui se dégage de ces études est qu'une année d'étude supplémentaire augmente les revenus d'environ 8 %, notamment (Weil 2007)[11]. Ce dernier a présenté ses estimations sur le retour de la hauteur conditionnelle en prenant en considération les dividendes de l'éducation de trois études en Colombie, au Ghana et au Brésil qui égalent les 8 à 9 % par gamme annuelle[7].

Dans sa théorie sur la comptabilité du développement, Caselli (2005) estime que le rendement de l'éducation sur le revenu peut atteindre 13% (pour une scolarisation de moins de quatre ans), de 10% (de quatre à huit ans) et de 7% (pour plus de huit ans). Monténégro et Patrinos (2014) à leur tour ont apprécié les rendements de l'éducation à l'aide de données des enquêtes auprès des ménages de 139 pays, constatant que le rendement moyen global d'une année supplémentaire de l'éducation peut augmenter la productivité de 10,1%. Quant à la santé « une amélioration de celle-ci réduisant de 10,2 % le retard de croissance chez la population infantile , produira un gain de productivité de 3,5 % chez le travailleur adulte en est issu , à titre d'exemple, par rapport à la situation de référence d'une absence de retard de croissance, dans un pays où le taux de retard de croissance est de 10 %, une mauvaise santé diminue la productivité des travailleurs de 10 × 0,35 %, soit 3,5 %.[8]».

D'autres études marocaines plus récentes ont jeté la lumière sur l'impact des IDE sur le stockage du capital humain, notamment celles de Azeroual (2016) qui estime que « l'accumulation du capital humain, à travers la R & D et l'innovation, contribue à la création et à l'accumulation de nouvelles connaissances technologiques et organisationnelles. Laquelle, véhiculée notamment par l'IDE, compense l'effet des rendements décroissants du capital et permet à l'économie de garder un niveau de croissance soutenue à long terme[9]».

D'après les résultats des études empiriques qu'il a menées auprès des entreprises manufacturières marocaines, il conclut que le capital humain est « l'un des déterminants des IDE au Maroc à la fois au niveau macroéconomique et au niveau du secteur de l'industrie

[6] NOUVEL INDICE DU CAPITAL HUMAIN (ICH) : ANALYSE DES DISPARITÉS RÉGIONALES AU MAROC, Othman CHAHBI et Aziz RAGBI (2020) p3.
[7] ; [8] idem
[9] Azeroual, M. (2016), Participations étrangères dans l'industrie manufacturière marocaine : quels effets sur les performances du secteur (1985-2012), Equilibres externes, compétitivité et processus de transformation structurelles de l'économie Marocaine , OCP POLICY CENTER PUBLICATIONS .

manufacturière en particulier[9]». Bien que les études empiriques concernant le rendement des années d'éducation sur la formation du capital humain soient autant positives qu'abondantes, un vacuum flagrant en la matière est inscrit au terme des dividendes économiques perçues suite à une meilleure santé de l'individu, ce qui est dû en principe à l'absence d'un consensus entre les chercheurs sur un indicateur exhaustif et normalisé pouvant chapoter les multiples déterminants de la santé ayant une incidence directe sur la productivité.

1.2. Ancrage empirique

Les données servies pour l'élaboration de notre étude empirique couvrent une période d'une trentaine d'années de 1990 à 2022 et sont collectés principalement :

- Des recueils statistiques du ministère marocain de l'éducation nationale de 2008 à 2021[10];
- Des annuaires statistiques de l'HCP (haut commissariat au plan) du Maroc depuis 1990
- Tableaux de bords sociaux émanant du ministère de l'économie et finances du Maroc pour les dépenses sociales en éducation et santé, éditions respectives de 2011[11] et de 2019[12].
- Des projets loi de finance des années budgétaires 2020[13] – 2021[14]– 2022[15] .
- En ce qui du taux de la mortalité infantile[16] (statistique calculée en faisant le rapport entre le nombre d'enfants morts avant l'âge de 5 ans sur le nombre total d'enfants nés vivants jusqu'à lors. exprimée pour 1 000 naissances ‰) ; de la mortalité adulte[17] (statistique calculée en faisant le nombres de morts de la tranche d'âge 15 ans – 59 ans sur la population de la même tranche , elle est exprimée pour 1000 individus ‰) et l'indice de prévalence de croissance[18] (qui correspond à un poids inférieur au 3e jusqu'au 5e percentile en fonction de l'âge et du sexe, à une diminution progressive du poids en dessous du 3e au 5e percentile, ou à une baisse du percentile de 2 paramètres de croissance importants sur une courte période), on a eu recours à la plateforme numérique de la banque mondiale.

[9] Azeroual M, (2015), Investissements directs étrangers et croissance économique au Maroc : impact selon le pays d'origine

[10] https://www.men.gov.ma/Fr/Pages/Statistiques_syspedag.aspx
[11] https://www.finances.gov.ma/Publication/depf/2011/8076_r2627.pdf
[12] https://www.finances.gov.ma/Publication/depf/2019/TBS_12_07_2019.pdf
[13] https://www.finances.gov.ma/Publication/db/2019/lf2020.pdf
[14] https://www.finances.gov.ma/Publication/db/2021/lf2021.pdf
[15] https://www.finances.gov.ma/Publication/db/2022/BO_7049-bis_Fr.pdf
[16] https://donnees.banquemondiale.org/indicator/SH.DYN.MORT?locations=MA
[17] https://donnees.banquemondiale.org/indicator/SP.DYN.CDRT.IN?locations=MA
[18] https://donnees.banquemondiale.org/indicator/SH.STA.STNT.ME.ZS?locations=MA

Ces données ont été regroupées dans le tableau suivant :

Années	Dépenses sociales En éducation (en MDH)	Dépenses sociales En santé (en MDH)	Effectifs des Bacheliers	Taux de Mortalité Infantile moins de 5 ans (‰)	Taux de mortalité des adulte de 15 à 59 ans (‰)	Retard de Croissance chez les moins de 5 ans (%)
1990	11161	1820	51261	81	263	31,0
1991	12030	2220	59800	77	257	30,6
1992	12941	2368	67138	74	252	30,1
1993	14424	2606	59127	71	247	30,0
1994	14771	2879	68990	68	242	29,7
1995	15542	2916	66113	65	238	29,3
1996	16009	3169	63886	62	232	29,0
1997	17936	3169	68374	59	227	28,9
1998	19988	3622	71936	57	223	27,0
1999	20429	4973	77899	55	219	26,1
2000	22660	4973	90373	52	215	25,5
2001	24892	4954	90224	50	211	24,0
2002	25172	5183	94540	48	206	23,0
2003	28714	5189	89405	46	201	21,9
2004	29398	5495	91076	44	197	21,1
2005	38499	6218	98720	42	192	20,3
2006	35303	6724	103478	39	188	19,6
2007	37096	7602	105930	37	182	19,0
2008	38635	8535	95242	35	176	18,5
2009	44488	9174	104112	33	170	17,9
2010	45580	10046	136849	31	165	17,4
2011	42107	9524	177490	30	161	16,9
2012	48273	11880	210523	28	157	16,4
2013	50796	12372	194221	26	151	16,0
2014	45985	12918	205896	25	146	15,5
2015	46319	13603	229786	24	141	15,1
2016	52972	14281	206016	22	137	14,7
2017	43998	14295	219761	21	133	14,2
2018	50658	14790	259665	20	130	13,8
2019	53601	16331	280406	20	128	13,4
2020	67943	18684	248769	19	130	12,9
2021	65854	19774	269031	19	263	31,0
2022	62451	23500	273333	19	257	30,6

