



REPUBLIQUE DU SENEGAL

UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI



UNIVERSITÉ ASSANE SECK DE ZIGUINCHOR
FACULTÉ DES SCIENCES ECONOMIQUES ET SOCIALES
DÉPARTEMENT D'ECONOMIE-GESTION

Master : Finance et développement

Option : Evaluation d'impact des politiques publiques

Mémoire de Master

Thème : Croissance Economique et Capital Humain en Zone Franc : Cas de l'UEMOA et des COMORES

Présenté et soutenu par :

Mounabaha Moindjié

Sous la direction du :

Dr. Blaise Waly Basse

Membres du jury :

Pr. Abdou Aziz Niang
Dr. Moustapha Guèye
Dr. Blaise Waly Basse

Maître de Conférences Agrégé à l'UASZ
Maître Assistant à l'UASZ
Maître Assistant à l'UASZ

Président
Examineur
Encadrant

Année Académique 2018-2019

DEDICACES

Je dédie ce mémoire :

A mes parents, qui, de par leur amour, leur soutien, tous les sacrifices consentis et leurs précieux conseils, ont œuvré pour ma réussite. Pour toute leur assistance et présence dans ma vie, puisse ce modeste travail exprimer l'éternelle gratitude que j'éprouve à leur égard.

A mes sœurs et ma famille, à travers leurs encouragements et soutien inconditionnel,

A mon époux, pour sa patience et sa gentillesse,

Et à tous les enseignants qui ont su me dispenser leur savoir durant tout mon parcours scolaire.

REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à rendre grâce au bon DIEU pour m'avoir permis d'atteindre ce niveau d'études, et donné la force dans les moments difficile ;

Je tiens ensuite à exprimer ma plus profonde reconnaissance et mes plus sincères remerciements envers :

- Ma famille et mes amis pour leur soutien, leur disponibilité et leurs encouragements permanents;
- A Monsieur Blaise Waly BASSE, enseignant chercheur au département d'Economie-Gestion à l'Université Assane Seck de Ziguinchor, qui a contribué à l'élaboration de ce mémoire grâce à ses conseils et orientations, et qui s'est toujours montré disponible ;
- A mon camarade de classe Mr Malick Traoré pour sa disponibilité et son aide précieuse ;
- A tous mes camarades de promotion ;
- A tous mes professeurs de l'Université Assane Seck de Ziguinchor ;
- A la Banque Islamique de Développement (BID) pour son soutien financier ;

Puissiez-vous trouvez ici l'expression de ma profonde gratitude et reconnaissance

RESUME

L'objectif de ce mémoire est d'étudier les effets du capital humain en particulier la qualité et la quantité de l'éducation sur la croissance économique des 9 pays constituant la zone UEMOA et les Comores, sur la période 2007-2017. Afin de mieux observer les effets du capital humain sur la croissance économique, nous avons opté pour le modèle d'Islam (1995), qui est l'application sur des données de panel du modèle de Mankiw-Romer-Weil (1992). A travers ce modèle, nous avons également tenté d'identifier d'autres déterminants de la croissance susceptibles d'agir sur la croissance économique des pays de la zone d'étude. Les résultats obtenus viennent confirmer l'apport significatif du capital humain en quantité, et infirmer son effet significatif en matière de qualité de l'éducation. Les résultats obtenus montrent par ailleurs l'effet significatif des IDE sur la croissance, et l'effet non significatif de l'ouverture commerciale, et de la qualité des institutions.

Mots clés : Capital humain, Croissance économique, Données de panel.

ABSTRACT

The aim of this dissertation is to study the effects of human capital, in particular the quality and quantity of education, on the economic growth of the 9 countries constituting the UEMOA zone and the Comoros, over the 2007-2017 period. In order to better observe the effects of human capital on economic growth, we opted for the Islam's model (1995), which is the application on panel data of the Mankiw-Romer-Weil's model (1992). Through this model, we have also tried to identify other determinants of growth that can influence the economic growth of the countries in the study area. The results obtained confirm the significant contribution of human capital in quantity, and reverse its significant effect on the quality of education. The results obtained also show the significant effect of FDI on growth, and the no-significant effect of trade openness and the quality of institutions.

Keywords: Human Capital, Economic Growth, Panel Data.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Procédure générale du test d'homogénéité	44
Figure 2: Test de Normalité de Skewness et kurtosis (Jarque-Bera).....	48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Tableau des signes attendus.....	33
Tableau 2: Test d'hétéroscédasticité de Breusch-Pagan.....	49
Tableau 3: Estimation des coefficients de l'équation.....	53
Tableau 4: Matrice de corrélation.....	68
Tableau 5: Variance Totale Expliquée	69
Tableau 6: Matrice des composantes (sans rotation).....	70
Tableau 7: Matrice des composantes (avec rotation)	71
Tableau 8: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle avec présence de constante	73
Tableau 9: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle avec présence de constante et tendance	74
Tableau 10: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle sans présence de constante ni de tendance	74

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Spécification du modèle de Mankiw-Romer-Weil (1992).....	66
Annexe 2: Calcul de l'indicateur composite mesurant la qualité de l'éducation grâce à l'ACP.....	67
Annexe 3: Test de transformation Box-Cox.....	72
Annexe 4: Test de stationnarité	73
Annexe 5: Test de spécification	75
Annexe 6: Validation du modèle.....	77
Annexe 7: Test de Multi-colinéarité.....	78
Annexe 8: Estimation du modèle grâce aux MCG.....	78

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ACP	Analyse en Composantes Principales
BCEAO	Banque Centrale des Etats de l’Afrique de l’Ouest
BID	Banque Islamique de Développement
BM	Banque Mondiale
CEMAC	Communauté Economique et Monétaire de l’Afrique Centrale
EPIN	Evaluation des Politiques et des Institutions Nationales
FDI	Foreign Direct Investment
FMI	Fonds Monétaire International
IDE	Investissements Directs Etrangers
IDH	Indice de Développement Humain
MCG	Moindres Carrés Généralisés
MCO	Moindres Carrés Ordinaires
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PIB	Produit Intérieur Brut
PME	Petites –Moyennes Entreprises
PNUD	Programme des Nations Unis pour le Développement
PPTE	Pays Pauvres Très Endettés
SIDA	Syndrome d’Immunodéficience Acquise
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
VIF	Variance Inflation Factor

SOMMAIRE

DEDICACES.....	2
REMERCIEMENTS	3
RESUME.....	4
ABSTRACT	4
LISTE DES FIGURES.....	5
LISTE DES TABLEAUX.....	5
LISTE DES ANNEXES.....	5
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	6
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION GENERALE.....	8
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE	14
Section 1.01 Littérature théorique sur les déterminants de la croissance économique	14
Section 1.02 Littérature empirique sur les déterminants de la croissance économique	20
CHAPITRE II : APPROCHE ECONOMETRIQUE.....	29
Section 2.01 Méthodologie d'analyse.....	29
Section 2.02 Spécification du modèle économétrique d'Islam (1995)	30
Section 2.03 Sources des données et spécification des variables.....	35
CHAPITRE III : ESTIMATION ECONOMETRIQUE DU MODELE	40
Section 3.01 Tests économétriques du modèle.....	40
Section 3.02 Analyse économique des résultats obtenus et recommandations.....	53
CONCLUSION GENERALE	58
BIBLIOGRAPHIE	61
ANNEXES	66
TABLE DES MATIERES	79

INTRODUCTION GENERALE

Contexte d'étude

La question de la croissance¹ économique est une préoccupation majeure pour les gouvernements de tous les pays. En effet, elle constitue le préalable de tout développement économique. Par conséquent, chaque gouvernement aspire à un bien-être² collectif à travers la mise en place de politiques économiques promouvant la croissance. Aussi, il n'est pas étonnant de voir que les pays avec les meilleurs indices en matière de bien-être ont les meilleurs résultats en termes de croissance économique. De ce point de vue la croissance peut constituer outil indispensable pour faire face à la forte croissance démographique actuelle, ainsi qu'aux besoins qui en résultent³. Le problème de la croissance est apparu pour la première fois dans la pensée économique, chez les classiques avec Adam Smith⁴. En effet, en ces temps, la croissance n'était pas encore une préoccupation explicite pour les économistes. Durant cette période prédominait la préoccupation concernant la survie de la population face à des fléaux tels que la famine, la sécheresse, les inondations, les épidémies, etc. Ainsi, avec les classiques, est apparue l'idée d'un surplus qui peut être dégagé et réinvesti, pour accroître davantage la production grâce à la division du travail et le progrès technologique. A partir de là, de nombreuses théories ont commencé à voir le jour et depuis ces dernières décennies, la compréhension du développement économique⁵ et de facto la croissance économique, ont connu de nombreuses avancées grâce aux travaux de différents économistes.

La croissance économique est un concept complexe, qui tient compte de plusieurs disciplines à savoir le social, la géographie, l'institutionnel, l'économie, la santé, etc. Aussi, chaque gouvernement étudie la croissance pour être en mesure de comprendre « comment » et « quelles actions réaliser » pour pouvoir améliorer durablement le niveau de vie de ses populations et réduire le niveau de pauvreté au sein du pays. Il existe ainsi plusieurs modèles de croissance mettant en exergue les différents déterminants de la croissance mais qui diffèrent selon l'aspect sur lequel l'analyse va se baser. Cet aspect peut être sanitaire, éducatif, institutionnel, etc. La croissance économique peut être mesurée par le PIB réel par habitant qui est l'un des indicateurs les plus utilisés par les macro-économistes. Il permet en effet d'exprimer la prospérité et le

¹ Voir la définition de François PERROUX¹ (1990) : la croissance économique correspond à « l'augmentation soutenue pendant une ou plusieurs périodes longues d'un indicateur de dimension, pour une nation, le produit global en terme réel ».

² Il peut être mesuré par des différents indicateurs comme l'accès à l'éducation, à la santé, le pouvoir d'achat, le respect des droits de base et des libertés fondamentales, etc.

³ Voir François Perroux, Dictionnaire économique et social, Hatier, 1990, p.92

⁴ Voir Guerrien (2002)

⁵ Pour Alexandre Nshue M.Mokime, le développement est différent de la croissance. Il définit le développement comme étant le « progrès intégral de l'homme dans toutes les dimensions de son être à travers les facteurs démographiques, économiques, socioculturel, et politico-juridiques » ;

progrès économiques d'un pays à travers l'importance de son activité économique ou la grandeur de la richesse générée par chaque individu. Le PIB brut qui représente le meilleur indicateur pour l'évaluation de la production des biens et services d'un pays pendant une période donnée, n'est utilisé généralement que sur des examens à court et moyen terme de la situation économique d'un pays. Sur le long terme, cet indicateur peut s'avérer trompeur en ce sens que la croissance du PIB pourrait être due non pas à l'amélioration des performances de l'économie, mais plutôt à la croissance démographique. Les théories de la croissance cherchent à déterminer les causes des écarts des niveaux de vie des populations entre les pays. Cependant, les nouvelles théories sur la croissance à savoir, les théories de la croissance endogène⁶, considèrent la croissance comme un phénomène économique, dont l'accroissement est inextricablement lié aux institutions politiques et aux politiques socio-économiques. Elles viennent ainsi contredire la thèse de Solow selon laquelle la croissance économique est un phénomène naturel et indépendant de la sphère économique. Ces nouvelles théories, nous ont ainsi permis de relever différents déterminants de la croissance économique notamment pour les pays de l'Afrique subsaharienne. En effet, au cours de ces dernières décennies, nous assistons au creusement de l'écart entre les pays riches (à forte croissance) et les pays pauvres (à faible croissance) en matière de niveaux de vie. Ces différences de revenus permettent de comprendre notamment l'inégalité en matière de qualité de vie des populations entre les pays. D'après le Rapport de la Banque de France 2007, le revenu moyen par habitant en Centrafrique (zone CEMAC), ne fait que décroître : il est passé de 430 dollars EU par habitant en 1965 à 260 dollars EU en 2000. Au contraire, en Corée du sud, il est passé de 329 dollars EU en 1965 à 8685 dollars EU par habitant en 1999. Ainsi, l'interrogation principale de la majorité des économistes, consiste à déterminer pourquoi certains pays sont plus « riches » par rapport à d'autres. Quelles sont les sources et variables déterminantes de la croissance économique entre les pays? Notre étude va se focaliser sur l'Afrique, en Zone Franc, particulièrement au sein de la zone UEMOA et des Comores.

