

## **Politique post – Covid 19 en matière d'éducation et de formation pour la durabilité de la croissance économique**

### **Post-Covid 19 policy in terms of education and training for the sustainability of economic growth**

**Khadija EL ISSAOUI**

Enseignant-Chercheur

Faculté de Droit, des Sciences Économiques et Sociales Rabat-Agdal

Université Mohammed V Rabat

Laboratoire d'Économie Appliquée (LEA)

**k.elissaoui@um5s.net.ma**

**Saad ALLOUMI**

Doctorant

Faculté de Droit, des Sciences Économiques et Sociales Rabat-Agdal

Université Mohammed V Rabat

Laboratoire d'Économie Appliquée (LEA)

**Saad.alloumi@gmail.com**

**Ali ZERRARI**

Doctorant

Faculté de Droit, des Sciences Économiques et Sociales Rabat-Agdal

Université Mohammed V Rabat

Laboratoire d'Économie Appliquée (LEA)

**ali.zerrari96@gmail.com**

**Date de soumission** : 12/10/2021

**Date d'acceptation** : 13/12/2021

**Pour citer cet article** :

EL ISSAOUI.K. & Al (2021) « Politique post-Covid en matière d'éducation et de formation pour la durabilité de la croissance économique Revue Française d'Économie et de Gestion «Volume 2 : Numéro 12 » pp 376-391.

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

Attribution License 4.0 International License



## Résumé

A l'aide d'un modèle autorégressif vectoriel, nous évaluons durant une période assez longue allant de 1991 à 2020, l'impact, d'une part, de la pandémie du COVID-19 sur le capital humain et, d'autre part, la contribution de ce dernier à la croissance économique marocaine. La robustesse est éprouvée après vérification de la stationnarité et de la présence de co-intégration entre les variables. Nos résultats soutiennent les théories économiques et reflètent la situation socio-économique du Maroc. Autrement dit, l'inefficacité des facteurs de production et d'innovation et, plus précisément, l'insuffisance du capital humain influencent négativement la croissance économique. En outre, à court terme, l'effet de la pandémie de COVID-19 est remarquable. En effet, cette crise sanitaire, menaçant les progrès du Maroc en matière d'éducation, a provoqué une forte perturbation des systèmes éducatifs expliquée par la fermeture des écoles, d'établissements et d'autres espaces d'apprentissage.

**Mots clés :** COVID19 ; Croissance économique ; Capital humain ; VECM

## Abstract

Using an autoregressive vector model, we assess over a fairly long period from 1991 to 2020, the impact, on the one hand, of the COVID-19 pandemic on human capital and, on the other hand, the latter's contribution to Moroccan economic growth. The robustness is tested after checking the stationarity and the presence of cointegration between the variables. Our results support economic theories and reflect the socio-economic situation in Morocco. In other words, the inefficiency of the factors of production and innovation and, more precisely, the insufficiency of human capital negatively influence economic growth. In addition, in the short term, the effect of the COVID-19 pandemic is remarkable. Indeed, this health crisis, threatening Morocco's progress in education, caused a strong disruption of education systems explained by the closure of schools, establishments and other learning spaces.

**Keywords:** COVID19; Economic growth ; Human capital ; VECM

## Introduction

La croissance économique était le sujet d'études économétriques abondantes où elle a été analysée selon les effets d'un nombre important de variables économiques explicatifs qui sont devenues par la suite les déterminants de la croissance. Dans ce contexte, et en plus des théories de SOLOW (1956) qui ont porté les premières contributions aux études empiriques sur la croissance dans le cadre de la fonction de production où le capital physique et les écarts de technologie expliquent les disparités des niveaux de croissance des économies. A partir des années 80, une autre tendance vers l'intégration du capital humain dans l'explication de la croissance vient d'apparaître. En effet, de nombreux économistes se sont penchés sur l'étude de l'effet du capital humain, mesuré par l'investissement dans l'éducation ou par le nombre d'élèves inscrits au secondaire, sur la croissance. Parmi ces économistes, nous pouvons citer BARRO (1991) qui a introduit le concept de « *développement technologique endogène* ». Selon BARRO, ce concept est généré par le capital humain de l'économie à travers l'expérience et l'accumulation du savoir. Par ailleurs, MANKIW et AL (1992) intègrent le capital humain dans la fonction de production de SOLOW, où ils montrent que le taux de scolarisation (variable proxy de l'investissement dans le capital humain) avait un sens explicatif significatif et important dans la croissance de 22 pays de l'organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Dans le cadre de sa vision stratégique pour l'éducation 2015-2030, le gouvernement marocain s'est engagé à mener des réformes pour améliorer la qualité de capital humain. Ainsi, pour faire face à la complexité des réformes à entreprendre, le Maroc a adopté en 2019 la loi-cadre 51.17 dans laquelle l'apprentissage est central et prend en compte les causes immédiates et plus profondes de la crise de l'apprentissage. Cette loi prend en compte les causes immédiates et profondes de la crise de l'apprentissage.