Tableau 1 : Données servies dans l'étude empirique

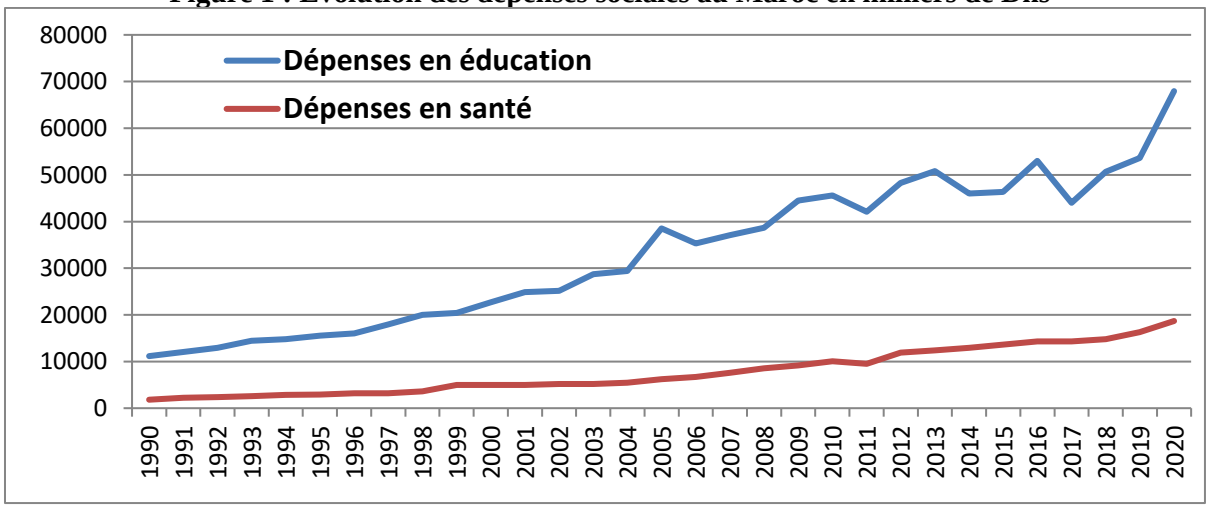
2. Evolution des dépenses publiques sociales au Maroc

Le financement des secteurs sociaux au Maroc demeure majoritairement d'origine publique (représentant 79,76% et 78,73% de la demande finale en 2015 et 2017 respectivement), en contrepartie, les secteurs de L'éducation, la santé et les actions sociales participent à plus de 9% du

PIB et créent plus de 21% de la masse salariale et presque 28% de la rémunération du travail qualifié[19]. Bien avant qu'elle prenne sa dénomination contemporaine dans un contexte mondial post guerre teinté par les principes du droit et du devoir, elle revêtait ancestralement la forme indéfinie d'une solidarité sociale aux dimensions orthogonales, basée sur l'action caritative compassionnelle et pieuse, puis durant l'époque du protectorat ces dépenses profitait uniquement aux colons français détachés[20], et à un cercle très restreint de l'élite marocaine.

La période postindépendance voit les dépenses sociales au Maroc couvrir un étendu spectre de champs d'intervention, de parrainage et d'appui de la part de l'état qui se veut acheteur de la paix sociale plus que providentiel, de manière non exhaustive intermittente et proportionnelle aux contraintes budgétaires et aux turbulences économiques. De la santé à l'éducation en passant par la sécurité et l'assistance sociale en faveur des plus démunis et nécessiteux, la couverture médicale de base, en fin par l'instauration du grand chantier royal de la protection sociale qui promet un balayage en la matière au profit de tous les marocains à l'horizon 2025, Les avancées ne cessent don d'être réalisés même à un rythme lent et quasi stagné.

Figure 1 : Evolution des dépenses sociales au Maroc en milliers de Dhs



Source : D'après les données du tableau 1

Triplés vers 1974, les recettes de phosphates ont permis de booster les dépenses sociales dans le sens ou l'état avait prévu une augmentation des salaires des fonctionnaires de plus de 25% (massifiés principalement dans l'éducation), et un triplement de l'enveloppe d'investissement visant principalement les structures d'accueil sanitaire et éducative. Deux ans après, celui-ci a dû se désengager de sa philanthropie sociale devant la chute des prix de phosphates de 40%.

[19] ZAOUJAL, N (2021), Efficience des dépenses publiques relatives aux services sociaux de base : Une comparaison de multiplicateurs, Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, p : 360 - 377

[20] FILALI MEKNASSI, (1994), «Transformations sociales et mutations juridique au Maroc », Dossiers du CEDEJ, Le Caire, p 22.

Par la suite, et dans le cadre de la politique budgétaire de rigueur imposé par le plan d'ajustement structurel de 1983, les dépenses allouées à l'éducation et à la santé ont été réduites de 11% passant de plus de 30% du budget global en 1983 à 25% en 1986. Réduction visant en ligne de mire le secteur de la santé car celles de l'éducation continuait d'accroitre sous l'effet de la croissance démographique accentuée de la population toute entière et la généralisation de la scolarisation auprès de la toute jeune en particulier[21].

Malgré les efforts déployés, le Maroc accuse un retard flagrant au niveau de la concrétisation des objectifs du développement durable (ODD) notamment ceux liés à la santé et l'éducation (3 et 4), Néanmoins, la raison derrière, ne serait pas, en l'occurrence, une politique d'austérité sociale voulue et entretenue depuis long terme, mais plutôt une problématique d'inefficience de l'affectation des ressources aux emplois appropriés, et de la mauvaise gouvernance au terme de la gestion financière des budgets alloués. L'éducation et la santé sont deux dimensions importantes à la fois de l'Indice de développement Humain (IDH) et de l'indice de capital humain (ICH) que le Maroc œuvre à améliorer. En effet, l'ICH, égal à 0,5 en 2018 place le Maroc au 98ième rang parmi 157 pays tandis que l'IDH le place au 123ième avec une amélioration de 0,518 en 1990 à 0,667 en 2018. Par ailleurs, l'indice de déficit socio-économique calculé par le HCP (HCP ; 2018) révèle que, même si les déficits sociaux ont fortement baissé entre 2001 et 2017 (24,8% en 2017 contre 41,3% en 2001) des efforts considérables sont à fournir au niveau de l'éducation et de la santé qui contribuent, respectivement à 58,1% et 15,4% du déficit global en 2017 (soit presque 74% au total)[13].

3. Méthodologie d'estimation et présentation des variables

3.1 Méthodologie d'estimation

On s'intéressera donc à l'étude de quatre modèles de régression linéaire simple par la méthode des moindres carrés qui consiste à rechercher la relation affine qui lie les variables x et y ; ou x est la variable indépendante et y est la variable qui en dépend, ce qui revient à définir l'équation de la droite du type y = ax + b, qui passe le plus près possible de tous les points, autrement dit qui rend la plus faible possible la somme des carrés des écarts des valeurs observées, Elle permet en gros d'ajuster un nuage de points (observations) représentés sur un plan (diagramme de dispersion). Les coefficients *a* et *b* de l'équation de cette droite sont définis par $a = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x^2}$ et $b = \bar{y} - a\bar{x}$, où σ_x est l'écart-type de la série *x*, et σ_{xy} la covariance des séries *x* et *y*. Les régressions permettront de définir le type du lien de cause à effet des dépenses

[21] Tahtah, H.(2013), Public expenditures & economic growth in Morocco, Munich Personal RePEcArchive, p11.

sectorielles sur l'évolution de L'ICH, et in fine sur la formation du capital humain compte tenu de l'allure exponentielle de sa formule mathématique (détails ci-dessous), donc, une régression positive traduira un effet positif et vise versa. Les différentes étapes liées au processus de la validation du modèle sont exécutées à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics.

3.2. Présentation des variables

On considère les budgets sectoriels respectifs de l'éducation et de la santé des trente dernières années et les quatre paramètres sus-mentionnés adaptés au contexte marocain à savoir :

En ce qui est de l'éducation on considère la variable endogène ***les dépenses en éducation***, et pour la variable exogène on retient ***les effectifs des bacheliers***, puisque le Bac couronne 12 années d'études depuis le primaire (sans tenir compte le préscolaire à défaut de manque de données) sanctionnées par l'obtention d'un diplôme certifié (ajustement en qualité), eu égard au cas du Maroc, il est l'indicateur le mieux approprié qui reflète l'espérance de vie scolaire ajustée en qualité à défaut de séries chronologiques et exhaustives de résultats de tests internationaux d'évaluation des acquis globaux tels que TIMSS ou PISA ou encore PIRLS[22].

Pour la survie des enfants on considère la variable explicative ***les dépenses en santé*** et la variable expliquée ***le taux de mortalité infantile***, celle-ci n'est rien que la réciproque du taux de survie infantile: taux de survie= (1- Taux de mortalité des moins de 5 ans) / 1.

Les dépenses en santé est la variable qui explique à la fois ***le taux de mortalité à l'âge adulte*** vu que le taux de Survie à l'âge d'adulte (15-59 ans)=1-Taux de Mortalité des adultes (15 - 59 ans) **.**ainsi que ***le taux de retard de croissance*** chez les enfants moins de 5 ans.