La Zone Franc constitue un espace monétaire, économique et culturel formé par quinze Etats africains : le Benin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, le Mali, le Niger, le Sénégal, le Togo et la Guinée Bissau pour l'Afrique de l'Ouest (zone UEMOA); le Cameroun, la Centrafrique, le Congo, le Gabon, la Guinée Equatoriale et le Tchad pour l'Afrique Centrale (zone CEMAC) et les Comores (Archipel). Il s'agit d'un ensemble d'Etats issus de l'évolution et des transformations de l'ancien Empire colonial français. Le but principal de la création de cette

⁶ Le premier modèle de croissance endogène a été mis place par Paul Romer en 1986 dans un article intitulé « Increasing Returns and Long Run Growth »

zone était d'aider à la stabilité de l'environnement macroéconomique de ces pays par l'instauration d'une discipline monétaire (Banque de France 2010) intégré autour de la France et de sa monnaie. Même après les indépendances (1954-1962), la Zone Franc a continué à exister, les Etats ayant décidé de rester dans la zone « *formant un ensemble plus homogène, structuré par un système de change commune, et un cadre institutionnel contribuant à la stabilité financière* »⁷. En effet la principale différence qui s'en est découlé, a été le droit accordé par la France aux Etats d'Afrique subsaharienne de disposer d'une monnaie et d'un institut d'émission qui leurs sont propre, même si ces monnaies propre aux Etats anciennement sous tutelle français, restent ancrées à l'euro. Cet ancrage se traduit par une l'inflation modérée au sein de la Zone, et la stabilisation de la monnaie pour chacun des pays de la Zone, ce qui contribue à limiter la hausse des prix des importations, notamment énergétiques, venant du reste du monde. Cela explique pourquoi la Zone Franc enregistre de meilleurs résultats pour la lutte contre l'inflation par rapport aux autres pays de l'Afrique Subsaharienne⁸. Sur la période 1997–2006, d'après le rapport de la Banque de France sur la Zone Franc de 2006, le taux d'inflation annuel moyen a été de 2,3 % en zone UEMOA et de 2,4 % en zone CEMAC, contre 12 % pour l'ensemble de l'Afrique Subsaharienne. Mais depuis 2006 jusqu'à nos jours, nous assistons à une croissance en dents de scie que ce soit en zone UEMOA, au CEMAC ou aux Comores ainsi qu'une hausse exhaustive de l'endettement publique de la plupart de ces pays.

Problématique

Avec un taux de croissance économique de 3% avant les années 60, les indépendances des pays africains sont accueillies avec de grands espoirs de la part des populations. Mais ces visions optimistes concernant le futur de l'Afrique avec l'accès aux indépendances, a vite tourné court. En effet, dans les années 60, le revenu par habitant en Afrique était plus élevé que la plupart des pays d'Asie avec une croissance de près de 2%. Mais, dès 1970, la croissance économique en Afrique a progressivement ralenti pour se retrouver en dessous de 1,5% entre 1970 et 1974. La situation s'étant encore plus dégradée avec le choc pétrolier de 1974 jusqu'en 1990 avec une croissance négative de l'ordre de 1,5%. A partir de là, et jusqu'aux deux premières années du nouveau millénaire, la situation a commencé à se stabiliser (taux de croissance devenu positif), néanmoins, elle s'est davantage aggravée, conduisant à des résultats plus faibles qu'au cours des 20 années précédentes (sachant que quand l'Afrique a un taux de croissance tout juste positif, le reste du monde enregistre un taux de croissance de près de 2%). Il faut noter

⁷ Voir note d'information de la Banque de France de septembre 2017

⁸ L'Afrique subsaharienne compte 48 pays. Parmi ces pays nous retrouvons les pays membres de la Zone Franc, à savoir les pays de la Zone UEMOA, les Comores et les pays de la Zone CEMAC à l'exception de la Centrafrique et du Congo.

cependant que certains pays d'Afrique, comme les pays d'Afrique du Nord, enregistrent des résultats légèrement meilleurs par rapport à leurs homologues du Sud. Notons par ailleurs que les pays de la zone UEMOA enregistrent en moyenne de meilleures performances que l'archipel des Comores. Dans les pays de la Zone Franc, les déficits budgétaires sont importants, avec des taux de ré-endettement élevés passant de 36,6% en 2012 à 46% en 2016 malgré l'initiative d'allègement de la dette des pays pauvres très endettés (PPTE) en 2000. Les bilans des pays de l'UEMOA et de l'archipel des Comores sont sombres. Le rapport de la Banque de France sur la Zone Franc en 2016, donne des chiffres accablants pour ce qui est de la croissance du PIB en volume, sur la période 2012-2016 en moyenne annuelle. En effet, tandis qu'en zone UEMOA la moyenne se situe à 5,3%, aux Comores comme en zone CEMAC, la moyenne est de 2,9%. La performance du continent Africain, considérée comme étant la « tragédie économique du XX^{ème} siècle » par Artadi et Sala-i-Martin (2003)⁹, a ainsi fait l'objet de nombreuses études visant à dévoiler les facteurs explicatifs de cette faible croissance. Ainsi se pose, la question de l'identification des principaux facteurs à l'origine d'une croissance économique forte et durable dans les pays de l'UEMOA et les Comores. Toutefois, en raison de l'importance de plus en plus croissante du capital humain sur la performance économique des pays, nous avons décidé d'accorder une attention particulière à cette variable. Au regard de ce constat, notre problématique va de ce fait consister à répondre à la question suivante :

Le capital humain constitue-t-il un facteur déterminant dans l'obtention d'une croissance économique forte et durable pour les pays de la zone UEMOA et les Comores ?

Question de recherche

Le modèle que nous allons utiliser dans le cadre de ce travail, va nous permettre d'une part d'évaluer l'impact du capital humain sur la croissance économique des pays de la zone étudiée, et d'autre part de définir les autres déterminants de la croissance. Parler de l'effet du capital humain sur la croissance économique des pays de la Zone étudiée, revient ainsi à nous poser la question suivante : le capital humain a-t-il un impact positif et significatif sur la croissance économique des pays de la zone UEMOA et les Comores ?

Pertinence du sujet

L'extrême pauvreté dans laquelle vit une bonne partie de la population africaine par rapport au reste du monde justifie le choix de ce thème. Il est important de faire une étude spécifique pour les Comores et la zone UEMOA au regard, d'une part, de leurs potentialités économiques et, d'autre part, de leurs différents indicateurs socio-économiques, afin de saisir l'origine de leurs différences.

⁹ The economic tragedy of the XXth century: growth in Africa, 2003

En effet, sur la période 2012-2016, la population vivant en dessous du seuil de pauvreté (vivant avec moins de 1,9\$/jour) est plus faible aux Comores (avec 13,5%) que dans tout autre pays de la Zone UEMOA, où le pourcentage le plus faible après les Comores, est en Côte d'Ivoire avec 29% et où le pourcentage le plus élevé est en Guinée Bissau avec 67,1%. Au niveau mondial en 2015, le pourcentage de population vivant en dessous du seuil de pauvreté est d'environ 10% d'après les données de la Banque Mondiale. En 2016, dans la zone d'étude, le PIB/ habitant est plus élevé en Côte d'Ivoire avec 1459\$ et plus faible au Niger avec 411\$ sachant que pour les Comores il s'élève à 754\$. Cependant, par rapport au niveau mondial où la moyenne du PIB /habitant est de 10208,997 \$ (d'après les données de la Banque Mondiale), ces résultats sont assez préoccupants. L'espérance de vie de la population est comprise entre 51,9 ans et 66,9 ans pour la Zone UEMOA et est de 63,6 ans pour les Comores contre 72,035 ans au niveau mondial. Le taux de mortalité infantile est compris entre 4,7% et 11,5% pour l'ensemble de ces pays et c'est le secteur tertiaire qui participe principalement à la croissance du PIB à l'exception du Niger, où c'est le secteur primaire. Certains de ces pays sont mal évalués pour ce qui est des politiques économiques et des institutions nationales (Note CPIA¹⁰ comprise entre 2.9/6 et 3.8/6) avec une note moyenne de 3.2/6¹¹ au niveau mondial. Selon l'Indicateur de Développement Humain (IDH) reporté au niveau du rapport annuel de la Zone Franc (2016) par la Banque de France, ces pays occupent les derniers rangs du classement mondial¹² sur un total de 188. Malgré son faible niveau de pauvreté et un meilleur classement selon l'IDH par rapport à des pays comme le Sénégal, la côte d'Ivoire ou encore le Burkina Faso, les Comores sont caractérisés par le plus haut niveau d'inflation (1.8% en 2016) et le plus faible taux de croissance (2.1% en 2016). En effet, les pays de la zone UEMOA réalisent de meilleurs taux de croissance (de plus de 5%).¹³ Ces différents indicateurs socioéconomiques relativement sombres, nous conduisent à nous interroger sur les causes de cette pauvreté et donc les déterminants de la croissance. L'analyse de ces variables explicatives permettra de définir des politiques économiques appropriées pour une amélioration de la croissance particulièrement aux Comores. Par ailleurs, une bonne distribution de cette croissance devrait permettre de réduire considérablement et durablement la pauvreté et améliorer les conditions de vie des populations dans ces zones (Zone UEMOA et Comores).

¹⁰ « Country Policy and Institutional Assessment ». Indicateur synthétique mis en place par la Banque Mondiale pour évaluer les politiques économiques et les institutions nationales des pays.

¹¹ Si la note du pays est inférieure à la moyenne, le pays en question bénéficie des prêts de l'Association Internationale de développement (IDA), caractérisés par des intérêts faibles ou nuls, et des remboursements étalés sur 30-38 ans avec un différé d'amortissement.

¹² Bénin (167^e/188), Burkina Faso (185^e), Côte d'Ivoire (171^e), Guinée-Bissau (178^e), Mali (175^e), Niger (187^e), Sénégal (162^e), Togo (166^e), et les Comores (160^e). D'après le Rapport de la Banque de France sur la Zone Franc de 2016.

¹³ Burkina Faso (5.9%), Côte d'Ivoire (8.8%), Guinée-Bissau (5.1%), Mali (5.8%), Sénégal (6.7%), le Niger et le Togo avec 5%.

Objectif de recherche

L'objectif de cette recherche est d'analyser les effets du capital humain sur la croissance économique en Zone UEMOA et aux Comores.

Hypothèse de recherche

H1 : Le capital humain influence positivement et significativement la croissance économique

H1.1 : L'espérance de vie à la naissance a un impact positif et significatif sur la croissance économique.

H1.2 : Le taux de scolarisation primaire a un impact positif et significatif sur la croissance économique.

H1.3 : Le taux de scolarisation secondaire a un impact positif et significatif sur la croissance économique.

H1.4 : La qualité du système éducatif a un impact positif et significatif sur la croissance économique.

Plan de rédaction

Le reste de cette recherche se présente comme suit : le premier chapitre, la revue de la littérature, a trait à l'identification d'un certain nombre de théories et de facteurs explicatifs des déterminants de la croissance économique (en plus de la variable capital humain) le chapitre suivant sera consacré à l'approche méthodologique et enfin, le dernier chapitre discute les estimations économétriques du modèle, les différents tests, l'analyse économique et des recommandations.

CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE

Dans la sphère économique, la croissance fait l'objet de nombreux débats et théories. Elle est généralement perçue comme un des moyens permettant de réduire la pauvreté des pays puisqu'une croissance économique élevée implique des PIB par habitant plus élevés. En effet, les travaux de Datt et Ravallion (1992), Fields (2001)¹⁴, Cling et al (2004)¹⁵, ont montré que d'une manière générale, les pays les plus riches en termes de PIB par habitant sont ceux où la proportion de pauvres est la plus faible. En effet, depuis la fin des années 80, de nombreux macro-économistes s'intéressent aux déterminants d'une croissance économique sur le long terme. Les travaux menés par ces scientifiques ont révélés que de nombreuses variables ont un effet positif sur la croissance, même si certaines ont plus d'impact que d'autres. Ainsi, notre étude va s'atteler à identifier les facteurs déterminants de la croissance économique en Afrique subsaharienne même si pour certains auteurs comme Sachs et Warner (2003), « *il n'y a pas besoin d'une théorie spécifique pour expliquer les causes de la croissance économique en Afrique, car c'est la même partout dans le monde* ». Ce chapitre est constitué de deux sections. La première section a trait aux théories concernant la formation des facteurs de production traditionnels (capital, travail) et leur participation à la croissance. Nous nous sommes appuyés sur les développements théoriques récents de la macroéconomie de la croissance. Dans la deuxième section nous avons identifié un certain nombre de variables déterminantes de la croissance économique.

SECTION 1.01 LITTERATURE THEORIQUE SUR LES DETERMINANTS DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE

(A) THEORIES CLASSIQUES SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE

Dans la plupart des œuvres relatives à la théorie économique, à l'histoire de la pensée économique, et à l'histoire des faits économiques, la notion de croissance remonte à la première révolution industrielle et a été initié de manière optimiste par Adam Smith dans son œuvre de 1776 « Recherche sur la nature et les causes de la Richesse des Nations ». Par la suite, cette notion de croissance a été étudiée par de nombreux auteurs tels que Thomas Malthus, David Ricardo et Karl Marx. Ces auteurs constituent avec Adam Smith, les précurseurs de la réflexion sur la croissance.

¹⁴ Datt et Ravallion (1992) et Field (2001) ont montré que la croissance a plus d'effet sur la réduction de la pauvreté qu'une bonne répartition (baisse des inégalités).

¹⁵ Jean-Pierre Cling et al, dans « la croissance ne suffit pas pour réduire la pauvreté (2004) », article paru dans la revue française d'économie n°3/volume XVIII aux éditions persée, ont quant à eux montré que la croissance seule ne suffit pas, il faut également une meilleure redistribution des ressources ce qui implique une baisse des inégalités.

a. Adam Smith

Dans son ouvrage « Recherche sur la nature et les causes de la Richesse des Nations (1776) », l'économiste anglais Adam Smith (1723-1790) met en évidence l'importance du rôle de la division du travail au niveau du surplus, du marché, et des gains de productivité. Pour lui, la division du travail est une source de productivité et donc de croissance économique, car la spécialisation permet d'améliorer l'habileté à mener une opération donnée en un temps réduit, et conduit généralement à des innovations. D'autre part, la division du travail se trouve renforcée par la participation du pays au commerce international (théorie des avantages absolus). En effet pour Smith, la division du travail et les échanges sont indissociables l'un de l'autre, puisque l'échange conduit à la division du travail dont l'efficacité va conditionner la croissance et l'emploi. Il en résulte que cette concurrence et les échanges vont conduire à une économie riche et dynamique. Smith a ainsi, une vision optimiste de la croissance qui selon lui, serait illimitée tant qu'il est possible d'étendre la division du travail et le marché. En effet, l'étendue du marché est un facteur de croissance dans la mesure où elle permet d'augmenter « la force productive du travail ». Cette idée s'explique par le fait que la division du travail a pour origine une propension des hommes à faire des échanges. De ce fait, plus le marché est étendu, plus la division du travail est importante, ce qui introduit l'importance des transports qui permettraient d'élargir le marché selon Smith.

b. Thomas Malthus

Dans son Essai sur « le Principe de Population (1798) », l'économiste britannique Thomas Malthus (1766-1834), négligeant les rôles déterminants du progrès technique et de la formation du capital, considère qu'il existe seulement deux éléments essentiels pour favoriser la croissance : les ressources naturelles et le travail. Il en déduit que la croissance vient du réinvestissement productif du surplus. Par conséquent pour cet auteur, la croissance est limitée à cause de la pression démographique de plus en plus importante, et des besoins alimentaires qui s'en suivent eux aussi croissants. Il attribue ainsi la misère en Angleterre au décalage entre deux lois: la loi de progression arithmétique des subsistances et la loi de progression géométrique. De ce fait, pour sortir de cet état et atteindre l'équilibre, il faut différentes catastrophes telles que la famine, la peste, etc. qui vont permettre d'augmenter la mortalité, et réduire les natalités. En définitive pour Malthus, la croissance économique est à condition de maîtriser la croissance démographique soit par des mariages tardifs, ou par l'abstinence sexuelle (célibat). La théorie de Malthus fait ainsi abstraction de variables macroéconomiques favorables et déterminantes pour la croissance. Cependant, cette théorie n'est pas applicable dans les

économies actuelles car elle ne correspond pas à une réalité où la formation du capital joue un rôle phare comme c'est le cas dans certains pays d'Asie de l'Est.

c. David Ricardo

L'économiste britannique David Ricardo (1772-1823), dans son ouvrage « Les Principes de l'économie politique et de l'impôt (1817) », s'intéresse avant toute chose à la valeur de l'objet produit (profit). David Ricardo s'intéresse particulièrement aux effets à court terme du progrès technique, car à long terme, de nouveaux emplois peuvent être créés grâce aux investissements. Par la suite, il souligne le fait que la croissance est limitée par la loi des rendements décroissants. En effet, bien que Ricardo évoque la question de la croissance, il n'effectue pas une analyse des facteurs qui stimulent la croissance. Il aborde plus des conséquences comme par exemple l'amélioration de la performance des ouvriers, de la découverte de nouveaux marchés, de l'accroissement, de la division du travail, etc. Il insiste seulement et particulièrement sur les faits que l'accroissement peut se réaliser grâce à l'augmentation du nombre de travailleurs, ou grâce à l'amélioration des connaissances pratiques et des machines (le réinvestissement productif du surplus).

d. Karl Max

Dans son œuvre le « Capital (1867) », l'économiste allemand Karl Marx (1818-1883), s'appuyant en partie sur les théories d'économistes britanniques comme Ricardo, critique l'économie politique et s'oppose aux conclusions selon lesquelles le « capitalisme est naturel ». Grâce à ses schémas de reproduction élargie, il constate que la surproduction (accumulation de marchandises) à l'origine de la richesse des économies capitalistes conduit à l'effondrement des prix et la crise économique. Il parvient à la conclusion que la recherche de profit, encourageant la concurrence entre les capitalistes (qui voudront améliorer leur rentabilité) et donc l'expansion du marché, nécessite obligatoirement le développement de la productivité du travail. Toutefois, la continuelle modernisation et l'augmentation des moyens de production, risquent d'engendrer une série de conséquences, notamment, la paupérisation des ouvriers et un blocage dans le développement du système capitaliste (une crise économique) à un moment donné. En somme, à l'instar des autres classiques, Marx vient à la conclusion que la croissance économique n'est pas illimitée (à cause de la baisse tendancielle des taux de profit), et que la baisse de la croissance est due aux rendements d'échelle décroissants dans l'industrie et non dans l'agriculture. Pour lui, l'accumulation du capital est l'origine de la croissance économique et les institutions politiques, sociales et économiques sont des facteurs déterminants de celle-ci.

e. Schumpeter

L'économiste autrichien (naturalisé américain) Joseph Schumpeter (1883-1950), dans ses œuvres « Théorie de l'évolution économique (1911) », « Les cycles des affaires (1939) », et « Capitalisme, Socialisme et Démocratie (1942) », a une analyse différente de Marx. Pour lui, la croissance économique va dépendre non pas de l'accumulation du capital, mais du progrès technique et des innovations. Par conséquent, il rejette en bloc l'analyse de Malthus concernant la contrainte imposée par la démographie croissante. En effet, pour Schumpeter, la recherche et développement va conduire à l'augmentation de la productivité et encourager l'innovation¹⁶ car l'entrepreneur, afin de faire face à la concurrence, va toujours chercher à innover pour augmenter ses profits. De ce fait, l'économie est en constantes évolutions et en définitive, cette situation se traduit par une croissance économique instable (théorie explicative du cycle de long type Kondratief). Pour Schumpeter, les innovations sont dues à l'initiative capitaliste mais seule, celles-ci ne suffisent pas. Il faut également une prise de risque. Ainsi, si l'innovation produite rencontre un succès sur le marché, cela va engendrer une « Destruction-créatrice » en ce sens que les organisations à l'origine de l'innovation (qui n'étaient peut-être pas puissantes avant le lancement de l'innovation) vont avoir un certain pouvoir de monopole, tandis qu'au contraire, les entreprises moins innovantes vont être surclassées (profits et puissances en baisse), et à terme vont être menacées de déclin. Toutefois, pour Schumpeter, même si la « Destruction-créatrice » va conduire au déclin de certaines entreprises, elle finira par être bénéfique pour tout le monde et le système tout entier produira plus de richesse.

(B) LES MODELES DE CROISSANCE POSTKEYNESIENS (DOMAR ET HARROD)

Après la crise de 1929, de nombreux économistes inspirés par les travaux de Keynes¹⁷ focalisés sur le court terme, ont menés des travaux consistant à construire une théorie de la croissance sur le long terme. Parmi les économistes ayant menés ces travaux, nous distinguons en particulier l'économiste britannique Roy Forbes Harrod (1900-1978) et l'économiste américain Evsey Domar (1914-1997). Dans leurs ouvrages « essais sur la théorie de la croissance économique (Domar 1957) », « le cycle commercial (Harrod 1936) », « vers une économie dynamique (Harrod 1948) », « Deuxième essai en économie dynamique (Harrod 1960) », et « Dynamiques économiques (Harrod 1973) », ils mettent en place des modèles pour déterminer les conditions et caractéristiques essentielles de l'équilibre d'une économie capitaliste en

¹⁶ Création de nouveaux produits grâce à la technologie

¹⁷ Voir la « Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie » (1936)

croissance. Par la suite, ils se mettent d'accord concernant l'origine de la croissance. En effet pour ces deux auteurs, le taux de croissance dépend du rapport entre le taux d'épargne et le taux d'investissement et ils caractérisent cette croissance comme étant instable. En effet, l'investissement est à la fois une composante de l'offre et de la demande puisque lorsque les entreprises investissent, elles augmentent leurs capacités de production (augmentation de l'offre) et lorsqu'elles investissent en achetant des machines ou d'autres moyens de productions à d'autres entreprises, la demande augmente. Ainsi selon Harrod et Domar si l'augmentation de l'offre correspond à l'augmentation de la demande, c'est que la croissance est équilibrée mais rien ne garantit que ce soit le cas. Au contraire soit l'offre est supérieure à la demande (surproduction : éloignement du plein emploi), soit l'offre est inférieure à la demande (inflation). Par conséquent la croissance est déséquilibrée. Ainsi Harrod et Domar sont du même avis que Keynes (intervention de l'Etat sur le court terme) concernant l'intervention de l'Etat pour assurer une croissance équilibrée sur le long terme.