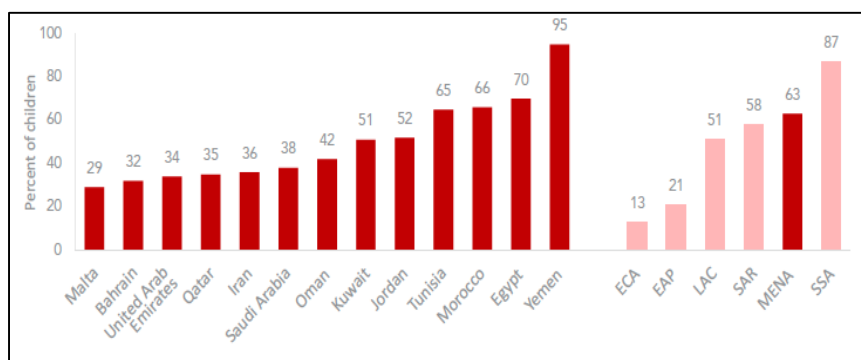
Cependant, la crise du coronavirus menace aujourd'hui de compromettre les progrès de l'éducation au Maroc. La pandémie Covid 19 vient aggraver davantage le secteur éducatif marocain, a amplifié les inégalités sociales, économiques et numériques, exposant, d'une part, toute une génération au risque d'une catastrophe éducative et d'autre part, elle a mis en évidence le rôle central de l'éducation dans toutes les sociétés. Pendant la crise, les pertes d'apprentissage sont importantes suites aux mesures de confinements et des fermetures d'écoles. Ces pertes touchent notamment les élèves les plus vulnérables ne disposant pas de l'équipement numérique ou de la connexion internet nécessaires pour bénéficier de l'enseignement à distance. Même si les données actuelles ne permettent pas de mesurer les effets de la pandémie de COVID – 19 sur le capital humain et par conséquent sur la croissance économique, dans cette étude nous

tentons d'évaluer ses effets à court terme et nous supposons qu'ils se ressentiront sur l'éducation considérée, selon la Banque Mondiale, comme une composante fondamentale de l'indice du capital humain.

Même avant la crise sanitaire, la situation au Maroc est particulièrement inquiétante. Le système éducatif marocain souffre de graves problèmes et a du mal à maintenir le cap sur l'Objectif 4 " *Éducation de qualité* " de développement durable (ODD) : « *veiller à ce que tous puissent suivre une éducation de qualité dans des conditions d'équité et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie l'égalité d'accès à une éducation de qualité pour tous et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie* » (PNUD). En effet, selon un rapport publié récemment par la Banque Mondiale (29 juin 2021), au Maroc, le taux de pauvreté d'apprentissage, correspondant au pourcentage d'enfants ne sont pas capables de lire ni de comprendre un texte simple à dix ans est de 66% contre 29% et 34% au Malte et aux Émirats arabes unis respectivement (voir figure 1).

**Figure 1. Taux de pauvreté d'apprentissage (2016) :**

*Pourcentage des enfants n'atteignant pas la maîtrise à l'âge de la fin de l'école primaire*



Source: World Bank EdStats database.

Note: ECA = Europe and Central Asia; EAP = East Asia and Pacific; LAC = Latin America and the Caribbean; SAR = South Asia; MENA = Middle East and North Africa; SSA = Sub-Saharan Africa.

**Source : Banque Mondiale (29 juin 2021, page 15)**

L'objectif de cette étude est d'analyser, dans le cas du Maroc, l'éducation et le capital humain comme leviers de la relance économique post-Covid – 19. Un article publié par la Banque Mondiale au lendemain de la crise Covid – 19 (27 octobre 2020) recommande que le Maroc pourrait définir, à partir de l'indice du capital humain, les mesures les plus appropriées pour protéger les élèves et à investir dans leur éducation tout au long de cette crise et au-delà. Ainsi, comment le capital humain peut-il se présenter comme une solution et un moteur de relance économique post-Covid – 19 ? Quel est l'effet du capital humain sur la croissance économique ? Nous partons de l'idée qu'un système éducatif performant améliorera la qualité du capital

humain et par conséquent augmentera le taux de croissance économique marocain. Le renforcement du capital humain au Maroc est un puissant levier pour stimuler la croissance économique, créer des emplois et générer des gains de compétitivité.

Le reste de cet article sera organisé comme suit. Dans un premier temps, une revue de la littérature sera développée. La deuxième section analysera la croissance économique et le capital humain dans l'ère Covid 19 au Maroc. La troisième section sera consacrée à la spécification et l'estimation du modèle VAR et la présentation des données. Ceci est suivi par la dernière section qui fera l'objet de l'interprétation des résultats.