Grosso modo donc :

- Variables quantitatives explicatives : *Les budgets sectoriels de l'éducation et de la santé alloués*
- Variables quantitatives expliquées : les quatre paramètres comptabilisés dans la formule de L'ICH :
  - ✓ *Le niveau d'études ajusté en qualité*, en l'occurrence**,** *l'effectif des Bacheliers ;*
  - ✓ *Le taux de mortalité infantile de moins de 5 ans ;*
  - ✓ *le taux de mortalité à l'âge adulte (15-59 ans) ;*
  - ✓ *le taux de prévalence de croissance chez les enfants de moins de 5 ans .*

3.3. Présentation de la formule de synthèse de l'ICH

L'expression de calcul qui sert comme base de départ de notre étude de régression est celle développée par les chercheurs du groupe de la banque mondiale en 2018 :

[22] TIMSS (Trends in International Maths and Science Study), PISA (Progress in International Reading Literacy Study) et PIRLS (Programme for International Student Assessment) sont des tests internationaux d'évaluation des acquis pour les mathématiques, les sciences et la lecture, au niveaux secondaire et primaire et qui sont publiés respectivement tous les 3,4,5 ans.

$$HCI = \frac{p}{p^*} \times e^{\phi(s_{NG}-s^*)} \times e^{\gamma(z_{NG}-z^*)}$$

- HCI :(human capital indicator), oscillant entre 0< $HCI \leq 1$. mesure la productivité attendue d'un enfant en tant que futur travailleur né aujourd'hui par rapport à cette référence.

- $\frac{p}{p*}$ représente la composante survie où :

- p le taux de survie des enfants de moins de 5 ans, autrement dit: p = 1 − TME−5[23]
- p* situation parfaite d'inexistence du retard de croissance 0 % chez la tranche de la population active 15-59 ans).

- $e^{\phi (SNG-S^*)}$ représente la composante éducation où :

- S_{NG} le nombre d'années d'apprentissage de l'individu ajusté en qualité, en se référent à une situation de pleine éducation complète de 14 ans et de qualité : s*[24].

- $e^{\gamma (ZNG-Z^*)}$ représente la composante santé où :

- Z_{NG} représente la santé latente de l'individu par rapport à une situation de pleine santé correspondant à un taux de survie jusqu'à l'âge adulte de 100 % : z* .
- ϕ, γ les rendements estimés par la méthode de Weil (2007)[25] où Ø= 0,08 mesure l'effet d'une année d'études de plus sur la productivité du travailleur, et γ=0,034 en traduit l'augmentation d'un centimètre d'hauteur de plus chez l'enfant à l'accroitre de 3,4 %.

4. Résultats des estimations et discussions

4.1.1 Estimation de l'incidence des dépenses en éducation sur l'évolution des effectifs des Bacheliers

L'estimation consiste à modéliser l'évolution des effectifs des Bacheliers en fonction de la variabilité des dépenses en éducation pour les trois décennies passées dans l'objectif de vérifier son influence et de déterminer son type : positive, négative ou insignifiante.

4.1.2 Echantillon des observations numériques

Deux échantillons appariés de X et Y de taille n=33: (x_1, y_1), ...,(x_i , y_i), ...,(x_n, y_n) où x_i et y_i sont les valeurs prises par X et Y représentant respectivement les dépenses en éducation et l'effectif des Bacheliers observés pour la ième fois, tirés de la 2ème et 3ème colonnes du Tableau 1.

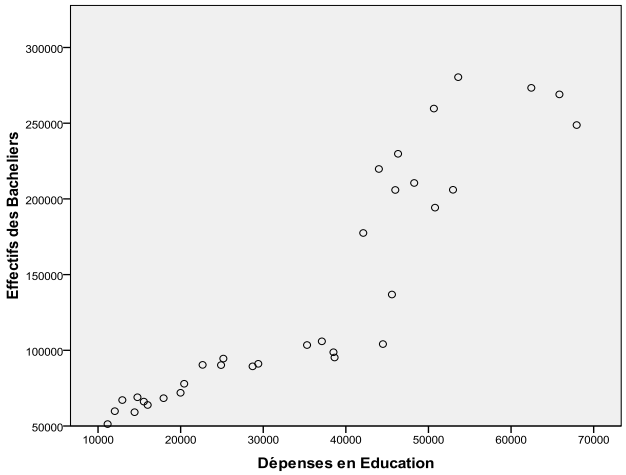
[23] (TME-5 : taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans) .

[24] Kraay (2018) section A2.2 pour plus de détails sur la méthodologie de détermination de l'ajustement de la qualité de l'éducation par l'harmonisation de tests multinationaux.

[25] Weil, David N. 2007. "Accounting for the Effect of Health on Economic Growth." Quarterly Journal of Economics 122 (3): 1265–1306.

4.1.3 Représentation graphique du modèle

Figure 2 : nuage de points (Dépenses en éducation × effectif des bacheliers)



Source: élaboré par nos soins d'après les sorties de IBM SPSS Statistics

La forme étirée et croissante du nuage laisse suggérer une relation positive de type linéaire.

4.1.4 Equation générale du modèle de régression linéaire simple

Si la relation était parfaitement linéaire, cela se traduirait par des points alignés et l'on pourrait écrire la relation entre Y et X sous la forme: $\mathbf{Y = b_0 + b_1X}$ .Or celle-ci n'est pas exacte car le nuage est étiré mais les points n'y sont pas alignés. De plus, pour certains points, les abscisses sont quasi identiques, pourtant les coordonnées sont décalées. Les écarts observés peuvent être justifiés soit par d'autres facteurs soit par des erreurs de mesure, afin d'en tenir compte on insère dans l'équation précédente le terme ε, celle-ci s'écrit dés lors**:** $\mathbf{Y = b_0 + b_1 X + \varepsilon.}$

L'application de l'équation aux 33 valeurs de Y permet d'exprimer le modèle comme suit :

$\mathbf{Effectif_Bacheliers_i = b_0 + b_1\ Dépenses_Education_i + \varepsilon_i}$ chaque i varie de 1 à

- *Conditions sur les erreurs* :

Afin d'étudier le modèle, On supposera que les erreurs sont des variables indépendantes, de même loi, centrées et de même variance σ^2 (condition d'homoscédasticité).

4.1.5 Estimation des coefficients par la méthode des moindres carrés

- *Degré d'ajustement de notre modèle*

D'après les sorties de IBM SPSS Statistics le coefficient de détermination $\mathbf{R^2 = 0.827}$, cela signifie que **82,7%** de la variation de l'effectifs des bacheliers s'explique par les dépenses en éducation, ce qui témoigne de la bonne représentativité du modèle.

Tableau 2 : Calcul du coefficient d'ajustement R2b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,909[a]	,827	,821	32399,985	,729

a. Predictors: (Constant), Dépenses en Education / b.Dependent Variable : Effectifs des Bacheliers

Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Significativité de notre modèle*

Par référence au test de **Ficher** de significativité de notre modèle on rejette l'hypothèse nulle H_0: $b_0=0$ et on retient l'alternative H_1: $b_1 \neq 0$ car **F=148,104** avec une p-value proche de (sig=0,000).

Tableau 3 : Test ANOVA de significativité de notre modèle [b]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,555E11	1	1,555E11	148,104	,000[a]
	Residual	3,254E10	31	1,050E9		
	Total	1,880E11	32			

a. Predictors: (Constant), Dépenses en Educatio / b.Dependent Variable : Effectifs des Bacheliers

Source : Par nos soins sur la base des sorties de IBM SPSS Statistics

- *Significativité des paramètres de notre modèle b_1 et b_0*

Tableau 4 : Test t de significativité des paramètres b1 et b0 de notre modèle

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	T	Sig.
1	(Constant)	-8035,510	13203,754		-,609	,547
	Dépenses_MEN	4,145	,341	,909	12,170	,000

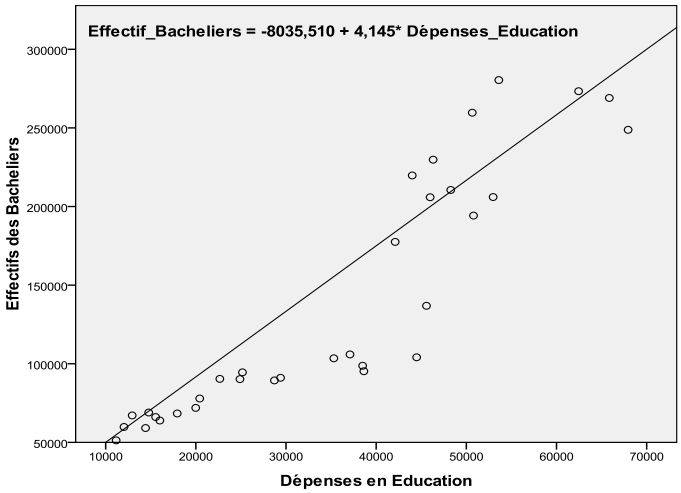
a. Dependent Variable: Effectif_Bacheliers

Source : D'après nos soins sur la base des sorties IBM Statistics

En effet, pour la constante b_0, **t=-0.609** avec une p-value supérieur au seuil de risque (sig=0,547), à ce stade on ne peut donc rejeter l'hypothèse nulle et l'on ne peut en conclure que les données ne suivent pas une loi normal, de même, pour le coefficient b_1, **t=12,170** est très significative avec une p-value proche de zéro (sig=0,000), sans rejeter l'hypothèse nulle.