(C) LE MODELE NEOCLASSIQUE : L'APPROCHE DE SOLOW

Le modèle néoclassique, tel que nous le concevons aujourd'hui, a été développé successivement par Ramsey (1928), Solow (1956), Swan (1956), Cass (1965) et Koopmans (1965). L'économiste américain Robert Solow né en 1924 (Prix Nobel en 1987), est la figure centrale de ce modèle. Dans ses œuvres « Contribution à la théorie de la croissance économique (1956) », « Changement technique et fonction de production globale (1957) », et « Croissance néoclassique à proportions fixes (1966) », il attribue l'origine de la croissance économique aux évolutions démographiques et technologiques, mettant en évidence le caractère transitoire de la croissance en l'absence de progrès technique. Dans son modèle, Solow identifie deux sources de croissance : une source endogène c'est-à-dire l'accumulation du capital, et une source exogène, la quantité de travail disponible. L'accumulation du capital (part non consommée de la production) est déterminée par le modèle contrairement à la quantité de travail disponible. Pour Solow, la cause du ralentissement et voir même de la stagnation de la production, vient du fait que la fonction de production est à rendements d'échelles constants et la productivité marginale du capital est décroissante et tend vers zéro. Par conséquent, l'accumulation du capital permet l'augmentation de la production mais à un rythme de plus en plus lent étant donné que le travail est constant. Or, pour qu'il y ait croissance à long terme, il faut des rendements d'échelle croissants. De ce fait, il considère que l'accumulation du capital ne peut contribuer à la croissance qu'à moyen terme, et que seul le progrès technique est apte à soutenir la croissance sur le long terme. Suivant ce raisonnement, il ajoute que les actions politiques visant à

l'augmentation du taux d'épargne ou la croissance démographique, vont seulement permettre d'accélérer transitoirement la croissance de la production et du capital. Ainsi, le résultat sera seulement l'obtention d'une croissance capitaliste où le revenu par tête est plus élevé sans pour autant assurer une croissance à long terme (changer le rythme de croissance de l'économie). Pour Solow la croissance est naturelle et par conséquent, ne dépend pas de la sphère économique. Toutefois, le modèle de croissance décrit par Solow ne peut être optimal que grâce aux interventions extérieures et aux rôles prépondérants de l'Etat.

(D) LA THEORIE DE LA CROISSANCE ENDOGENE

La théorie de la croissance endogène a été mise en place grâce aux acquis de l'économie industrielle notamment les nouvelles théories concernant la Recherche et Développement¹⁸, les nouvelles théories sur le commerce international à savoir la diffusion progressive des innovations technologiques, et plus particulièrement les travaux de Romer de 1986, 1987, et 1990. Parmi les défenseurs de cette théorie de la croissance endogène, nous retrouvons, notamment les économistes américains Paul Romer¹⁹ (né en 1955), Robert E. Lucas²⁰ (né en 1937) et Robert J. Barro²¹ (né en 1944). Pour ces défenseurs de la théorie de la croissance endogène, le progrès technique ne vient pas du néant (résulte du choix des agents économiques) et le modèle mis en place par Solow n'explique pas la croissance, mais indique simplement que le progrès technique va permettre à la croissance de durer plus longtemps dans le temps. Ainsi, contrairement à la théorie néoclassique qui identifie une seule source de croissance (l'accumulation du capital), la théorie de la croissance endogène assimile l'origine de la croissance à l'accumulation de plusieurs facteurs fondamentaux à savoir l'investissement en capital technique, capital physique, capital humain et capital public. Ainsi, la croissance est endogène étant donné que le rythme d'accumulation de ces quatre facteurs dépend des choix économiques des agents motivés par les gains. De plus, Romer parvient à la conclusion que le marché seul est insuffisant pour assurer une croissance à long terme : l'Etat a un rôle important à jouer. En effet, Romer considère que l'intervention de l'Etat doit passer non pas par le biais de la dépense publique envers la recherche (car cela ne va pas accélérer durablement le progrès technique), mais le biais d'une fiscalité compensatrice (moins de taxation des bénéficiaires des produits nouveaux pour aider les innovateurs), de mesures juridiques incitant la recherche-

¹⁸ Voir Aghion & Howitt (1992) et Helpman & Grossman (1991)

¹⁹ « Rendements croissants et croissance à long terme (1986) », « Changements technologiques endogènes (1990) », et « Les origines de la croissance endogènes (1994) ».

²⁰ « Sur les mécanismes du développement économiques (1988) »

²¹ « Les dépenses publiques dans un modèle simple de croissance endogène (1990) »

développement et les externalités de connaissances, et de mesures anti-concurrentielles non dissuasives. En définitive, Romer et les adeptes de la théorie de la croissance endogène caractérisent la croissance comme étant endogène, évoquent la nécessité de réhabiliter l'Etat dans le sens où il faut s'assurer de l'efficacité des politiques économiques (à travers la nécessité d'améliorer la productivité et la gouvernance), l'importance du secteur de recherche et développement, l'importance du capital humain en quantité et qualité, et l'absence de convergence (écarts initiaux persistent ou grandissent).

SECTION 1.02 LITTERATURE EMPIRIQUE SUR LES DETERMINANTS DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE

(A) LE CAPITAL PHYSIQUE

Le capital physique, se définit comme étant à la fois le stock d'équipements, d'outils, d'instruments, d'infrastructures, ainsi que les structures de production de biens et services. Les facteurs de production de biens et services sont par définition le capital et le travail. La caractéristique fondamentale du capital est qu'il permet l'augmentation des facteurs de production. En effet, les travailleurs sont plus efficaces et efficaces dans leur travail à mesure qu'ils disposent des outils et instruments adaptés et performants en quantité suffisante. Les travaux de Bassanin, et Scarpetta (2001) basé sur les pays de l'OCDE ont démontré que le capital humain et le capital physique sont les moteurs de la croissance. De même, Ahn et Hemmings (2000), Harris (1999), De Long et Summers (1991) considèrent que l'investissement par les entreprises dans le capital physique, constitue l'un de moteurs de la croissance et de la production. Toutefois, comme le montrent les travaux de Devereux et al. (2002), pour que l'investissement puisse agir positivement sur la croissance et la production, il faut obligatoirement que l'environnement macroéconomique du pays soit favorable avec notamment une bonne gouvernance, un faible niveau de corruption, la stabilité politique, etc.²² Carolyn Jenkins et Lynne Thomas (2012) considèrent ainsi que les investissements ont plusieurs effets positifs sur la croissance du pays hôte. Notamment, « la création d'emplois, le développement du capital humain, la mise en œuvre de codes pratiques d'emploi acceptables au niveau international, l'amélioration de l'accès de l'économie aux marchés mondiaux, et l'augmentation des revenus fiscaux, etc. » Pour Romer (1986), l'investissement permet d'accroître aussi bien la production que la productivité des entreprises grâce aux externalités technologiques²³ et de ce fait entraîne la croissance. Les investissements dans le secteur de la

²² Voir Basu et Srinivasan (2002)

²³ Les externalités technologiques se définissent comme étant les processus par lesquels les changements technologiques se propagent au-delà de l'innovateur initial.

recherche et développement vont permettre d'encourager la création de nouveaux produits et par conséquent, l'amélioration des équipements utilisés et des compétences des travailleurs d'où la croissance. Joly (1993), vient ajouter que le capital joue un double rôle en permettant d'économiser le travail et de favoriser le progrès technique. En effet, il considère que le profit constitue la source de motivation pour les investisseurs. De nombreux autres auteurs concluent à l'existence d'une relation positive et significative entre l'investissement et la croissance. C'est le cas notamment des travaux de Mankiw, Romer et Weil (1992), Levine, Renet et al. (1992), Barro et Lee (1994), Blomström, Lipsey, et Zejan (1994), Ojo et Oshikoya (1995), Collier et Gunning (1999), et J. W. Fedderke et A.T. Romm (2004). Suivant cette même logique, De Long et Summers (1991) considèrent que garantir de meilleurs droits de propriétés va permettre de stimuler l'investissement qui est le moteur de la croissance. Pour Borensztein, De Gregorio, et Lee (1998), l'investissement qui a un effet significativement positif sur la croissance, interagit avec le niveau d'éducation de la main d'œuvre du pays considéré. Quand-t-à Balasubramanayam et al. (1996), ils démontrent que les effets positifs des investissements sur la croissance peuvent être augmentés grâce à la mise en place de politiques de promotion des exportations. De même, dans leurs travaux, Barro (2001), Haque et al. (1999), et Jaspersen et al. (1999), parviennent également à la conclusion que la croissance économique dépend positivement et significativement du taux d'investissement. Cependant, comme l'a noté Haque et al (1999) et Jaspersen et al (1999), l'Afrique est l'une des régions ayant les plus faibles taux d'investissements, car caractérisée comme étant l'une des régions les plus « risquées » au monde. Cette situation est due notamment à l'inexistence et/ou à la faiblesse de ses marchés financiers qui sont « soit corrompus » et/ou « peu réglementés ». Pour Elsa V. Artadi et Xavier Sala-i-Martin (2003) quant- à-eux, la faible croissance en Afrique est due à plusieurs raisons. En effet, en se référant à la théorie de Solow-Swan, aux théories de la croissance endogène, ainsi qu'à la définition donnée par les institutions internationales de développement comme la Banque Mondiale, ils sont parvenus à la conclusion que l'investissement dans le capital physique et donc son accumulation, joue un rôle prépondérant dans la croissance économique²⁴.

(B) LE CAPITAL HUMAIN

Selon Bassani et Scarpetta (2001), le capital humain se définit comme étant l'ensemble des compétences (connaissances et/ou talents) acquises par les travailleurs grâce à l'éducation, l'apprentissage, et/ou l'expérience. Le capital humain désigne le stock de connaissances valorisables économiquement et incorporées aux individus. De ce fait, il ne se résume pas

²⁴ Voir Easterly (2001)

uniquement aux compétences, mais implique aussi simultanément l'éducation et la santé. Pour ce qui est de la santé, l'OMS²⁵ l'a défini comme étant la présence d'un état de bien-être total (soit physiquement et mentalement), indispensable à l'accroissement de la productivité et de facto, à celle de la croissance économique. Pour Romer (1990), le capital humain est dans le secteur de la recherche et développement, la clé permettant de générer de nouveaux produits et de nouvelles idées qui vont conduire au progrès technologique. De ce fait, un pays avec un stock important en capital humain va expérimenter une croissance économique plus rapide et plus élevée que des pays avec des stocks de capital humain plus faibles. Pour mesurer le niveau de capital humain ayant trait à la santé, Jeffrey Sachs et ses collègues²⁶ ont été les premiers à utiliser l'espérance de vie à la naissance et la prévalence actuelle au paludisme ou Malaria (en 1960) comme facteurs explicatifs. Ils ont démontré que, tandis que l'espérance de vie à la naissance a un effet significativement positif sur la croissance à long terme, la prévalence actuelle au paludisme est quand t-à-elle corrélée négativement à la croissance. Ainsi, Elsa V. Artadi et Xavier Sala-i-Martin (2003), ont montré que le niveau moyen d'espérance de vie en Afrique (tout juste supérieur à 40 ans), est particulièrement plus bas que celui des pays de l'OCDE (67 ans). Ils estiment par la suite, que si l'Afrique disposait du même niveau d'espérance de vie moyenne que les pays de l'OCDE, son taux de croissance annuelle serait de 2.07% plus élevé. Toutefois, nous assistons à la détérioration du niveau d'espérance de vie à la naissance vers la fin des années 90, impact négatif du SIDA. En ce qui concerne la prévalence au paludisme, Elsa V. Artadi et Xavier Sala-i-Martin (2003), montrent que pour les pays de l'OCDE ou les pays d'Afrique en général, la prévalence au paludisme est quasi-inexistante avec un indice de 0.8 en Afrique. Ils ont par la suite estimé que l'absence de paludisme dans ces pays, engendrerait une augmentation du taux de croissance annuel de l'ordre de 1.25% par rapport à son niveau du moment. Les travaux de Barro (1998) viennent compléter les conclusions des auteurs précédents. Dans la mesure où les pays d'Afrique sont localisés dans la zone tropicale, Barro (1998) considère que le faible niveau d'espérance de vie en Afrique est principalement dû à sa position géographique. En effet, vu qu'en 1992, l'espérance de vie moyenne dans les pays non situés dans les tropiques est de 70.4 ans, de 66.3 ans dans les pays d'Afrique non situés dans les tropiques, et de 49.8 ans pour les pays d'Afrique situés dans les tropiques, il estime que pour chaque augmentation de 10°C de la température annuelle moyenne, il y a une perte de 2.3 ans d'espérance de vie. Autrement dit les climats chauds conduisent systématiquement à de faible niveau d'espérance de vie, car les températures élevées