### **1. Revue de littérature**

Si le problème de la croissance est clairement apparu chez les classiques, à commencer par Adam SMITH, la littérature concernant les déterminants de la croissance économique est abondante ((SOLOW, 1956) ; (ROMER, 1986) ; (LUCAS, 1988) ; (BARRO, 1991) ; (MANKIW et AL, 1992), etc.)). Cependant, le débat sur la croissance économique ne fait pas l'unanimité. L'explication traditionnelle de la croissance économique repose sur deux facteurs de production : le travail et le capital. Or depuis les années 60 plusieurs économistes démontrent que l'éducation, la santé... peuvent aussi nuire à la croissance économique, dans le sens où ils peuvent contribuer à l'augmentation du produit national, c'est-à-dire, à la création de l'ensemble des biens et des services produits annuellement ((SOLOW, 1956) ; (MANKIW et al, 1992) ; (HALL et JONES, 1999) ; (RODRIK, 2004) ; etc.). Cette réflexion, sur le concept de la croissance économique et de ses facteurs explicatifs, donne lieu à des travaux multiples, d'ordre théorique mais aussi empirique.

En ce qui concerne la relation entre la croissance économique et les maladies pandémiques, de nombreuses études ont établi un lien entre la santé et la croissance (Bhargava, al 2001 ; Robalino, al 2002a, b ; Commission de l'OMS sur la macroéconomie et la santé 2001 ; Haacker 2004). Cependant, les macroéconomistes ne sont pas unanimes sur la méthodologie recommandée et les résultats attendus (Bell et Lewis 2004). L'approche conventionnelle n'est pas appropriée car elle utilise uniquement la mortalité et la morbidité comme variables indépendantes pour estimer la réduction de la croissance. L'effet d'entraînement d'une pandémie est multidimensionnel, se manifestant dans l'offre de la main-d'œuvre, l'investissement direct étranger et la demande de dépenses publiques accrues pour les soins de santé et d'autres activités. Plusieurs modèles macroéconomiques ont été appliqués pour étudier l'impact de la maladie. Par exemple, le modèle multi-pays G-Cubed est un modèle d'équilibre général dynamique-stochastique développé par McKibbin et Triggs (2018) et McKibbin et Fernando (2020).

Keogh-Brow et al. (2009) utilisent le modèle COMPACT sur des données épidémiologiques provenant de pandémies de grippe précédentes au Royaume-Uni et ont montré trois scénarios de pertes : (a) faible gravité, une perte de 0,58 % et 3,35 %, respectivement annuelle et trimestrielle ; (b) gravité modérée, une baisse de 4,5 % et 21 %, respectivement annuelle et trimestrielle ; et (c) gravité élevée, une perte de 6 % et 29,5 %, respectivement annuelle et trimestrielle. McKibbin et Fernando (2020) concluent que l'échelle des coûts pourrait être réduite en investissant dans les systèmes de santé publique des économies moins développées. Une analyse de régression par panel des épidémies de grippe classique dans 43 pays a trouvé une diminution de l'économie et de la consommation de 6% et 8%, respectivement (Barro et al.2020). Weng (2016) utilise les taux de croissance du PIB et de la consommation comme variables dépendantes et les taux de mortalité de la grippe et leurs premiers et seconds retards comme variables indépendantes pour examiner l'impact potentiel hypothétique de la grippe espagnole pendant la récession mondiale de 2008-2009. Leur analyse a prédit une dislocation économique. Brainerd et Siegler (2003) proposent que la pandémie de 1918-1919 augmente la croissance économique un an plus tard. Certains chercheurs ont également évalué le modèle utilisé par le Bureau du budget du Congrès américain (2005). Tous les modèles ont deux caractéristiques communes : (a) la prise en compte de la pandémie d'un point de vue sanitaire et (b) un modèle macroéconomique.

Par ailleurs, les économistes MINCER (1958-1974) et BECKER (1964) ont été intéressés par le rôle que peut jouer l'éducation dans la croissance économique. Les théories du capital humain considèrent l'éducation comme un stock de connaissances appropriés par chaque individu. MINCER et BECKER montrent que les problèmes de croissance économique et du développement ne se retrouvent plus seulement limité à l'accumulation du capital physique mais aussi à la prise en compte de l'accumulation du capital humain. Les travaux pionniers de Becker (1964) indiquent que l'accumulation du capital humain passe par l'étude d'un choix intertemporel effectué par les individus. En d'autres termes, l'individu détermine le nombre de ses investissements qu'il doit réaliser pour maximiser ses gains futurs. Dans l'optique de Becker, l'éducation est ainsi comprise comme un investissement auquel il convient d'associer une durée de vie, une capacité et un risque. Dans cette analyse théorique, Becker tire plusieurs enseignements. D'une part, il formalise les choix éducatifs comme des choix rationnels d'agents optimisateurs, qui comparent la durée de leur cycle de vie, la valeur actuelle des gains à attendre de l'éducation et les coûts encourus et, d'autre part, l'analyse pose implicitement la question des modes de financement des investissements en capital humain et des déterminants du taux de

rendement de cet investissement. On pourrait donc affirmer dans cette logique que le capital humain est comparable au capital physique en termes de choix d'investissement. Plusieurs approches distinctes ont été utilisées pour mesurer le rendement de l'éducation et du capital humain sur la croissance économique. Le modèle fondé par Mincer (1958) estime le rendement d'une année supplémentaire d'éducation. Dans l'approche mincerienne du capital humain, l'éducation est considérée comme un investissement (avec un coût associé, bien sûr) pour augmenter son utilité future, le salaire reçu (bénéfice). Selon Mincer, l'individu effectue un arbitrage entre l'éducation et l'entrée sur le marché du travail, qui lui permettra d'augmenter sa productivité et ainsi d'espérer des flux de revenus futurs plus importants. De nombreux spécialistes de l'éducation utilisent l'approche mincerienne pour estimer le taux de rendement de l'éducation. Les rendements de l'éducation ont été évalués par la méthode de Mincer dans de nombreuses régions du monde.