4.1.6 Représentation graphique de notre modèle

Figure 3: Droite de regression des effectifs des bacheliers en fonction des dépenses en éducation



Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM Statistics

- *Validation des hypothèses du modèle*

D'après le tracé P-P, les points des résidus standardisés ne sont pas très éloignés de la diagonale et la normalité est vérifiée comme le montre le tracé résiduel en forme de cloche.

Figure 5 : Droite P-P des points résiduels

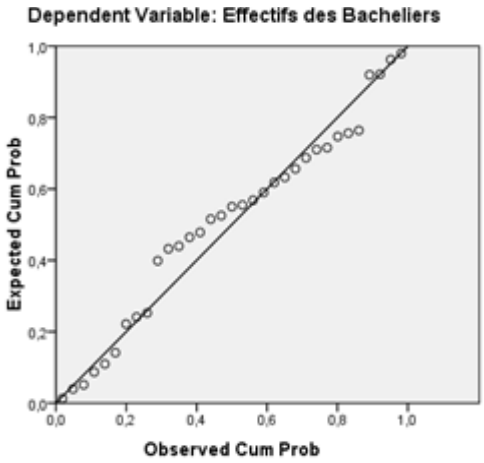
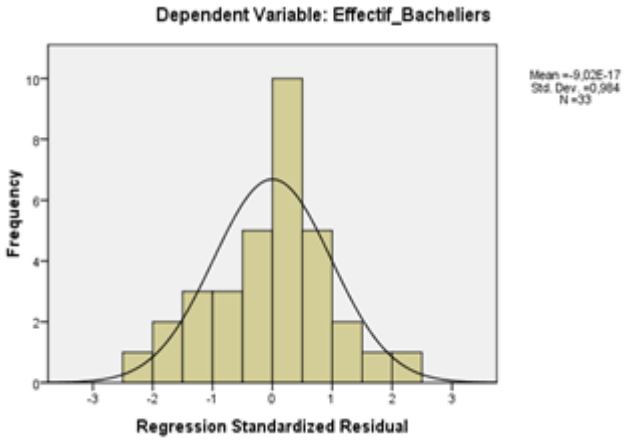


Figure 4: le tracé résiduel en forme de cloche



Source : élaboré d'après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Le test de Kolmogorov-Smirnov:*

Le test de normalité effectué sur les valeurs des résidus est bien vérifié au seuil de 5%

Tableau 5 : test simple de Kolmogrov-Smirnov de normalité

		Dépenses en Education	Effectifs des Bacheliers
N		33	33
Normal Parameters[a,,b]	Mean	35049,24	137253,64
	Std. Deviation	16815,043	76651,719
Most Extreme Differences	Absolute	,115	,265
	Positive	,115	,265
	Negative	-,097	-,131
Kolmogorov-Smirnov Z		,663	1,520
Asymp. Sig. (2-tailed)		,771	,020

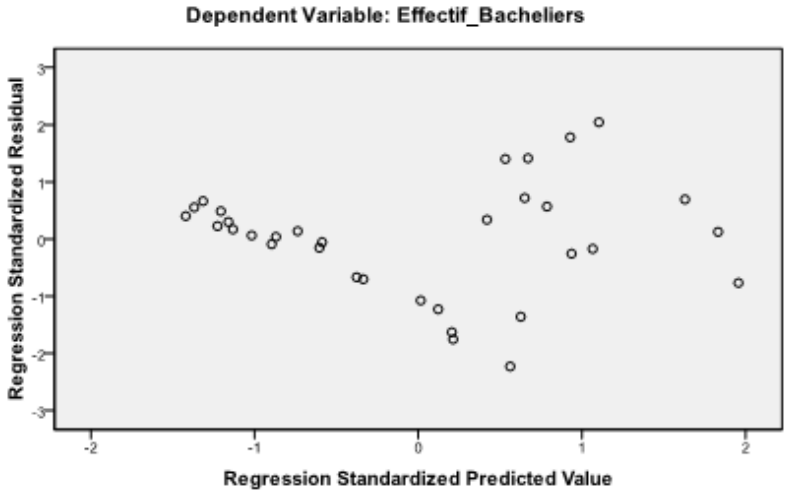
a. Test distribution is Normal. / b . Calculated from Data

Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistic

- *L'homoscédasticité des résidus*

Le nuage de point des résidus en fonction des valeurs ajustées ne montre pas une forme particulière, l'l'hypothèse d'homoscédasticité est aussi vérifiée. La variance des erreurs stochastiques est la même.

Figure 6:nuage de points des résidus en fonction des valeurs ajustées



Source : élaboré d'après nos soins sur la base des sorties SPSS

4.1.7 Validation du modèle

Notre modèle de régression linéaire simple présenté par l'équation :

Effectif_Bacheliers = -8035,510 + 4,145* Dépenses_Education

est **bien validé**.

4.1.8 Interprétation des résultats du modèle

Comme il est démontré, les dépenses en éducation impacte positivement et significativement l'effectif des bacheliers, Donc plus les dépenses en la matière sont importantes plus l'indicateur du capital humain accroit , ce qui confirme l'hypothèse de la formation du capital humain par les dépenses en éducation. C'est le cas du Maroc depuis une trentaine d'années.

4.2. Estimation de l'incidence des dépenses en santé sur l'évolution du taux de mortalité infantile

Nous nous efforçons dans cette partie à décortiquer le type d'incidence qu'ont les dépenses publique en santé pour les trois dernières décennies sur la réduction du taux de mortalité infantile, et de déterminer sa typologie est-elle positive , négative ou insignifiante.

4.2.1 Echantillon des observations numériques

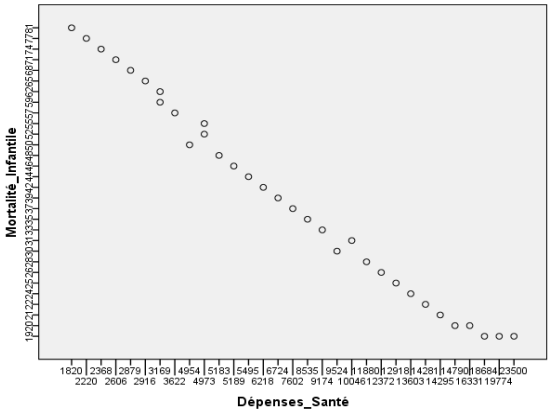
Deux échantillons appariés de X et Y de taille n=33 : (x_1, y_1), ...,(x_i , y_i), ...,(x_n, y_n) où x_i et y_i sont les valeurs prises par X et Y représentant respectivement les dépenses de santé et la mortalité infantile observées pour la ième fois et tirés de la 3ème et 5ème colonnes du Tableau 1.

4.2.2 Equation générale du modèle de régression linéaire simple

Soit $\mathbf{Mortalité_Infantile_i = b_0 + b_1\ Dépenses_Santé_i + \varepsilon_i}$ chaque i varie de 1 à 33.

4.2.3 Représentation graphique du modèle

Figure 7 : Nuage de points (mortalité infantile × dépenses santé)



Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

La forme affinée et décroissante du nuage laisse supposer une relation négative et linéaire.