²⁵ Organisation Mondiale de la Santé

²⁶ Sachs (2003) et Gallup, Sachs et Mellinger (1998)

affectent la nutrition, et les maladies écologiques²⁷, qui vont de ce fait entraîner indirectement des effets sur le taux de mortalité humaine²⁸. C'est le cas notamment du paludisme et du SIDA, maladies infectieuses causant la mort de plusieurs milliers d'individus chaque année et ce jusqu'à nos jours. Il constate effectivement, qu'en Afrique, le poids des pertes humaines causées par les maladies infectieuses et/ou parasitaires est de 42.5%, tandis que dans des pays d'Asie comme l'Inde il est de 28.9%, et dans les pays européens il est de 2.8%. Il s'agit de maladies dont nous pouvons nous prémunir grâce à des précautions prises au préalable. Mais cela suppose un certain niveau d'éducation, de sensibilisation auprès des populations, etc. Cela introduit donc l'importance du niveau d'éducation. En ce qui concerne l'éducation, Bassanin et Scarpetta (2001), à travers leur étude empirique dans les pays de l'OCDE, ont montré qu'une année supplémentaire d'études au niveau moyen engendre une augmentation de 10% du capital humain. De plus, la formation en capital humain peut avoir un impact durable sur la croissance de la productivité et accélérer la capacité d'absorption des nouvelles technologies. En effet, plusieurs auteurs comme Lucas (1988), Becker, Murphy, et Tamura (1990), Barro (1991) et d'Amor Tahari et al. (2004), ont reconnu le rôle déterminant du capital humain en particulier l'éducation sur la productivité et la croissance économique. Dans son modèle, Solow (1956), en cherchant une relation entre le capital humain et la croissance économique, parvient à la conclusion que la croissance économique résulte simultanément de l'augmentation de la population active et de l'efficacité de la combinaison productive. Pour leur part, Becker, Kevine et al. (1990), en cherchant les raisons économiques de l'accumulation du capital humain, concluent que la production du capital humain nécessite des facteurs comme les enseignants, des bibliothèques, et du temps d'étude (ou apprentissage), etc. Etant donné que l'apprentissage par la pratique permet l'augmentation du savoir à travers une activité productive contrairement aux activités spécifiques comme l'éducation et la recherche, ils considèrent que l'apprentissage par la pratique engendre par conséquent, des rendements d'échelle dynamiques pouvant entraîner la croissance. Par ailleurs, les travaux de Dasgupta et Stiglitz (1988), Romer (1990), Guellec et Ralle (1997), ont montré que la technologie, les activités de recherches, et donc l'apprentissage, permet d'accumuler des connaissances (sources du progrès technique), génère des externalités significativement positives sur la croissance. Pour des auteurs comme Nelson et Phelps (1966), Barro (2001), même si le capital humain tend à être plus difficilement ajustable que le capital physique, un stock important en capital humain permet à un pays en

²⁷ Les maladies infectieuses, les maladies parasitaires, le comportement humain (prévalence aux parasites, précaution, etc.), exposition à un désastre naturel, etc.

²⁸ Voir Murray et Lopez (1996), qui mesurent le fardeau constituant les maladies en référant aux années de vie perdues, et ajustées à l'incapacité due à des maladies ou à des blessures (DALY)

voie de développement, d'absorber plus facilement les avancées technologiques venant des pays développés. Et cette réalité tend à être particulièrement importante pour l'éducation dans les niveaux secondaire et supérieur. A travers son étude empirique, Barro (2001) trouve ainsi que le capital humain, particulièrement l'éducation, a un effet positivement significatif sur la croissance car, une année supplémentaire d'études entraîne la hausse du taux de croissance de 0.44% par an. En outre, pour Sachs et Warner (1997), l'augmentation du stock de capital humain, en particulier les enfants, est partiellement due aux externalités positives au sein de la famille et/ou de la communauté. Autrement dit, des parents lettrés, vont élever leur enfants sainement (c'est-à-dire leur fournir une alimentation saine et équilibrée, les mettre à l'abri des maladies parasitaires et infectieuses en prenant les précautions nécessaires, etc.), et vont leur prodiguer une bonne éducation (enfants eux aussi lettrés). Or la croissance économique a tendance à être plus élevée dans des pays avec un stock moyen en capital humain, plutôt que dans des pays ayant soit un stock de capital humain trop faible ou trop élevé. Sala-i-Martin et al. (2002) de leur côté, montrent également que le capital humain en particulier l'éducation, a un effet positif sur la croissance. Dans leur étude, ils ont utilisé, le taux d'inscription au primaire dans les années 60. En effet, pour des raisons économétriques, il est important d'observer le capital humain au tout début de la période à cause de son endogénéité²⁹. Ainsi en 2003, Elsa V. Artadi et Xavier Sala-i-Martin ont montré qu'avec son taux d'inscriptions moyen au primaire de 42% (en 1960), l'Afrique, loin derrière les pays de l'OCDE (où ce taux avoisine les 100%), connaît un taux de croissance annuel de 0.9%. Ils estiment par conséquent que si l'Afrique avait un taux d'inscriptions au primaire similaire à la moyenne des pays de l'OCDE, son taux de croissance économique aurait été augmenté de 1.47% chaque année.

(C) LES ECHANGES EXTERIEURS

La mondialisation processus d'intégration économique rapide entre les pays, induit la libéralisation des échanges, des investissements et des flux de capitaux par des progrès technologiques accélérés. Le commerce est l'activité des échanges de biens et services entre les pays. Il s'agit de l'activité ayant permis à un certain nombre de pays d'Asie comme la Chine, de décoller économiquement alors que les pays de l'Afrique sub-saharienne connaissent une stagnation. Pour Lindert et Williamson (2001), les pays ayant un taux de croissance économique élevé ou ceux pouvant rattraper les pays avancés sont ceux qui ont ouvert leurs économies et se sont intégrés aux marchés mondiaux. Toutefois cette opinion doit être nuancée car n'est valable que sous certaines conditions : de bonnes infrastructures, politiques commerciales, de la nature

²⁹ A mesure que l'économie se développe dans le temps, elle acquiert plus de capital humain.

et de la qualité des biens échangés, etc. Ainsi, on rejoint l'opinion de Jean L. Combes et al. (2000), pour qui l'ouverture commerciale, sans certaines conditions, peut entraîner l'instabilité de la croissance et par voie de conséquence, provoquer le ralentissement de la croissance économique sur le long terme. Les travaux menés par Lucas et Romer (1988), Sachs et Warner (1995), Coe, Helpman et al. (1997), ont montrés de manière flagrante les avantages du commerce extérieur grâce notamment aux progrès technologiques. En effet, ces auteurs démontrent qu'en ayant accès à une plus grande variété de biens intermédiaires et d'équipements incorporant le progrès technologique des pays du Nord, les pays du Sud peuvent, par le biais du commerce international, profiter d'un accès à moindre coûts au savoir des pays du Nord. Les effets positifs en termes de technologie et de productivité du commerce international sont renforcés par la spécialisation qui se produit lors de l'ouverture aux échanges extérieurs. Grâce à l'accès à un plus grand marché (le marché international), les entreprises peuvent réaliser des économies d'échelle substantielles et leur main-d'œuvre peut pleinement bénéficier des effets d'apprentissage « apprentissage sur le tas » liés à une production plus importante. Par ailleurs, la promotion des exportations des biens et services permet l'obtention des devises, indispensables de la bonne marche des économies. Pour les pays en voie de développement où les marchés intérieurs sont très petits, l'ouverture aux échanges extérieurs permet d'élargir les marchés, étape indispensable à la croissance. Des études empiriques plus récentes viennent renforcer ces arguments en mettant notamment en évidence le rôle des échanges extérieurs dans la réduction de l'écart de revenu entre les pays. Ainsi, les travaux menés par Ben et Kimhi (2000), analysant les flux des échanges entre un pays et ses principaux partenaires commerciaux, ont montré qu'une augmentation du flux des échanges se traduit par une convergence plus rapide des revenus. Toutefois, les travaux menés par la Banque Mondiale, le FMI et d'autres donateurs bilatéraux au cours des années 1980, ont montrés que les taux de change et les politiques commerciales sont les principales causes de la faible croissance en Afrique. En effet, d'après ces travaux, les taux de change officiellement en vigueur en Afrique sont surévalués par rapport aux marchés d'autres pays. De plus, les tarifs douaniers et les restrictions commerciales sont bien plus élevés en Afrique que partout ailleurs. La question des politiques extérieures rentre alors en ligne de compte. Au cours des dernières décennies, les gouvernements africains ont adoptés des taux de change et des politiques commerciales principalement anti-exportations et ont accumulé un large éventail de dettes étrangères. D'après les travaux de Dollar (1992), Sachs et Warner (1997), l'Afrique a beaucoup plus de barrières commerciales qui sont beaucoup plus élevées et des taux de change plus mal alignées que les autres régions. En effet, les taux d'échange largement surévalués reflètent la volonté de l'élite

politique d'obtenir des importations bon marché (corruption). Ce qui fait que l'Afrique dispose de droits de douanes et de taxes à l'exportation les plus élevés que d'autres régions au monde notamment parce qu'il y a un manque de ressources en dehors des taxes pour financer le développement du secteur public. Or à cause de la taxation des cultures d'exportation, le niveau d'exportation a drastiquement baissé. Rodrick (1999) vient ainsi à la conclusion que la surévaluation des taux et restrictions commerciales strictes sont dommageables sur le plan de la croissance, mais qu'il y a une controverse persistante sur les effets de restrictions commerciales plus modérées. Selon Collier et Gunning (1999b), les politiques restrictives d'importations qui ont été adoptés sont dues aux chocs commerciaux comme ceux créés par la dépendance extérieure vis-à-vis des exportations de produits de base. Pour ces auteurs, les mauvaises performances d'exportation de l'Afrique ont été particulièrement dommageables au niveau de la croissance en raison des recettes d'exportation par habitant qui ont fortement diminué, ce qui a entraîné une forte compression des importations des biens de capitaux et des intrants intermédiaires. Mais aussi, parce que les économies africaines sont de loin plus petites que d'autres économies du monde, ce qui fait que les barrières extérieures d'une hauteur donnée sont considérablement plus dommageables car ne correspondent pas à la situation de l'Afrique. Robert J. Barro (2001) en conclue qu'améliorer les termes de l'échange, c'est-à-dire augmenter le taux de croissance du ratio prix à l'exportation/ prix à l'importation, va améliorer la croissance économique. Il parvient à la conclusion que les politiques jouent un rôle important pour l'Afrique et que celle-ci n'est pas destinée à une lente croissance car sa déchéance coïncide avec l'adoption de nouvelles politiques étatistes et biaisées à l'encontre des exportations ce qui a particulièrement nui à la croissance des entreprises. Pour certains des économistes les plus optimistes comme Sachs et Warner (1995a, 1995b, 1997), la cause de la lente croissance de l'Afrique qui a eu lieu depuis les débuts des années 1970 jusqu'aux années 1990, est dues aux mauvaises politiques et institutions qui ont réduit l'ouverture au commerce extérieur (donc c'est une situation renversable). Mais pour les plus pessimistes, il s'agit de la situation intrinsèque de l'Afrique. Pour Robert J. Baro (2001), le degré d'ouverture dépend de la taille du pays. En effet, même si le ratio des exportations et des importations par rapport au PIB a un effet significatif sur la croissance, cet effet devient négatif à mesure que le pays s'enrichit. Pour Sachs et Warner (1997)³⁰ et Elsa V. Artadi et Xavier Sala-i-Martin les économies ouvertes au marché extérieur convergent plus vite vers la croissance que les économies fermées.