En outre, les théories de la croissance endogène, à l'image de l'étude réalisée par Lucas (1988), mettent en évidence d'autres facteurs explicatifs de la croissance économique comme le capital humain. En effet, selon Lucas, l'éducation est au cœur du processus de croissance dans la mesure où les compétences et les capacités sont conçues selon une logique personnelle et sont incorporées aux individus en tant que capital humain. De même, les différences de croissance entre les pays s'expliquent par les différences d'accumulation de la richesse humaine, c'est-à-dire par le niveau d'éducation. Cependant, Lucas met l'accent sur le rôle de l'accumulation du capital humain sur la croissance économique, ce qui lui semble mieux adapté aux observations internationales. Il préconise un modèle fermé dans lequel la production combine le travail, le capital physique et le capital humain. D'autres économistes comme Mankiw, Romer et Weil (1992) reprennent essentiellement le modèle de Solow en y intégrant le capital humain. Le modèle prend en compte deux types de capital, à savoir le capital physique et le capital humain. Le modèle de croissance standard de Solow-Swan est le suivant selon la fonction de production agrégée de type Cobb-Douglas avec des productions à deux entrées :  $Y_{(t)} = A \cdot K_{(t)}^{\alpha} \cdot L_{(t)}^{1-\alpha}$ . Il suppose un état constant de la technologie noté A, une offre de travail (L) croissant à un taux n, un taux d'épargne exogène (s), ainsi qu'un taux de dépréciation de l'épargne constant ( $\delta$ ). Mankiw, Romer et Weil augmentent le modèle en ajoutant le capital humain (H) comme troisième facteur de production distinct. Le facteur travail augmente à un taux exogène "n" en raison de la croissance de la population et de l'augmentation de la productivité du travail. Le modèle fondé par Mankiw, Romer et Weil (1992) établit un cadre fondamental pour l'estimation

des sources de croissance à long terme dans les économies de marché modernes en introduisant le capital humain comme un facteur de production distinct dans le processus du modèle néoclassique de Solow-Swan.

## 2. L'analyse empirique

Les impacts des différents facteurs comme le capital humain, le taux de chômage, et le taux de mortalité sur la croissance économique au Maroc, sont scientifiquement observables et mesurables. Pour ce faire, nous optons pour les fondements du positivisme, qui exigent de fixer la relation théorie-empirique et de trouver les indicateurs de cette relation par une étude empirique afin de prouver que la référence hypothèse-théorie est cohérente. Notre analyse empirique est fondée la spécification VAR, la racine unitaire, la cointégration, le mécanisme de correction des erreurs vectorielles (VECM) et le test de causalité. Nos données concernent la période allant de 1991 à 2020 et sont issues de PWT10, de la Banque Mondiale, et du FMI.

Notre modèle prend la forme suivante :

$$PIB/H = \beta_0 + \beta_1(K) - \beta_2(ICH) + \beta_3(TM) + \beta_4(U) + \mu$$

Avec,

PIB/H indique le PIB par habitant ; K indique la FBCF ; ICH désigne l'indice du capital humain ; TM désigne le taux de mortalité ; U représente le chômage.

Avant d'estimer le modèle vectoriel autorégressif (VAR), il est nécessaire de vérifier la stationnarité (test de racine unitaire) et de la présence de la cointégration (test de cointégration) entre les variables.

### 2.1. Les tests de stationnarité

**Tableau 1. Test ADF de racine unitaire**

Variabes	Level of integration
Ln (GDP/H)	$LGDP/H \rightarrow I (1)$
Ln(K)	$LK \rightarrow I (1)$
Ln (UM)	$LUM \rightarrow I (1)$
Ln (HC)	$LHC \rightarrow I (2)$
Ln (TM)	$LTM \rightarrow I (1)$

Source : Réalisé par les auteurs " Eviews "

Pour détecter la présence ou l'absence de racine unitaire dans les séries, nous utilisons le test Augmented Dickey-Fuller (ADF), développé en 1979 et 1981 par Dickey et Fuller. Le tableau 1 présente les résultats des tests de stationnarité et indique que toutes les variables ne sont pas

stationnaires en niveau. Ce résultat nous invite à recourir à une première différenciation pour obtenir des séries stationnaires sauf pour l'indice du stock de capital humain où nous avons passé à une deuxième différenciation.