- *Degré d'ajustement de notre modèle*

D'après les sorties de IBM SPSS Statistics le coefficient de détermination $\mathbf{R^2 = 0.808}$, cela signifie que **80,8%** de la variation du taux de la mortalité infantile est expliquée par la variation des dépenses de santé, notre modèle est donc généralement bon et bien représentatif.

Tableau 6: calcul du coefficient de détermination R^2 [b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,899[a]	,808	,802	8,612	,132

a. Predictors: (Constant), Dépenses_Santé / b . Dependent Variable : Mortalité_Infantile

Source : Par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Significativité de notre modèle*

D'après le test **Ficher** de significativité on rejette l'hypothèse nulle H_0: $b_1 = 0$ et l'on retient l'hypothèse alternative H_1: $b_1 \neq 0$ car **F=130,864** avec une p-value proche de 0 (sig=0,000).

Tableau 7: test ANOVA de significativité de notre modèle [b]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9704,907	1	9704,907	130,864	,000[a]
	Residual	2298,972	31	74,160		
	Total	12003,879	32			

a. Predictors: (Constant), Dépenses_Santé / b. Dependent Variable: Mortalité_Infantile

Source: par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Significativité des paramètres de notre modèle b_1 et b_0*

β = **-0.899** témoigne de la forte linéarité de notre modèle (proche de -1). Pour b_0 : **t=25,118** avec une p-value proche de zéro (sig=0,000), d'où le rejet de l'hypothèse nulle et le maintien de la constante. De même, pour b_1, **t=-11,440** avec une p-value proche de zéro (sig=0,000), d'où le rejet de l'hypothèse nulle. En effet, la variable indépendante "Dépenses Santé" influence négativement et significativement la variable qui en dépend "Mortalité Infantile".

Tableau 8: Test de significativité des paramètres b_1 et b_0 de notre modèle [a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	68,401	2,723		25,118	,000
	Dépenses_Santé	-,003	,000	-,899	-11,440	,000

a. Dependent Variable: Mortalité_Infantile

Source : élaboré après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

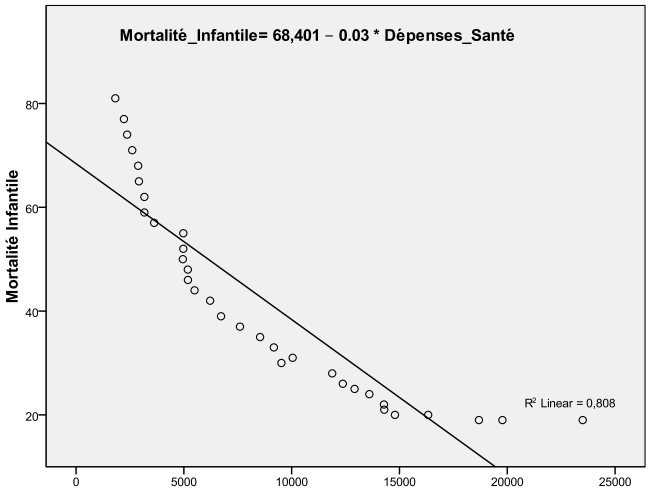
4.2.4 Equation provisoire du modèle de la régression linéaire simple

D'après le tableau ci-dessus, l'équation provisoire de notre modèle se présente comme suit :

Mortalité_Infantile= 68,401 – 0.03 * Dépenses_Santé

4.2.5 Représentation graphique de la droite de régression

Figure 8: droite de régression de la Mortalité infantile en fonction des dépenses en santé



Source: d'après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

4.2.6 Validation des hypothèses du modèle

- *Normalité des résidus*

Le tracé P-P montre que les résidus standardisés ne sont pas éloignés de la diagonale sous l'hypothèse de normalité et que celle-ci est vérifiée par l'histogramme en forme de cloche.

Figure 8 : Droite P-P des points résiduels

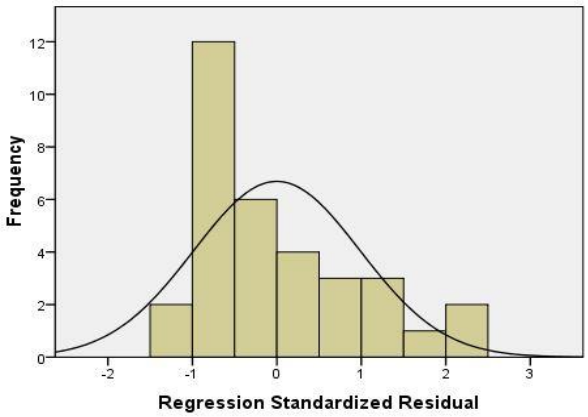
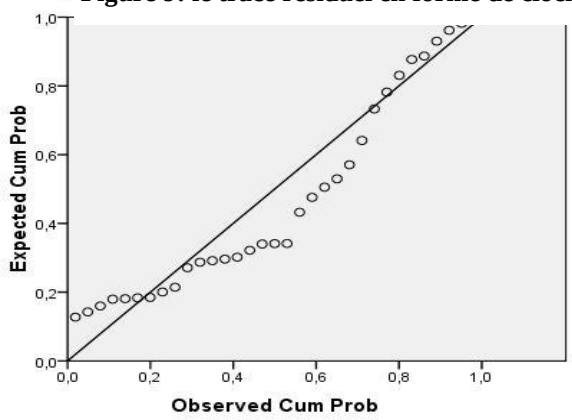


Figure 9: le tracé résiduel en forme de cloche



Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Test Kolmogorov-Smirnov de normalité*

Le test KS effectué sur les valeurs résiduelles donne une p-value supérieure au seuil 5%.

Tableau 9: test Kolmogrov-Smirnov de normalité

		Dépenses en Santé	Mortalité_Infantile
N		33	33
Normal Parameters[a,,b]	Mean	8660,21	42,39
	Std. Deviation	5799,138	19,368
Most Extreme Differences	Absolute	,162	,116
	Positive	,162	,116
	Negative	-,119	-,114
Kolmogorov-Smirnov Z		,930	,665
Asymp. Sig. (2-tailed)		,352	,768

a. Test distribution is Normal. / b. Calculated from data

Source: Par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

4.2.7 Validation du modèle

Notre modèle de régression linéaire simple présenté par l'équation :

Mortalité_Infantile= 68,401 – 0.03 * Dépenses_Santé **Est bien validé.**

4.2.8 Interprétation des résultats du modèle

Les dépenses en santé impactent donc négativement la mortalité infantile, par réciprocité elles ont un effet positif sur la survie des enfants qui auront la possibilité de survivre et la chance d'acquérir du capital humain qui catalysera leur productivité et leur revenu à l'âge adulte.

4.3. Estimation de l'incidence des dépenses en santé sur l'évolution du taux de retard de la croissance infantile

Pour ce, nous modélisons la variabilité du taux de retard de la croissance infantile en fonction des dépenses en santé dans un modèle de régression linéaire simple. L'objectif étant d'identifier la typologie de cette incidence, positive négative ou insignifiante.

4.3.1 Echantillon des observations numériques

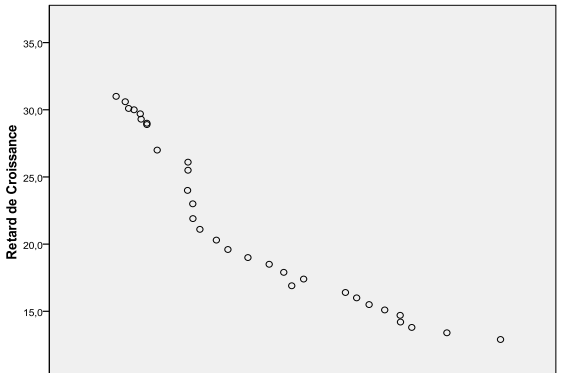
Deux échantillons appariés X et Y de taille n=33: (x_1, y_1), ...,(x_i , y_i),...,(x_n, y_n) où x_i et y_i sont les valeurs prises par X et Y observées pour la ième fois représentant respectivement les Dépenses en Santé et le taux de Retard de Croissance tirés des colonnes 3 et 7 du Tableau 1.

4.3.2 Equation générale du modèle de régression linéaire simple :

Soit $\mathbf{Retard_Croissance_i} = b_0 + b_1\ \mathbf{Dépenses_Santé_i} + \varepsilon_i$, chaque i varie de 1 à 33 .