³⁰ "Fundamental Sources of long-run growth", may 1997, p.184-188

(D) L'INDICE DE LA QUALITE DES INSTITUTIONS

Pour de nombreux économistes³¹, l'indice de la qualité des institutions est perçu comme étant la prise en compte de cinq sous-indices développés par les Services de Risques Politiques³² ayant trait aux règles de loi³³, à la qualité bureaucratique, à la corruption gouvernementale, aux risques d'expropriation, et à la répudiation de contrats par gouvernement. De ce fait, il s'agit d'un des facteurs déterminants dans l'obtention d'une croissance économique forte, soutenue et rapide. Pour Paul Collier et Jan Willem Gunning (1999)³⁴, une mauvaise qualité des institutions au sein d'un pays implique de mauvais choix en matière de politiques économiques d'où une faible croissance. Cette opinion vient notamment du constat des mauvais choix réalisés par les gouvernements africains durant la période postcoloniale en matière de politiques intérieure. Par conséquent, Pradhan, (1996) et Easterly et Levine (1997) tirent la conclusion selon laquelle « la forte déficience de l'Afrique en infrastructures (télécommunication, transports, etc.) entraîne une forte réduction du taux de croissance ». Widner (1999), vient renforcer l'opinion de Paul Collier et Jan Willem Gunning (1999) en clamant que les tribunaux de commerce en Afrique sont plus corrompus que dans n'importe quelle autre région du monde. En effet, en Afrique, nous assistons à la difficulté de mettre en place de nouvelles entreprises en raison de la corruption au sein des tribunaux de commerce. Selon Bigsten et al (1999), ce problème se traduit par des marchés moins concurrentiels, des gains commerciaux potentiels réduits, et la perpétuation de la position dominante des minorités dans les affaires, car les entreprises qui ont réussi à surmonter les difficultés de leur mise en place se sont pour la plupart appuyées sur des réseaux sociaux pour filtrer les clients potentiels (mais il est courant de limiter affaires à des clients de longue date). Pour David E. Bloom et Jeffrey D. Sachs³⁵, les conditions externes à savoir l'héritage des années de commerce des esclaves et de la loi coloniale, mais aussi la manipulation des politiques africaines durant la guerre froide, les politiques internes (défectueuse) caractérisés par l'autoritarisme de l'Etat, la corruption, et l'instabilité politique,

³¹ Voir Keefer et Knack (1994), Barro (1997) et Sachs et Warner (1995)

³² Cet indice a été mis en place par le Centre de Réforme Institutionnel et du Secteur Informel à partir de données puisées au niveau du Guide International des risques de Pays publié par les Services de Risques Politiques. Voir Sachs et Warner (1996) p.7

³³ L'indice des règles de loi reflète le degré pour lequel les citoyens d'un pays sont disposés à accepter les conditions établies par les institutions dans le cadre de l'élaboration, l'application des lois et le jugement des litiges. L'indice de la qualité bureaucratique mesure quand-t-à lui, l'autonomie face aux pressions politiques ainsi que la force et expertise pour gouverner sans changements radicaux de la politique ou d'interruptions dans les services gouvernementaux. L'indice de la corruption gouvernementale mesure si les paiements illégaux sont généralement attendus au sein gouvernement, que ce soit sous la forme de pots de vin liés aux licences d'importation et d'exportation, au contrôles des changes, aux évaluations fiscales, ou encore aux prêts. L'indice de risque d'expropriation mesure le risque élevé de confiscation pure et simple ou de nationalisation forcée. L'indice de répudiation des contrats par le gouvernement mesure le risque de modification d'un contrat prenant la forme d'une répudiation, d'un report ou d'une mise à l'échelle vers le bas.

³⁴ Paul Collier et Jan Willem Gunning, Journal des Perspectives Economiques, "Why has Africa Grown slowly?" Volume 13, N°3, Eté 1999, pages 3-22

³⁵ Brookings Papers on Economic Activity, "Geography, demography, and Economic Growth in Africa", 1998

ainsi que les politiques économiques inefficaces à savoir le protectionnisme, l'Etatisme, et la débauche fiscale sont les raisons de la lente croissance de l'Afrique. Pour ces auteurs, de bonnes politiques internes, à savoir des politiques prônant les droits politiques ou encore les libertés civiles ont un impact positif et significatif sur la croissance de l'ordre de 0.358% par an (selon les résultats de la régression de Bloom et Sachs(1998)). Pour ce qui est des règles de loi, Robert J. Barro (2001)³⁶ est du même avis que de nombreux auteurs avant lui : une amélioration des règles de loi a un impact significativement positif sur la croissance économique car permet d'augmenter le taux de croissance de 0.2% par an. Sachs et Warner (1997), parviennent à une même conclusion : l'indice de la qualité des institutions a un impact positif et significatif sur le taux de croissance. Autrement dit, l'indice de la qualité des institutions permet d'augmenter le taux de croissance de l'ordre de 0.32% par an.

³⁶ AEA Papers and proceedings "Human capital: Growth, history, and policy—A session to honor Stanley Engerman", vol. 91 N°2 may 2001

CHAPITRE II : APPROCHE ECONOMETRIQUE

Dans cette partie, nous avons examiné l'effet du capital humain sur la croissance économique. Etant donné que le capital humain ne constitue pas l'unique déterminant de la croissance économique, et afin d'éviter des résultats biaisés, nous avons intégré dans notre modèle d'autres facteurs déterminants de la croissance économique au niveau de la zone étudiée (UEMOA et Comores). A cette fin, nous avons tenu compte du capital physique, des échanges extérieurs et de l'indice de la qualité des institutions comme variables complémentaires à notre modèle. Cette démarche nous a permis d'examiner la contribution de chacune des variables retenues sur la croissance. Par conséquent, elle nous a permis de conclure quant-au rôle fondamental ou non du capital humain dans l'obtention d'une croissance économique forte.

SECTION 2.01 METHODOLOGIE D'ANALYSE

En s'appuyant sur la revue de la littérature, nous avons opté pour un modèle de la théorie de la croissance néoclassique : le modèle d'Islam (1995). Le modèle d'Islam est essentiellement une reprise du modèle de Mankiw-Romer-Weil (1992) mais appliqué à des données de panel. Qu'il s'agisse du modèle de Mankiw et al. (1992), ou du modèle d'Islam (1995), ces deux modèles s'inscrivent dans le cadre des théories néoclassiques sur la croissance. Le choix de ce modèle s'explique par l'importance accordé au le capital humain, au progrès technique et à l'intervention de l'Etat sur la croissance.³⁷ En se basant sur des données de panels³⁸ couvrant la période 2007-2017, nous avons ainsi examiné l'effet du capital humain (que ce soit quantitativement ou qualitativement) sur la croissance, en tenant compte d'autres variables. Notons que peu d'études ont été réalisées pour ce qui est de l'identification des différences en matière de déterminants de la croissance économique et de leur contribution respectives dans les pays de la zone étudiée, particulièrement pour ce qui est de la qualité des institutions. En effet, les études existantes dans le domaine, se sont focalisées sur l'identification des déterminants de la croissance économique soit spécifiquement au niveau de certains pays (zone UEMOA), soit de manière générale pour l'Afrique subsaharienne, sans prendre en compte un effet de groupe où nous considérerons à la fois les pays de la zone UEMOA et les Comores.

³⁷ En effet, en examinant la thèse selon laquelle l'amélioration de la croissance économique dépend fortement de la qualité des institutions politiques, des politiques socio-économiques, et surtout du capital humain soulevé par certains auteur de la théorie de la croissance endogène, les macro-économistes américains Mankiw, Romer et Weil, ont décidés d'intégrer la variable capital humain dans le modèle néoclassique de Solow car ils sont parvenus à la conclusion que l'accumulation du capital physique ne suffit pas à expliquer la disparité des performances économiques contrairement aux conclusions de Solow. Pour eux, le fait d'être en mesure d'augmenter le capital humain grâce à l'investissement dans le système éducatif, sanitaire, etc. implique que l'amélioration de la qualité de la main d'œuvre va permettre de mieux comprendre l'évolution de la croissance économique.

³⁸ Données longitudinales comprenant plusieurs observations au cours du temps pour un même individu statistique

Dans le cadre de notre travail, nous avons eu recours à différents outils de traitement et d'analyse tel que les logiciels de traitement statistiques STATA, et SPSS.

SECTION 2.02 SPECIFICATION DU MODELE ECONOMETRIQUE D'ISLAM (1995)

Le modèle de l'économiste Islam (1995) est de manière générale une reprise de la spécification du modèle « de Solow augmenté » des macro-économistes américains Mankiw, Romer et Weil (1992), qu'il applique à des données de panel. Les macro-économistes Mankiw et al. (1992) se sont en effet inspirés du modèle de Solow auquel ils ont ajouté le concept de capital humain (d'où l'appellation modèle de Solow augmenté). Le modèle de Mankiw-Romer-Weil se retrouve ainsi composé de deux types de capital : le capital physique et le capital humain³⁹.

En remplaçant l'expression de l'état stationnaire du capital humain dans l'équation la fonction de production exprimée en per capita et en logarithme naturel⁴⁰, Islam (1995) obtient son équation de productivité. Cette équation suppose que les pays sont à l'état stationnaire et donne ainsi la relation entre le niveau de PIB réel/habitant (y) et le taux de croissance démographique (n), le taux d'épargne (s_K), le stock de capital humain (h), le taux de croissance du progrès technologique (g) et le taux de dépréciation (δ).

L'équation est donnée par l'expression suivante :

$$(5) \ln y^* = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_K) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(h^*) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta)$$

Selon Mankiw-Romer-Weil (1992), la variable « g » est une constante pour tous les pays et « t », un nombre quelconque fixé⁴¹. Par conséquent, il considère que le produit « gt » est une constante. Au contraire, le terme $A(0)$ n'est pas une constante car même s'il peut varier d'un pays à un autre, il ne reflète pas seulement le niveau technologique, mais également les dotations en ressources, le climat, les institutions, etc. Ainsi Mankiw et al. (1992) postulent que :

$$\ln A(0) = \alpha + \varepsilon_{i,t}$$

Avec :

$\varepsilon_{i,t}$: Le terme d'erreur spécifique à un pays donné

α : Une constante

³⁹ Voir Annexe 1

⁴⁰ Equation (4) voir Annexe 1

⁴¹ Voir Islam (1995) p.8

L'équation (5) devient ainsi⁴²:

$$(6) \ln y^* = \alpha + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_K) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(h^*) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) + \varepsilon_{i,t}$$

Notre étude s'intéresse à neuf pays : les huit pays de la zone UEMOA et les Comores. Elle porte sur une période de dix ans allant de 2007 à 2017. Bien que la méthode d'Islam (1995) implique que la période d'étude doit être divisée en intervalles courts (de cinq ans) pour que l'analyse en données de panel soit possible, il s'agit d'un travail dont la période d'étude s'étalait sur 25 ans. Dans notre cas, nous nous sommes abstenus de décomposer la période d'étude en intervalles de temps de cinq ans étant donné que notre période d'étude est relativement courte. En utilisant le modèle standard de Mankiw et al. (1992), nous nous sommes retrouvés confronté au débat concernant le meilleur indicateur à utiliser pour mesurer le niveau de capital humain. En effet Mankiw et al. (1992) utilisent le taux de scolarisation moyen, primaire ou secondaire comme instrument de mesure. Toutefois de nombreux auteurs comme Wössman (2000) critiquent cet indicateur car il permet seulement de rendre compte de la quantité de capital humain, et non de la qualité. Or selon Barro (2001), la qualité du système éducatif (capital humain) est plus importante que sa quantité mesurée à travers les niveaux d'achèvements secondaire et supérieur. Altinok (2006) est quant à lui d'avis que les caractères quantitatifs et qualitatifs des indicateurs utilisés comme mesure du capital humain sont d'une même importance. Les travaux menés par Dorothee Boccanfuso, Luc Savard et Bernice E. Savy (2009), ont montré que la décomposition du nombre moyen d'années d'étude en années d'études passées au niveau primaire, secondaire et supérieur, permet de constater l'impact positif qu'une année supplémentaire aux niveaux secondaire et supérieur peut avoir sur le niveau de revenu par tête en Afrique. Ainsi dans un premier temps, Nous nous sommes inspirés des variables proposées par Mankiw et al. (1992) pour tenir compte de l'aspect quantitatif du capital humain (les taux de scolarisation primaire et secondaire). Et dans un deuxième temps, nous avons tenu compte de l'aspect qualitatif de l'éducation à travers l'efficacité du système éducatif. Pour ce faire, nous avons utilisé un indicateur composite déterminé grâce à une analyse en composante principales (ACP)⁴³ tenant compte de différents indicateurs qualitatifs. Le modèle estimé de l'équation de productivité renvoie à l'équation (6). Cette équation suppose que les pays sont à l'état stationnaire. Elle va nous permettre de mesurer la contribution des différentes variables explicatives sur le niveau de PIB réel par habitant.