## 2.2. Test de cointégration

**Tableau 2. Test de cointégration de Johansen**

Null Hypothesis	Trace Stat.	5% Crit. Value
$r = 0$	162.5859*	69.81889
$r \leq 1$	89.35395	47.85613
$r \leq 2$	42.96755	29.79707
$r \leq 3$	16.62803	15.49471

Source : Réalisé par les auteurs " Eviews "

Selon Asteriou et Hall (2007), il est souhaitable que toutes les variables de la série chronologique soient intégrées du même ordre avant de les inclure dans un test de cointégration. Toutefois, Asteriou et Hall soulignent que cette condition n'est pas toujours réalisable. En outre, ces auteurs ajoutent, que même dans les cas où un mélange de variables  $I(0)$ ,  $I(1)$  et  $I(2)$  est présent dans le modèle, des relations de cointégration pourraient bien exister. Pour notre part, nous avons choisi d'utiliser le test de trace de Johansen pour détecter le nombre de vecteurs de cointégration. L'hypothèse nulle  $H_0$  désigne qu'il existe  $r$  vecteurs de cointégration alors que  $H_1$  indique qu'il existe au plus  $r$  vecteurs de cointégration. On accepte  $H_0$  lorsque la statistique  $Trace(\lambda)$  est inférieure aux valeurs critiques à un niveau de signification de 5%. En revanche, on rejette  $H_1$  dans le cas inverse. Le tableau 2 présente les résultats de cointégration de Johansen. Nous constatons que les statistiques de trace sont supérieures à la valeur critique de 5% ( $162,5859 > 69,81889$ ). Ainsi, nous rejetons l'hypothèse nulle d'absence de cointégration. Autrement dit, nous acceptons l'hypothèse indiquant l'existence d'au moins deux relations de cointégration. Pour  $H_0 : r = \text{contr} H_1 : r > 1$ , ( $89,35395$ ) est supérieur à la valeur tabulée au seuil de 5%. Nous acceptons donc  $H_1$  et nous confirmons l'existence d'au plus une relation de cointégration et par conséquent d'une relation à long terme entre les variables. Par la suite, les résultats de ce test nous permettent d'estimer le modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM).

## 2.3. Estimation du modèle vectoriel à correction d'erreur (VECM)

### 2.3.1. Critères de sélection des lags

Pour déterminer le retard optimal du modèle VAR nous utilisons cinq tests à un degré de signification de 05% : les critères Akaike, Schwarz, le test de prédiction finale des erreurs, le test de vraisemblance, et Hannan-Quinn. Le tableau 3 indique que le niveau 2 est un retard optimal. D'après le LR (statistique de test LR séquentiel modifié), nous retenons  $p=2$ . Notre

modèle est donc un VAR (2), c'est-à-dire, d'ordre 2. Ainsi, nous supposons que le capital humain, la FBCF, le taux de mortalité et le chômage affectent la croissance économique en deux ans. Nous estimons donc le VECM avec un décalage.

**Tableau 3. Sélection ordre critères résultat**

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	263.1232	NA	1.64e-15	-19.85563	-19.61369	-19.78596
1	441.0139	273.6780	1.33e-20	-31.61646	-30.16481	-31.19843
2	489.0895	55.47177*	2.88e-21	-33.39150	-30.73014	-32.62512
3	537.4140	37.17273	1.00e-21*	-35.18569*	-31.31463*	-34.07097*

Source : Réalisé par les auteurs " Eviews "

\* indique l'ordre des lags sélectionné par le critère

LR : statistique de test LR séquentiel modifié (chaque test au niveau de 5%)

FPE : erreur de prédiction finale

AIC : Critère d'information d'Akaike

SC : Critère d'information de Schwarz

### 2.3.2. Présentation et interprétation du modèle VECM

L'estimation de la relation de long terme montre que le coefficient de la force de rappel vers l'équilibre pour la PTF est négatif dans les deux équations (Annexe 1), ce qui valide la spécification vectorielle en correction d'erreurs (VECM). Il est interprété comme la vitesse d'ajustement de la PTF à son niveau d'équilibre de long terme. Nos résultats montrent que le capital humain est favorable à la croissance. En effet, le capital humain a un effet positif et significatif sur le développement économique puisque son  $t$  statistique (-8,88674) est beaucoup plus élevé que 5% tabulé (1,96). Ainsi, une augmentation de 1% du capital humain entraînera une augmentation de 2,07% de la croissance économique à long terme, ce qui signifie que cette variable a une influence positive sur la productivité totale des facteurs à long terme, ce résultat rejoint celui établi par la littérature empirique et théorique (Mankiw, Romer et Weil, 1992...). Selon la Banque mondiale, entre 2010 et 2020, les estimations de l'indice du capital humain indiquent une augmentation moyenne de 5% des performances à l'échelle internationale et de 6% dans le cas marocain. Cette performance s'explique par les progrès réalisés dans l'éducation et dans l'apprentissage. Cependant, des défis importants restent à relever en termes de qualité de l'éducation, d'équité et de gestion globale du secteur éducatif. En outre, les  $t$ -statistiques du chômage et du capital physique sont inférieurs à 2 et donc ces deux variables ne sont pas significatives.