4.3.3 Représentation graphique du modèle :

Figure 9 : nuage de points (retard de croissance × dépenses en santé)



Source: D'après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

La forme affinée et décroissante du nuage laisse supposer une relation négative et linéaire.

- *Degré d'ajustement de notre modèle*

D'après les sorties de IBM SPSS Statistics le coefficient de détermination $\mathbf{R^2}$= **0.886** cela signifie que **88,6%** de la variation du taux de retard de croissance est due aux dépenses de santé, notre modèle est donc généralement bon et bien représentatif.

Tableau 10: Calcul du coefficient de détermination R^{2b}

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,941[a]	,886	,882	2,1174	,175

a. Predictors: (Constant), Dépenses en Santé / b. Dependent Variable: Retard de Croissance

Source: élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Significativité de notre modèle*

D'après le test **Ficher** de significativité, on rejette l'hypothèse nulle H_0: $b_1 = 0$ et l'on retient l'hypothèse alternative H_1: $b_1 \neq 0$ car **F value=224,655** avec une p-value proche de 0 (sig=0,000).

Tableau 11: test Anova de significativité de notre modèle [b]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1007,238	1	1007,238	224,655	,000[a]
	Residual	130,021	29	4,483		
	Total	1137,259	30			

a. Predictors: (Constant), Dépenses en Santé / b. Dependent Variable: Retard de Croissance

Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties BIM SPSS Statistics

- *Significativité des paramètres de notre modèle b_1 et b_0*

B= -0.941 témoigne de la forte linéarité de notre modèle (proche de -1). Pour b_0, **t=42,399** et Pour b_1, **t=-14,988** les deux significatives avec une p-value proche de zéro (sig=0,000).On rejette l'hypothèse nulle et on maintient la constante. La variable indépendante « Dépenses Santé » influe négativement et significativement la variable dépendante « Retard Croissance».

Tableau 12: Test de significativité des paramètres b_1 et b_0 de notre modèle.[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	30,887	,728		42,399	,000
	Dépenses en Santé	-,001	,000	-,941	-14,988	,000

a. Dependent Variable: Retard de Croissance

Source: élaboré après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

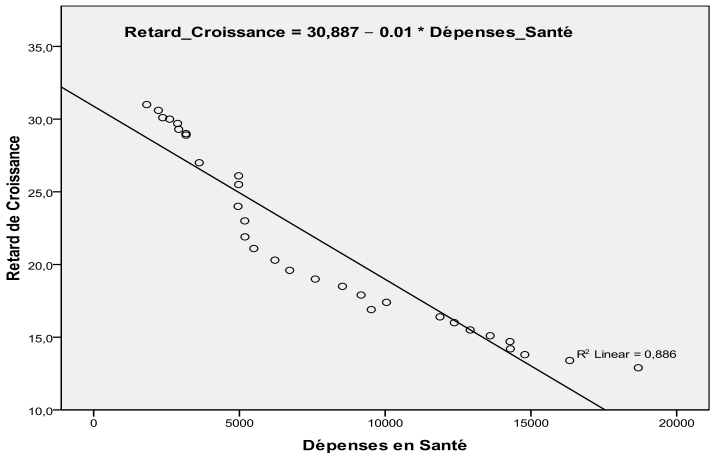
4.3.4 Équation provisoire du modèle de la régression linéaire simple

D'après le tableau ci-dessus, l'équation provisoire de notre modèle de se présente ainsi :

Retard_Croissance = 30,887 – 0.01 * Dépenses_Santé

4.3.5 Présentation graphique de notre modèle

Figure 10: droite de régression linéaire de notre modèle



Source: par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

4.3.6Validation des hypothèses du modèle

- *Normalité de résidus*

Le tracé P-P montre que les points des résidus standardisés ne sont pas très éloignés de la diagonale, ainsi, le test de normalité effectué sur les valeurs des résidus (test Kolmogorov-Smirnov) donne une p-value supérieure au seuil 5%, d'où l'hypothèse de normalité des résidus est bien vérifiée comme le démontre en clair l'histogramme sous forme de cloche.

Figure 12: droite P-P des points résiduels

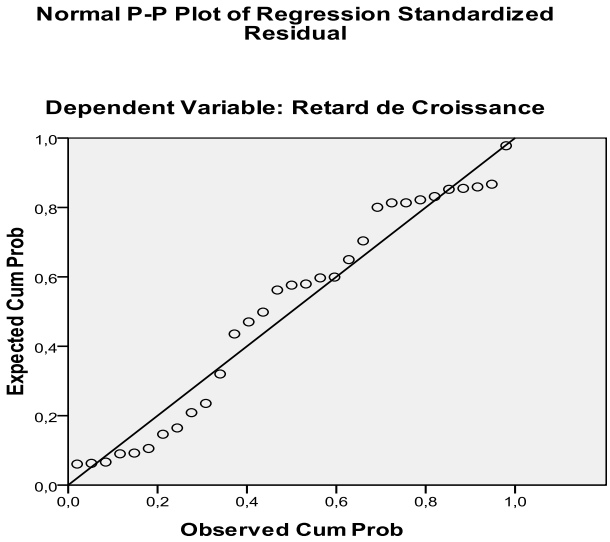
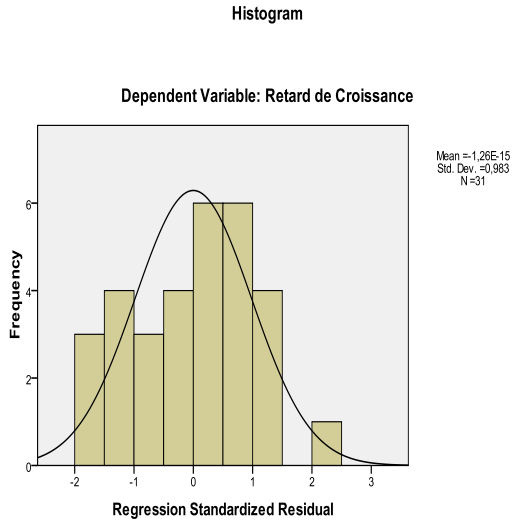


Figure 11: courbe en cloche des résidus



Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Test Kolmogrov-Smirnov de normalité*

Tableau 13 : test simple de Kolmogrov-Smirnov

		Dépenses en Santé	Retard de Croissance
N		33	31
Normal Parameters[a,,b]	Mean	8660,21	21,574
	Std. Deviation	5799,138	6,1570
Most Extreme Differences	Absolute	,162	,141
	Positive	,162	,114
	Negative	-,119	-,141
Kolmogorov-Smirnov Z		,930	,785
Asymp. Sig. (2-tailed)		,352	,569

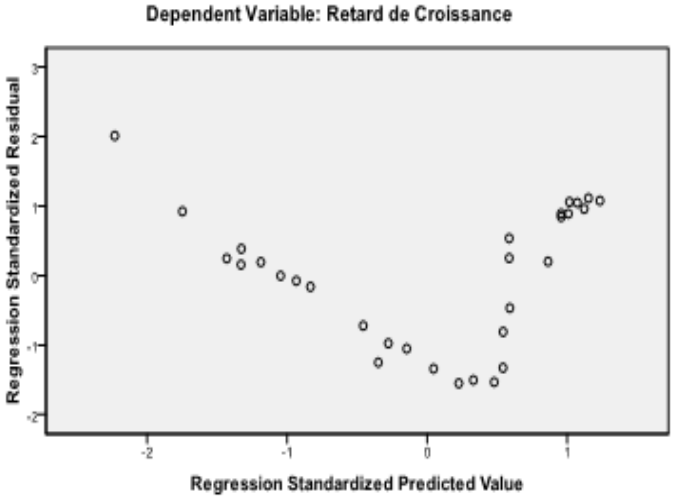
a. Test distribution is Normal. / b. Calculated from data.

Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *L'homoscédasticité des résidus*

Le nuage de point des résidus en fonction des valeurs ajustées ne montre pas une forme particulière, l'l'hypothèse d'homoscédasticité est aussi vérifiée. La figure 14 en dessous.

Figure 13: nuage des points résiduels



Source : élaboré par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

4.3.7 Validation du modèle

Notre modèle de régression linéaire simple représenté par l'équation :

Retard_Croissance = 30,887– 0.01 * Dépenses_Santé **Est bien validé.**

4.3.8 Interprétation des résultats du modèle

Comme démontré, les dépenses en santé impacte négativement le taux de prévalence en retard de croissance, une croissance physique normal de l'enfant donc lui permet de développer de la force de travail à l'âge adulte laquelle est inhérente à la productivité et la rentabilité, permettant une poussée de la valeur de l'ICH et in fine de la formation du capital humain.