Elle se présente comme suit :

⁴² Voir Islam (1995) p.8-9

⁴³ Pour plus de détails sur la méthode voir Volle (1997)

$$\ln(y_{it}^*) = \alpha + \beta_1 \ln(s_{ki,t}) + \beta_2 \ln(h_{it}^{ACP}) + \beta_3 \ln(h_{it}^{prim}) + \beta_4 \ln(h_{it}^{sec}) + \beta_5 \ln(\delta_{i,t} + g_{i,t} + n_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}$$

Par ailleurs, après un examen de la revue de la littérature, des spécificités des économies des pays de la Zone d'étude (Zone UEMOA et Comores), ainsi que de la disponibilité des données⁴⁴, nous avons choisis d'autres variables qui vont venir compléter notre modèle économétrique. Il s'agit principalement de variables axées sur le capital humain et physique, et sur l'intervention de l'Etat à travers entre autre ses politiques commerciales, et la qualité des institutions du secteur public.

❖ Variable endogène :

- Le Produit Intérieur Brut Réel par tête (PIB).

❖ Les variables exogènes :

- Le taux de scolarisation primaire (h_{it}^{prim}),
- Le taux de scolarisation secondaire (h_{it}^{sec}),
- Le stock de capital humain grâce à l'ACP (h_{it}^{ACP}),
- L'espérance de vie à la naissance (ESPV),
- Les Investissements Directs Etrangers (IDE),
- Le Degré d'Ouverture ou taux d'ouverture (TO),
- La qualité des institutions (QINST),
- Le taux de croissance de la population (n),
- Le taux de croissance du progrès technologique (g),
- Le taux de dépréciation du capital (δ).

Notre modèle linéaire général va s'écrire de la manière suivante:

$$\ln(\text{PIB})_{it} = \alpha + \beta_1 \ln(h_{it}^{prim}) + \beta_2 \ln(h_{it}^{sec}) + \beta_3 \ln(h_{it}^{ACP}) + \beta_4 \ln(\text{ESPV}_{it}) + \beta_5 \ln(\text{IDE}_{it}) + \beta_6 \ln(\text{TO}_{it}) + \beta_7 \ln(\text{QINST}_{it}) + \beta_8 \ln(\delta_{i,t} + g_{i,t} + n_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}$$

Avec $\varepsilon_{i,t}$: l'erreur du modèle

Toutefois, étant donné l'indisponibilité de données nationales (pour les pays de la zone d'étude) concernant la dépréciation du capital (δ) et le taux de croissance du progrès technologique (g), nous avons considéré l'hypothèse de Mankiw, Romer et Weil (1992) selon laquelle la somme de ces deux variables vaut 5 %⁴⁵.

⁴⁴ Il faut entre autre noter l'absence de données concernant le nombre moyen d'années d'études supérieures. Par conséquent nous allons exclure cette variable de notre modèle.

⁴⁵ Voir Gwenaëlle Pilon (2006)

Les signes attendus compte tenu de notre modèle:

Tableau 1: Tableau des signes attendus

Variables exogènes \ Variables endogène	TPIBR/habitant
h^{prim}	+
h^{sec}	+
h^{ACP}	+
ESPV	+
IDE	+/-
TO	+
QINST	+

Source : Tableau élaboré par l'auteur du mémoire

- Concernant les variables relatives à la mesure du capital humain en matière d'éducation et de santé, nous nous attendons à une relation positive de ces variables sur le niveau de croissance économique car plus un pays investit dans le capital humain que ce soit en qualité ou en quantité, plus il améliore sa productivité future⁴⁶. Autrement dit, une amélioration du niveau d'éducation va entraîner une amélioration de la croissance car la capital humain va influencer directement le taux d'innovation technologique produite à l'intérieur du pays⁴⁷ d'une part, et d'autre part va augmenter la vitesse d'adoption des technologies étrangères⁴⁸ conduisant à un effet de rattrapage des pays pauvres sur les pays riches. En effet, plus la main-d'œuvre est éduquée, plus elle est encline à créer, mettre en place, et développer de nouvelles technologies. Cela va également impacter le niveau sanitaire (car la main d'œuvre doit être bien portante pour éviter la baisse de productivité⁴⁹), et de facto entraîner une réduction du taux de mortalité et une augmentation de l'espérance de vie, d'où une croissance économique plus élevée.
- Pour ce qui est de la variable relative au capital physique à savoir les IDE, les travaux de Asiedu (2002), Schneider and Fry (1985), Tsai (1994) et Lipsey (1999) ont montrés qu'ils ont un effet positif significatif sur la croissance car ils ont le mérite de pouvoir en même temps contribuer à l'augmentation de la productivité du pays d'accueil⁵⁰ à travers la création d'emploi, et le développement du capital humain, et d'encourager l'incorporation de nouvelles

⁴⁶ Voir Adam Smith (1776), Mincer (1958), Schultz (1961), Becker (1964), Lucas (1988), Mankiw et al. (1992), Benhabib et al. (1994) etc.

⁴⁷ Voir Romer (1990)

⁴⁸ Voir Nelson et Phelps (1966).

⁴⁹ Voir Sachs et Warner (1997), Gallup, Sachs, Mellinger (1998) et Sachs (2003)

⁵⁰ Voir De Mello (1997)

technologies⁵¹ en améliorant entre autre l'accès du pays d'accueil aux marchés mondiaux⁵². Toutefois, tandis que les travaux de Edwards (1990) et Jasperson et al (2000) montrent les effets négatifs des IDE sur la croissance, ceux de Loree and Guisinger (1995), Wei (2000) and Hausmann and Fernandez-Arias (2000) montrent que l'effet des IDE sur la croissance n'est pas significatif. Au vu de ses résultats contradictoire, le signe attendu de l'effet des IDE sur la croissance est à priori inconnu.

- En ce qui concerne les variables relatives à la mesure des échanges extérieurs notamment le degré d'ouverture, nous notons que de nombreux travaux ont montrés l'effet significativement positif du degré d'ouverture sur la croissance économique⁵³. En effet, pour Elsa V. Artadi et Xavier Sala-i-Martin (2003), plus un pays est ouvert vers l'extérieur, plus le pays en question tire profit du commerce en ayant davantage accès au progrès technologique étranger ce qui se traduirait par l'augmentation de sa croissance économique. D'autres auteurs comme J.-L. Combes et al. (2000), ont également montré que plus un pays est ouvert au reste du monde, plus il est exposé aux chocs extérieurs, ce qui améliore sa capacité à gérer ces chocs. Cela se traduit par l'augmentation de la compétitivité des entreprises du pays et une croissance économique plus stable. Nous nous attendons ainsi à un signe positif.

- Pour examiner le facteur « Indice de la qualité des institutions » nous attendons un signe positif car la présence de corruption entraine la destruction d'institutions telles que la primauté de droit⁵⁴. En effet, les institutions démocratiques permettent de contrôler le pouvoir gouvernemental afin de limiter les cas d'enrichissements personnels des officiers publics, ou encore la mise en place de politiques impopulaires. Par conséquent de meilleurs droits politiques vont entrainer une augmentation de la croissance car on suppose que les politiques mettant l'accent sur la croissance seront bien évidemment « populaires » au niveau de la population⁵⁵. Tocqueville's (1835), et Putnam (1993), sont d'avis que de bonne institutions (alliant démocratie et bonne gouvernance) vont permettre d'éviter les cas de dictature, d'augmenter la propension à épargner de la population, et de réduire les distorsions du marché (et cela va entrainer une amélioration de la croissance économique).

⁵¹ Voir Feenestra et Markusen (1994)

⁵² Voir Carolyn Jenkins et Lynne Thomas (2002)

⁵³ Voir Sachs et Warner (1997), J.-L. Combes et al. (2000), Lemzoudi (2005)

⁵⁴ Voir Sala-i-Martin et Subramanian (2003)

⁵⁵ Voir keefer et Knack (1994), Robert J. Barro (1996), Collier et Gunning (1999b)

SECTION 2.03 SOURCES DES DONNEES ET SPECIFICATION DES VARIABLES

(A) SOURCES DES DONNEES

Notre échantillon est composé de neuf pays en voie de développement de la Zone Franc : les pays de l'UEMOA et les Comores. Bien que faisant partie de la Zone Franc, la zone CEMAC n'a pas été incluse dans notre échantillon en raison du manque de données disponible. Nous avons ainsi réalisé une étude en coupe longitudinale sur la période allant de 2007 à 2017 (l'année 2018 étant exclue en raison de l'absence de données), en utilisant principalement des données secondaires provenant de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique et de la Banque Mondiale⁵⁶. Le choix de cette période a été motivé par la volonté d'obtenir des travaux récents sur les déterminants de la croissance économique des pays de la zone d'étude tenant compte entre autres, des caractères quantitatif et qualitatif du capital humain. Quant au choix de notre étude, elle résulte de la nécessité de compréhension des facteurs à l'origine des différences de performances entre les différents pays de la Zone d'étude (afin d'être en mesure d'améliorer les performances de pays comme l'Union des Comores).

Ces données secondaires comprennent :

Les importations de biens et services, les exportations de biens et services, les investissements directs étrangers, la croissance de la population, l'espérance de vie à la naissance, le PIB réel par habitant, le taux de scolarisation primaire, le taux de scolarisation secondaire, les données nécessaires pour le calcul de l'indicateur composite du capital humain⁵⁷, et le classement de la qualité de l'administration publique (qualité des institutions). Toutefois certaines données comme l'indicateur qui va nous permettre de mesurer le stock de capital humain grâce à la méthode d'ACP (qualité de l'éducation), et le degré d'ouverture commerciale seront issues de calculs que nous avons réalisés. Dans notre modèle, nous avons fait intervenir quatre principaux facteurs : le capital humain, le capital physique, les échanges extérieurs, et l'indice de la qualité des institutions. La variable utilisée pour mesurer le facteur « indice de la qualité des institutions » est notée selon l'évaluation des politiques et des institutions nationales (EPIN⁵⁸ ou

⁵⁶ Voir les « Indicateurs Mondiaux de Développement »

⁵⁷ Pourcentage d'enseignants qualifiés dans l'éducation primaire (% du total des enseignants), nombre d'élèves suivant l'enseignement primaire, nombre d'enseignants du primaire, pourcentage de redoublants au primaire (% des inscriptions totales), Pourcentage d'inscription au primaire, Part des dépenses publiques consacrées à l'enseignement primaire (% des dépenses de l'enseignement public).

⁵⁸ Il s'agit d'une analyse réalisée pour 38 pays afin de mesurer leur progrès dans le renforcement de la qualité des politiques et des institutions publiques. Les pays sont notés sur une échelle de 1 (note la plus faible) à 6 (note la plus élevée) pour 16 indicateurs de développement regroupés dans quatre catégories que sont la gestion économique, les politiques structurelles, les politiques d'insertion sociale et d'équité, la gestion et institutions du secteur public. En 2017, la note moyenne de l'EPIN attribuée à l'Afrique est de 3,1 et l'Afrique Subsaharienne 3,2.