**Tableau 4. Résultats estimés du modèle VECM LT**

CointegratingEq	CointEq1
L (PIB/H(-1))	1.000000
LK(-1)	0.044910 [0.59667]
LICH(-1)	-2.075621 [-8.88674]
LU(-1)	0.144684 [1.58233]
LTM(-1)	-0.019630 [-2.06846]
C	-4.433326

**Source : Réalisé par les auteurs**

t-statistics in [ ]

L'estimation du modèle VECM nous permet de distinguer l'équation de long terme suivante :

$$D(LPIB/H) = 0,04D(LK) - 2,07D(LICH) + 0,14D(LU) + 0,01D(LTM) + 4,4$$

[0.59]      [-8.88]                      [1.58]                      [-2.06]

Pour évaluer l'effet de la pandémie Covid 19, nous allons réaliser, à l'aide du modèle VECM, une estimation de l'équation 1 à court terme :

**Tableau 5. Résultats estimés du modèle VECM S<sub>t</sub>**

Elements (i.e. exogenous)	Equations (N = 27 after adjustment)				
	D(LGDP/H)	D(LK)	D(LICH)	D(LU)	D(LTM)
CointEq1	-0.30 [2.153]	-0.29 [-0.67]	0.0088 [ 1.22]	1.18 [ 3.64]	-1.46 [-0.53]
D (LPIB/H (-1))	-0.30 [-2.40]	0.58 [ 1.83]	-0.0013 [-0.26]	-0.49 [-2.06]	-3.61 [-1.79]
D (LK (-1))	0.02 [ 0.26]	0.21 [ 1.06]	-0.005061 [-1.54]	0.042 [ 0.28]	1.34 [ 1.08]
D(LICH (-1))	-9.4 [-4.43]	4.16 [ 0.76]	1.0057 [ 11.12]	6.70 [ 1.64]	-43.74456 [-1.27]
D(LU (-1))	-0.23 [ 2.16]	-0.094 [-0.34]	-0.004266 [-0.93]	-0.58 [-2.81703]	-0.480 [-0.27]
D(LTM (-1))	-0.017 [-1.24]	0.0012 [ 0.033]	-0.0011 [-1.98]	-0.006 [-0.22204]	0.22 [ 0.98]
C	0.067 [ 5.49]	-0.014 [-0.45]	-4.13E-05 [-0.079]	-0.044 [-1.89]	0.22 [ 1.15]
R-squared	0.78	0.35	0.90	0.45	0.27
F-statistics	12.42	1.83	33.02	2.73	1.26

t-statistics in [ ]

**Source : Calcul de l'auteur à l'aide d'Eviews**

$$D(LPIB/H) = 0,02D(LK) - 9,45D(LICH) + 0,23D(LU) - 0,01D(LTM) + 0,06$$

[0.26]                      [-4.43]                      [1.58]                      [-1.24]

Nos résultats indiquent, qu'à court terme, l'effet de la pandémie Covid – 19 est remarquable. En effet, à court terme, l'augmentation du capital humain de 1% se traduit par une diminution du PIB/H de 9,45%. Les mesures de confinement, qui ont conduit à la fermeture d'écoles, ont

entraîné « la perte d'au moins trois mois d'apprentissage pour environ 900 000 enfants d'âge préscolaire, 8 millions d'élèves du primaire et du secondaire, et 1 million d'étudiants de l'enseignement supérieur », note l'institution de BRETTON WOODS dans son article publié le 27 octobre 2020 intitulé « Maroc : Pour un système éducatif performant au sortir de la COVID-19 ». C'est pourquoi, cite la même source, et *"en l'absence de mesures appropriées pour compenser la baisse des acquis, les trois mois de fermeture des écoles et les coups portés à l'économie, l'apprentissage effectif d'un élève pourrait diminuer de 6,2 à 5,9 ans et l'apprentissage annuel moyen par élève de 2%"*.

Quant au taux de chômage, à court terme, son augmentation de 1% entraîne une diminution de 0,23 de la croissance économique.

### 2.3.3. Test de causalité

Le tableau 6 présente les résultats du test Wald. Puisque  $p\text{-value}=0.0152 < 5\%$ , nous rejetons l'hypothèse nulle de non-causalité entre le capital humain et la croissance économique. Autrement dit, le capital humain cause et améliore le niveau de la croissance économique.

**Tableau 6. Wald Test**

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	5.090895	(2, 22)	0.0152
Chi-square	10.18179	2	0.0062

Source : Réalisé par les auteurs « Eviews »

Par ailleurs, pour valider nos résultats, nous avons réalisé un test d'autocorrélation des erreurs et un test d'hétéroscédasticité. Premièrement, le test **d'autocorrélation des erreurs et/ou de** corrélation des erreurs permet de vérifier que les erreurs ne sont pas corrélées. L'hypothèse nulle  $H_0$  est « absence d'autocorrélation » et  $H_1$  désigne l'« existence d'une autocorrélation ». Le tableau 7 présente les résultats du test d'autocorrélation des erreurs. Nous constatons que la probabilité pour un nombre de retards égal à 1 est plus significative que 0.05 ( $0.2 > 0.05$ ). Ainsi, les résidus ne sont pas auto-corrélés. L'hypothèse d'autocorrélation est donc rejetée.