4.4. Estimation de l'incidence des dépenses en santé sur l'évolution du taux dela mortalité des adultes

Pour ce, nous modélisons la variabilité du taux de la mortalité des adultes en fonction des dépenses en santé L'objectif est de déterminer son impact , son type et sa significativité.

4.4.1 Echantillon des observations des données numériques

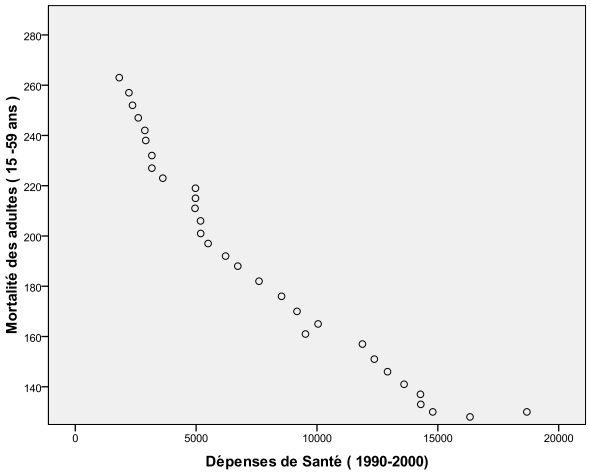
Deux échantillons appariés de X et Y de taille n=33: (x_1, y_1), ...,(x_i , y_i), ...,(x_n, y_n) où x_i et y_i sont les valeurs de X et Y observées pour la ième fois représentant respectivement les Dépenses en Santé et le taux de Mortalité des adultes tirés de la 3ème et 6ème colonnes du Tableau 1.

4.4.2 Equation générale du modèle de la régression linéaire

Soit : **Mortalité_Adultes$_i$** = b_0+ b_1 **Dépenses_Santé$_i$** + ε_i , chaque i varie de 1 à n=33

4.4.3 Représentation graphique du modèle

Figure 14: nuage de points de mortalité des adultes dépenses de santé



Source : par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

La forme dense et décroissante du nuage laisse supposer une relation négative linéaire

- *Degré d'ajustement de notre modèle*

D'après les sorties IBM SPSS, $\mathbf{R^2}$ = **0.933** donc **93,3%** de la variation du taux de mortalité adulte est due aux dépenses de santé, notre modèle est généralement bon et bien représentatif .

Tableau 14: calcul du coefficient de détermination R^{2b}

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,966[a]	,933	,930	11,257	,321

a. Predictors: (Constant), Dépenses de Santé / b. Dependent Variable: Mortalité des adultes

Source : d'après nos soins sur la base des sorties BIM SPSS Statistics

- *Significativité de notre modèle*

La valeur du test Ficher de significativité est **402,105** donc on rejette l'hypothèse nulle H_0:b_1= 0 et l'on retient l'hypothèse alternative H_1:$b_1 \neq 0$ car avec une p-value proche de 0 (sig=0,000).

Tableau 15: test ANOVA de significativité de notre modèle[b]

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	50958,349	1	50958,349	402,105	,000[a]
	Residual	3675,135	29	126,729		
	Total	54633,484	30			

a. Predictors: (Constant), Dépenses de Santé / b. Dependent Variable: Mortalité des adultes

Source : par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Significativité des paramètres de notre modèle b_1 et b_0*

β=-0.966 témoigne de la forte linéarité de notre modèle (proche de -1). Pour b_0 ; **t=257,114** Pour b_1, **t=-20,053** avec une p-value proche de zéro (sig=0,000) pour les deux, d'où le rejet de

l'hypothèse nulle et le maintien de la constante. La variable indépendante « Dépenses Santé» influence négativement et significativement la variable dépendante « Mortalité Adultes ».

Tableau 16: Test de significativité des paramètres b_1 et b_0 de notre modèle [a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	257,114	3,873		66,385	,000
	Dépenses de Santé	-,008	,000	-,966	-20,053	,000

a. Dependent Variable: Mortalité des adultes (15 -59 ans)

Source: d'après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

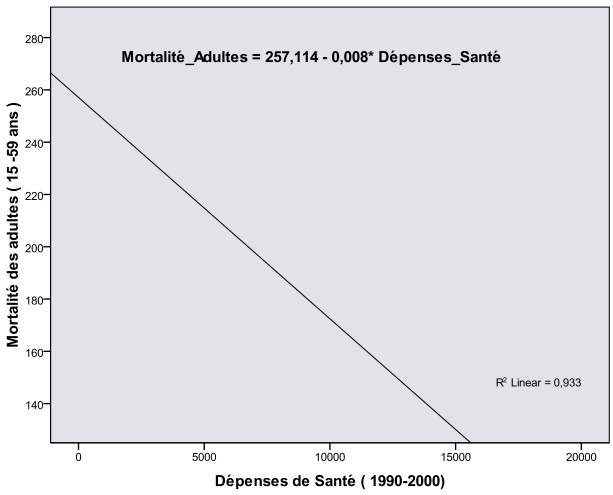
4.4.4 Équation provisoire du modèle de la régression linéaire simple

D'après le tableau ci-dessus,l'équation provisoire de notre modèle se présente ainsi:

Mortalité_Adultes = 257,114 -0,008* Dépenses_Santé

4.4.5 Représentation graphique de la droite de régression

Figure 15: la droite de régression linéaire



Source: d'après nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

4.4.6 Validation des hypothèses du modèle :

- *Normalité de résidus*

D'après le tracé P-P; les points des résidus standardisés ne sont pas si éloignés de la diagonale. Le test Kolmogorov-Smirnov donne une p-value supérieure au seuil 5%, L'hypothèse de normalité est vérifiée comme le démontre l'histogramme en forme de cloche.

Figure 16: droite des résidus en forme de cloche

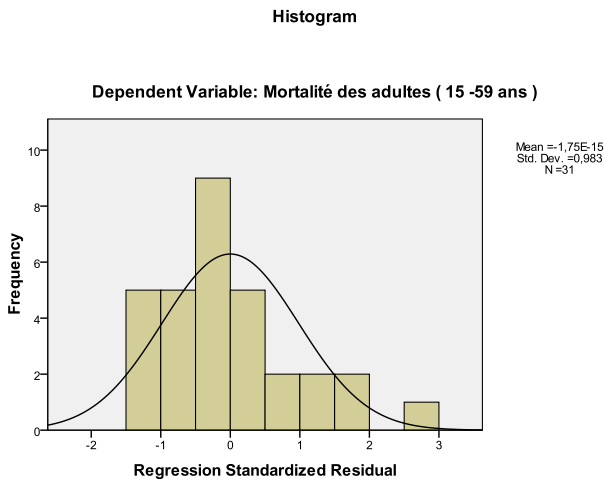
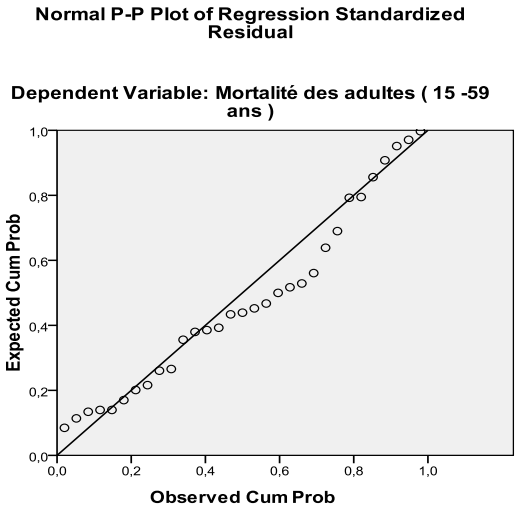


Figure 17 : droite P-P des points résiduels



Source : par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *Test Kolmogrov-Smirnov de normalité*

Tableau 16 : test simple de Kolmogorov-Smirnov

		Dépenses de Santé (1990-2000)	Mortalité des adultes (15 -59 ans)
N		33	31
Normal Parameters[a,,b]	Mean	8660,21	190,87
	Std. Deviation	5799,138	42,675
Most Extreme Differences	Absolute	,162	,083
	Positive	,162	,083
	Negative	-,119	-,070
Kolmogorov-Smirnov Z		,930	,462
Asymp. Sig. (2-tailed)		,352	,983

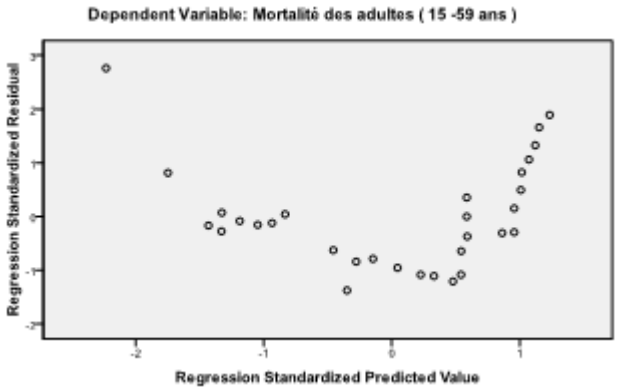
a. Test distribution is Normal. / b. Calculated from data.

Source : par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

- *L'homoscédasticité des résidus*

Le nuage de point des résidus en fonction des valeurs ajustées ne montre pas une forme particulière, l'hypothèse d'homoscédasticité est aussi vérifiée.

Figure 18: nuage de points résiduels



Source : par nos soins sur la base des sorties IBM SPSS Statistics

4.4.7 Validation du modèle

Notre modèle de régression dont l'équation représentative ci-dessous :

Mortalité_Adultes = 257,114 -0,008* Dépenses_Santé **Est bien validé**.

4.4.8 Interprétation des résultats du modèle

Comme vérifié, les dépenses étatiques en santé ont un impact négatif sur le taux de mortalité chez les adultes puisqu'elles entrainent son décroissement. Induisent par relation inverse donc l'accroissement de l'espérance de vie chez la tronche de la population active, donc en somme du capital humain formé et consolidé.

5. Discussion des résultats de l'étude

Les résultats obtenus convergent avec les aboutissements de la théorie de l'investissement éducatif, notamment le constat que l'éducation procurait un avantage salariale (Harmon, Oosterbeck et Walker, 2003 ; Brunello et Comi, 2004), avec ceux de Gary Becker, lequel considère qu'un sous investissement en éducation, au niveau macro, entraine une perte pour la société toute entière[26], avec (Psacharopoulos &Woodhal, 1997), qui trouvent que l'amélioration du capital humain par l'éducation de qualité est un facteur critique qui est source de croissance économique accélérée et de développement en Afrique de l'Est, Hong Kong, la Corée, Singapour et Taiwan[27], avec (Paul Römer 1986 ; Robert Lucas 1991), dans leurs modèles respectifs du capital humain où ils préconisent l'éducation comme un outil pour l'amélioration de celui-ci, la stimulation de la productivité du travail et des niveaux de technologie à travers le monde, collent aussi aux propos de Schultz (1961) et Mushkin (1962) qui avaient eu à

[26] Becker, G.(1964), Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, chapter V, p 161-204
[27] Psacharopoulos, G. et M. Woodhall, (1988) : L'éducation pour le développement : une analyse de choix d'investissement , Economica, Paris

rappeler aussi que la santé constituait une forme dispendieuse de capital humain aussi importante que l'éducation (Chakroun M., 2000), riment avec la théorie du salaire d'efficience basé sur la nutrition et la vitalité (Leibenststein 1957, Mazumdar 1959) et validé empiriquement par (Strauss 1986 ; Deolalikar 1988 ; Sahn et Alderman 1988 ; Behrman 1993) qui stipule que les travailleurs qui sont en meilleur état de santé sont les plus efficients. D'une autre part, ils divergent avec ceux de (Mincer, 1993) qui trouve que les indicateurs retenus pour mesurer le capital humain n'expliquent que 20 à 50% de la variance des salaires rémunérant la productivité[28], ceux de Spence, M. (1973) qui estime que l'investissement dans le capital humain serait surtout pour l'individu un moyen de signaler ses capacités aux entreprises, bien plus que de les accroître [29], ceux de (Thurow, 1970-1975) qui dans son modèle de concurrence rejette le lien de causalité entre la formation et la productivité en considérant que celle-ci « n'est plus apportée par le travailleur mais considérée comme faisant partie du poste de travail» et ne considère la formation que « comme un gage d'ouverture d'esprit et d'adaptabilité constitue le premier critère de sélection » loin d'être un catalyseur ni de productivité ni de revenu. Toutefois il est invraisemblable de trouver des travaux soutenant l'absence d'impact de la bonne santé sur la productivité ou la formation de capitale pouvant être justifiées comme sujet de divergence avec nos résultats, car il existe une corrélation bien établie entre les deux facteurs dans maintes travaux théoriques et empiriques.

CONCLUSION

Comme il est démontré par les quatre modèles de régression linéaire établies, il y a dépendance significative et proportionnelle, d'une part entre les dépenses en éducation et les effectifs des bacheliers, et d'autre part entre les dépenses en santé et respectivement ; la mortalité infantile, la croissance physique des enfants et la mortalité des adultes.

En effet, l'indice du capital humain tel qu'il est élaboré par la banque mondiale tend à s'élever quand il y a davantage de dépenses en éducation et en santé puisqu'il suit une tendance exponentielle, du fait qu'il comptabilise dans sa formule les quatre paramètres considérés et qui reflètent l'incidence des trois composantes, à savoir, l'éducation, la survie et la santé imputés à la formation du capital humain, véritable levier de croissance des nations.

C'est un fait prouvé donc: les dépenses sociales au Maroc en santé et en éducation ont eu une contribution significative à la formation du capital humain pour les trois décennies passées.

[28] Mincer, J. (1974): Schooling, experience and earnings, Ne w York NBER et Columbia University Press.
[29] Vignolles, B. (2012) Le capital humain : du concept aux théories. Regards croisés sur l'économie, (n° 12), pages 37 à 41

BIBLIOGRAPHIE

- Azeroual, M. (2015) : « Investissements directs étrangers et croissance économique au Maroc : impact selon le pays d'Origine ».Thèse de doctorat en économie FSEJES Agdal.
- Azeroual, M., (2016), Participations étrangères dans l'industrie manufacturière marocaine : quels effets sur les performances du secteur (1985-2012) ?, in Équilibres externes, Compétitivité et Processus de Transformation Structurelle de l'Economie Marocaine, Ed. El Abbassi I., Ghazi T., Oulhaj L., Ragbi R., Laboratoire d'Économie Appliquée - FSJES Rabat-Agdal, OCP Policy Center & Commission Économique pour l'Afrique des Nations Unies, 260-284
- Becker, G. S. (1964), Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, New York.
- Chahbi, O. and Ragbi, A.(2020), Nouvel indice du capital humain (ICH) : Analyse des disparités régionales au Maroc. Actes de la deuxième conférence internationale sur la Francophonie économique, 99-111.
- Dockès,P. (2021), Le capitalisme et ses rythmes, quatre siècles en perspective: Tome 2, Splendeurs et misère de la croissance, 2 volumes, Classiques Garnier.
- FILALI MEKNASSI, (1994), Transformations sociales et mutations juridique au Maroc, Dossiers du CEDEJ, Le Caire.
- HEALY,T & ISTANCE,D. (1998), L'investissement dans le capital humain une comparaison internationale .OCDE. Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement.
- Mankiw G. N.& Romer D.& Weil D. N. (1992), ―A Contribution to the Empirics of Economic Growth‖, Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, 407-37.
- Mincer, J. (1974), Schooling, experience and earnings, New York NBER et Columbia University Press.
- Psacharopoulos, G. et M. Woodhall, (1988), L'éducation pour le développement : une analyse de choix d'investissement, Economica, Paris.
- Kraay, Aart. (2018), "Methodology for a World Bank Human Capital Index." Policy. Research Working Paper 8593, World Bank, Washington, DC.) section A2.2.
- Tahtah, H. (2013), Public expenditures & economic growth in Morocco, Munich Personal RePEcArchive.

- Vignolles, B. (2012). Le capital humain : du concept aux théories. Regards croisés sur l'économie, (n° 12), 37 – 40.
- Weil, David N. (2007). Accounting for the Effect of Health on Economic Growth. Quarterly Journal of Economics 122 (3), 1265–1306.
- ZAOUJAL, N. (2021), Efficience des dépenses publiques relatives aux services sociaux de base : Une comparaison de multiplicateurs. Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit, 360 – 377.