**Tableau 7. Corrélation sérielle résiduelle de la VEC Test LM**

Lags	LM-Stat	Prob
1	28.7055	0.2764
2	24.1704	0.5095

Source : Réalisé par les auteurs « Eviews »

Deuxièmement, l'hétéroscédasticité est vérifiée lorsque les variances des erreurs correspondantes aux variables sont différentes pour chaque observation. Les hypothèses du test de White sont  $H_0$  « homoscedasticité » et  $H_1$  « hétéroscédasticité ». Le tableau 8 présente les

résultats du test d'hétéroscédasticité. Nous constatons que la probabilité associée 0.40 est inférieure à 5%. Par conséquent, l'hypothèse d'homoscédasticité est vérifiée et les résidus de l'estimation sont stationnaires. Le modèle sélectionné est donc validé puisqu'il vérifie les conditions d'autocorrélation et d'homoscédasticité des résidus.

**Tableau 8. Test d'hétéroscédasticité résiduelle**

Joint Test		
Chi-square	Df	Prob.
183.9687	180	0.4041

Source : Réalisé par les auteurs « Eviews »

## Conclusion

Cette étude avait comme objectif d'estimer un modèle autorégressif vectoriel pour évaluer durant une période assez longue allant de 1991 à 2020, l'impact, d'une part, de la pandémie du COVID-19 sur le capital humain et, d'autre part, la contribution de ce dernier à la croissance économique marocaine. Nos résultats soulignent que la croissance économique marocaine est fortement influencée par l'investissement en capital humain. Nos résultats soutiennent les théories économiques et reflètent la situation socio-économique du Maroc. Autrement dit, l'inefficacité des facteurs de production et d'innovation et, plus précisément, l'insuffisance du capital humain influencent négativement la croissance économique. En outre, à court terme, l'effet de la pandémie de COVID-19 est remarquable. En effet, cette crise sanitaire, menaçant les progrès du Maroc en matière d'éducation, a provoqué une forte perturbation des systèmes éducatifs expliquée par la fermeture des écoles, d'établissements et d'autres espaces d'apprentissage. Il est nécessaire de prendre conscience des multiples défis que présente la pandémie du Covid 19. Dans le contexte de cette crise, le monde est en perpétuel changement. L'économie est de plus en plus dépendante de la connaissance et de l'innovation et où la connaissance incarnée dans les actifs immatériels, notamment le capital humain, devient une nécessité cruciale pour la pérennité et la performance durable de la machine économique. A cet effet, la promotion du capital humain est devenue indispensable avec la récente crise épidémiologique. Par ailleurs, la conception par le pays d'un nouveau modèle de développement doit être fondé sur l'élargissement des capacités, des libertés, la stimulation des possibilités et des potentialités humaines. Tout en tenant compte de l'héritage social et culturel, des coutumes,

de la gouvernance, des nouvelles technologies de l'information et de la communication, le Maroc a besoin d'un nouveau modèle de développement.

## BIBLIOGRAPHIE

- **ACEMOGLU, D., JOHNSON, S. & ROBINSON, J. A.** (2001). The colonial origins of comparative development: An empirical investigation. *American economic review*, 91(5),1369-140.
- **AGHION, P., & Howitt**, « Un modèle de croissance par destruction créatrice ». *Economica*, Paris, 177-212.
- **Banque Mondiale (2020)**, « Morocco: A case for building a stronger education system in the post Covid-19 era ».
- **BRETTON WOODS** (le 27 octobre 2020), «Maroc : Pour un système éducatif performant au sortir de la COVID-19 ».
- **Beveridge, W. I., (1991)** « The chronicle of influenza epidemics. *History and Philosophy of the Life Sciences* »13(2), 223-34.
- **BARRO Robert (1996)**, « Democracy and growth, » *Journal of economic growth*, vol.1, n°1.
- **BECKER Gary. (1964)**: « Human Capital, A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education ».
- **Bell C, Lewis M (2004)** « The economic implications of epidemics old and new ». *World Econ* 5:1–41.
- **Brainerd E, Siegler M (2003)** « The economic effects of the 1918 flu epidemic ». *CEPR Working Paper*, no. 3791.
- **Caldara D, Fuentes-Albero C, Glichrist S, Zakrajsek E (2016)** « The macroeconomic impact of financial and uncertainty shocks », *NBER Working Paper*, no. 22058, March 2016.
- **Chin KH, Li X (2018)** « Combining Bayesian forecasts in VAR-DSGE models ». *J Macroecon* 59: 278-298.
- **Congressional Budget Office (2005)** « A Potential Influenza Pandemic: Possible Macroeconomic Effects and Policy Issues » *CBO Washington DC*.
- **Keogh-Brow M, Wren-Lewis S, John Edmunds W, Beutels PH, Smith RD (2009)** « The possible macroeconomic impact on the UK of an influenza pandemic ». *Department of Economics, University of Oxford, Discussion paper*. ISSN: 1471-0498.
- **Levine D.I. and W. J. McKibbin, W. (2020)** « Simple steps to reduce the odds of a

global catastrophe » The Brookings Institution.

- **LUCAS Robert. (1988)** « On the Mechanics of Economic Development». Journal of Monetary Economics, n°22 (1), pp. 3-42.
- **MANKIW, N. Gregory, David Romer and David N. Weil (1992)** « A Contribution to the empirics of Economic Growth ». Quarterly Journal of Economics 107(2) (May): 407-437.
- **McKibbin W, Fernando R (2020)** « The global macroeconomic impacts of COVID-19: seven scenarios ». Centre for Applied Macroeconomic Analysis, Working paper 19/2020.
- **MINCER Jacob, (Aug. 1958)** « Investment in Human Capital and Personal Income ». Distribution Journal of Political Economy, Vol. 66, No. 4, pp. 281-302.
- **Robalino, D. A., C. Jenkins, et al., (2002)** « The Risks and Macroeconomic Impact of HIV/AIDS in the Middle East and North Africa: Why Waiting to Intervene Can Be Costly» . Policy Research Working Paper Series: 2874, 2002. The World Bank.
- **Weng J (2016)** « Blue from the flu? A cross-country panel analysis of the 1918–1920 great influenza on macroeconomic growth», Unpublished senior thesis, Harvard University.

#### Annexe n°01 : Estimation du modèle VECM (Eq.1)

Vector Error Correction Estimates

Sample (adjusted): 1993 2019

Included observations: 27 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
LPIBH(-1)	1.000000
LK(-1)	0.044910 (0.07527) [ 0.59667]
LICH(-1)	-2.075621 (0.23356) [-8.88674]
LU(-1)	0.144684 (0.09144) [ 1.58233]
LTM(-1)	-0.019630 (0.00949) [-2.06846]
C	-4.433326

Error Correction:	D(LPIBH)	D(LK)	D(LICH)	D(LU)	D(LTM)
CointEq1	-0.915683 (0.16942) [-5.40488]	-0.294878 (0.43397) [-0.67949]	0.008805 (0.00718) [ 1.22619]	1.180891 (0.32366) [ 3.64855]	-1.466437 (2.72444) [-0.53825]
D(LPIBH(-1))	-0.300629 (0.12499) [-2.40520]	0.586887 (0.32017) [ 1.83305]	-0.001389 (0.00530) [-0.26224]	-0.493414 (0.23879) [-2.06634]	-3.617978 (2.01001) [-1.79998]
D(LK(-1))	0.020322 (0.07745) [ 0.26239]	0.211409 (0.19839) [ 1.06564]	-0.005061 (0.00328) [-1.54177]	0.042107 (0.14796) [ 0.28459]	1.346457 (1.24546) [ 1.08109]
D(LICH(-1))	-9.453671 (2.13244) [-4.43327]	4.164238 (5.46233) [ 0.76236]	1.005749 (0.09039) [ 11.1271]	6.707581 (4.07386) [ 1.64649]	-43.74456 (34.2921) [-1.27564]
D(LU(-1))	0.233346 (0.10799) [ 2.16088]	-0.094628 (0.27661) [-0.34210]	-0.004266 (0.00458) [-0.93191]	-0.581151 (0.20630) [-2.81703]	-0.480003 (1.73655) [-0.27641]
D(LTM(-1))	-0.017648 (0.01414) [-1.24764]	0.001201 (0.03623) [ 0.03314]	-0.001190 (0.00060) [-1.98528]	-0.006000 (0.02702) [-0.22204]	0.223689 (0.22746) [ 0.98340]
C	0.067662 (0.01232) [ 5.49083]	-0.014311 (0.03157) [-0.45340]	-4.13E-05 (0.00052) [-0.07908]	-0.044498 (0.02354) [-1.89018]	0.229676 (0.19816) [ 1.15903]
R-squared	0.788473	0.355286	0.908331	0.450319	0.275434
Adj. R-squared	0.725015	0.161871	0.880831	0.285415	0.058064
Sum sq. resids	0.001245	0.008169	2.24E-06	0.004544	0.321966
S.E. equation	0.007890	0.020210	0.000334	0.015073	0.126879
F-statistic	12.42508	1.836915	33.02946	2.730795	1.267119
Log likelihood	96.47869	71.08222	181.8234	79.00093	21.48214
Akaike AIC	-6.628051	-4.746831	-12.94988	-5.333403	-1.072751
Schwarz SC	-6.292094	-4.410873	-12.61392	-4.997445	-0.736793
Mean dependent	0.010689	0.019781	0.005595	-0.006689	-0.030689
S.D. dependent	0.015046	0.022076	0.000969	0.017831	0.130731
Determinant resid covariance (dof adj.)		5.19E-21			
Determinant resid covariance		1.16E-21			
Log likelihood		459.2477			
Akaike information criterion		-31.05538			
Schwarz criterion		-29.13562			