CPIA en anglais). A l'exception du facteur « capital humain » qui va nécessiter l'intervention de quatre variables, nous avons pris en considération une seule variable exogène pour chacun des autres facteurs. Les différentes variables intervenants dans le modèle économétrique utilisé, sont toutes de manière générale, reconnues comme étant contributives à la croissance économique par de nombreux économistes ; il nous reste cependant à le confirmer ou infirmer à travers notre étude. De plus, notre base de données peut être qualifiée de non cylindrée⁵⁹ et toutes les variables qu'elle contient sont des variables continues.

(B) NETTOYAGE DE LA BASE DE DONNEES

Notre base de données contient de nombreuses données manquantes. Nous avons corrigé ces valeurs manquantes sur SPSS. Pour ce faire, nous avons effectué ces calculs non pas par groupe de pays (car cela impliquerait un biais important), mais plutôt par pays, pour réduire le biais (en tenant compte de la performance spécifique à chaque pays). Sur SPSS, il existe plusieurs méthodes de corrections des valeurs manquantes : « la moyenne de la série », « la moyenne des points voisins », « le médian des points voisins », « l'interpolation linéaire », et « la tendance linéaire au point ». Dans notre cas, étant en présence d'une série chronologique, nous avons opté pour la dernière méthode : « la tendance linéaire au point ». Cette méthode a l'avantage de créer moins de biais car la valeur de chacune des données manquantes dépend à la fois du pays et de l'année considérés. Autrement dit, avec cette méthode, les valeurs obtenues pour remplacer les données manquantes ne sont pas les mêmes à la fois selon le pays considéré et l'année. Cette méthode implique que nous avons considéré une équation linéaire de la forme :

$$Y = aT + b$$

Avec :

T : La variable temps autrement dit l'année considérée, et,

Y : La variable manquante à remplacer

Sachant que « **a** » et « **b** » sont connus grâce aux variables existantes de la base. Une fois la commande de création des valeurs manquantes réalisée, il nous faut examiner le pourcentage de valeurs manquantes créées. Si ce pourcentage est au-dessous de 30%, alors la variable considérée est moins susceptible d'induire un biais dans les estimations. Par contre, si ce pourcentage est au-dessus de 30%, alors nous risquons une perte d'informations. Par conséquent, le(s) variable(s) pour qui le pourcentage de valeurs manquantes créées est supérieur à 30% doivent être supprimées car risquent d'induire un biais important dans les estimations. En suivant cette règle, nous constatons que toutes les variables que nous comptons utiliser pour

⁵⁹ Il n'y a pas le même nombre d'informations pour tous les individus (pays).

la régression à l'exception de certaines variables que nous voulions utiliser pour calculer l'indicateur composite du capital humain, ont un pourcentage inférieur à 30%. Autrement dit, nous avons conservé les variables que nous comptions utiliser pour mesurer la quantité de capital humain que ce soit pour l'éducation ou la santé, ainsi que le capital physique, les échanges extérieurs, et l'indice de la qualité des institutions car le pourcentage de valeurs manquantes créés pour chacune de ces variables est inférieur à 30%. A l'inverse, certaines variables qui devaient permettre de réaliser l'indice composite mesurant la qualité de l'éducation, ont un pourcentage de valeurs manquantes créés supérieur à 30%. Par conséquent nous les avons éliminées. Nous remarquons que ce cas touche quasiment toutes les variables concernant l'enseignement au niveau secondaire et au niveau supérieur. Ainsi, pour construire notre indice composite, nous avons exclusivement utilisé des variables en rapport avec l'enseignement au niveau primaire. Notons que désormais, après correction, notre base de données est devenue cylindrée⁶⁰.

(C) SPECIFICATION DES VARIABLES

❖ La variable endogène :

PIB: Il s'agit du Produit Intérieur Brut Réel par habitant qui est la variable dépendante (endogène) du modèle, exprimé en dollar US courants.

❖ Le capital humain :

- **Capital humain :** éducation

En raison de la controverse concernant la mesure du capital humain et de quel indicateur utiliser (en particulier les critiques de Wössman (2000)), nous avons choisis de suivre un modèle⁶¹ tenant à la fois compte de la quantité et de la qualité de capital humain.

h^{prim} : Il s'agit de l'une des deux variables que nous avons utilisé afin de mesurer la quantité de capital humain (au niveau primaire). Il s'agit d'une donnée que nous avons obtenue directement sur le portail de données de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique et qui porte l'intitulé « Education primaire, durée (années) ».

h^{sec} : Il s'agit de l'une des deux variables que nous avons utilisé afin de mesurer la quantité de capital humain (au niveau secondaire). Il s'agit également d'une donnée que nous avons obtenue directement sur le portail de données de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique. Cette variable porte l'intitulé « Taux brut de scolarisation secondaire Total (%) ».

⁶⁰ Même nombre de périodes pour tous les individus (pays).

⁶¹ Voir Dorothée Boccanfuso, Luc Savard, Bernice Savy (2009)

h^{ACP} : Il s'agit de la variable que nous avons utilisé afin de mesurer la qualité du système éducatif pour chacun des pays de la zone d'étude. Ce terme va faire l'objet d'un calcul en utilisant la méthode d'Analyse par Composantes Principales (ACP). Il s'agit de calcul que nous avons réalisé directement sur le logiciel de traitement « SPSS »⁶².

- **Capital humain : santé**

ESPV : Il s'agit de la notation que nous avons utilisée pour désigner la variable « espérance de vie à la naissance ». Cette variable se définit comme étant le nombre moyen d'années qu'un nouveau-né peut espérer vivre si le taux de mortalité de l'année considérée n'évolue pas et persiste dans le temps. C'est un indicateur qui va nous servir de variable exogène dans le contrôle de l'état sanitaire des pays de la zone d'étude. En effet, plus l'espérance de vie à la naissance est élevée dans un pays donné, plus cela suppose que le pays en question dispose de bonnes conditions de vie, avec notamment un large accès à des services de santé de qualité et niveau d'instruction élevé. Par conséquent c'est une mesure de la qualité de la vie globale dans un pays donné en ce sens qu'elle va nous permettre d'examiner le rendement potentiel des investissements dans le capital humain. Cette variable est exprimée en année.

n: Il s'agit de la variable croissance démographique que nous avons prélevé directement dans la base de données de la Banque Mondiale. Elle porte l'intitulé « croissance de la population » et s'exprime en pourcentage. Cette variable va nous permettre de calculer l'un des termes de l'équation de productivité à savoir « $\ln(\delta_{i,t} + g_{i,t} + n_{i,t})$ ». Or sachant que l'hypothèse de Mankiw-Romer-Weil (1992) implique que la somme du taux de dépréciation du capital (δ) et du taux de croissance du progrès technologique (g) est égale à 5%. Nous obtenons ainsi « $\ln(5 + n_{i,t})$ ».

- ❖ **Le capital physique :**

IDE : C'est une notation qui désigne les investissements directs étrangers. Cette notion peut être définie de différente façon. Nous retenons la définition du FMI selon lequel, « les IDE sont des investissements réalisés par une entité résidente d'une économie dans une entité existante d'une autre économie afin d'y acquérir **un intérêt durable**⁶³ et d'y exercer une influence significative dans sa gestion ». Il s'agit d'une variable que nous avons directement prélevé dans la base de données de la Banque Mondiale. Elle est exprimée en « pourcentage du PIB » et s'intitule « Investissements étrangers directs, entrées nettes ».

⁶² Voir Annexe 2

⁶³ Dans ce cas, l'investisseur direct (celui qui investit) va prendre le contrôle partiel ou total de l'entreprise à condition de posséder au moins 10% des actions de l'entreprise sinon son investissement est considéré comme un investissement de portefeuille.

❖ Les échanges extérieurs :

TO: Le taux d'ouverture est un indicateur qui mesure le degré d'ouverture (de dépendance) de l'économie des pays de la zone d'étude vis-à-vis de l'extérieur. Autrement dit, plus ce taux augmente, plus l'économie s'ouvre à l'extérieur (effectue de nombreux échanges).

Le taux d'ouverture est déterminé selon l'équation ci-après :

$$TO_{it} = \frac{X_{it} + M_{it}}{2 * PIB_{it}} * 100$$

Avec :

X_{it} : Les exportations des biens et services à l'année t,

M_{it} : Les Importations des biens et services à l'année t,

PIB_{it} : Le Produit Intérieur Brut à l'année t.

❖ Indice de la qualité des institutions :

QINST : C'est la variable que nous avons utilisé afin de mesurer la qualité des institutions présentes dans le pays en suivant les critères de l'EPIN. Sachant que 1 est la note la plus basse et 6 la note la plus élevée, plus cette note est élevée plus cela implique que le pays parvient à atteindre une croissance durable et à réduire la pauvreté. Dans le cas de cette variable, une note proche de 6 implique que les institutions publiques du pays sont stables, fortes, et équitables. Elle démontrerait les efforts déployés par les pouvoirs publics pour assurer de bonnes conditions de vie pour ses populations et lutter contre la pauvreté. Par ailleurs, cela impliquerait une transparence dans les affaires publiques, mais aussi la responsabilisation des pouvoirs publics qui ne s'enrichiraient pas au détriment de ses populations (détournements de fonds, engagements de personnels peu qualifiés mais de la famille, etc.). Il s'agit d'une variable discontinue.

CHAPITRE III : ESTIMATION ECONOMETRIQUE DU MODELE

SECTION 3.01 TESTS ECONOMETRIQUES DU MODELE

(A) TEST DE TRANSFORMATION BOX-COX DU MODELE

Au cours des dernières années, de nombreuses procédures ont été proposées dans le but de tester économétriquement la spécification d'un modèle de régression. Même si ces procédures sont étroitement liées, elles ne sont pas identiques pour autant. En effet, les premiers tests qui ont été réalisés par Pesaran (1974), et Pesaran et Deaton (1978), et inspirés des travaux de Cox (1961-1962), ont permis de tester la spécification d'un modèle contre un ou plusieurs autres modèles dont l'objectif est d'expliquer le même phénomène. Mais plus récemment, Mackinnon (1981), propose une procédure beaucoup plus simple en utilisant plusieurs hypothèses alternatives et tombe sur des résultats équivalent à ceux des tests de Cox. En effet, cette question de spécification du modèle économétrique se pose car il ne suffit pas seulement de sélectionner les variables, il faut aussi trouver une forme fonctionnelle appropriée. Nous voulons nous assurer que le choix d'un modèle log-log est une nécessité et pas uniquement résultant d'un choix pratique. Ainsi, nous avons effectué un test qui nous a permis de choisir le « meilleur » modèle en faisant la comparaison entre le modèle linéaire et le modèle logarithmique. Le test de transformation Box-Cox va permettre de transformer la variable dépendante en suivant la formule suivante : $Y^* = (Y^\theta - 1)/\theta$

Ainsi ce test permet de comparer la qualité de l'ajustement entre différentes régressions par les MCO, utilisant différentes valeurs de Y^* grâce à un score de vraisemblance. De cette manière il est possible de déterminer le « θ » qui génère la régression la mieux adaptée⁶⁴. Nous observons ainsi trois cas possibles d'hypothèse nulle (H_0) :

- $\theta = 1$; la variable dépendante ne subit aucune transformation. Il s'agit d'une spécification linéaire.
- $\theta = 0$; la variable dépendante subit une transformation de la forme $Y^* = \log(Y)$. Il s'agit d'une spécification de type logarithmique.
- $\theta = -1$; la variable dépendante subit une transformation de la forme $Y^* = 1/Y$. Il s'agit alors d'une spécification de type fonction inverse.

En réalisant ce test avec les variables de notre étude⁶⁵, nous constatons que :

⁶⁴ Voir David Dranove (2012)

⁶⁵ Voir Annexe 3

$\theta = -0.4416548$ (≈ -0.44) est négatif et significatif au seuil de 1%. Autrement dit, le modèle qui convient le mieux, est le modèle pour lequel la variable dépendante est déterminée comme suit : $Y^* = (PIB^{-0.44} - 1)/-0.44$

Toutefois, cela n'a pas de sens économiquement. De ce fait, nous avons examiné les p-values de chacune des trois hypothèses nulle H_0 et en tirer des conclusions.

L'examen des p-values montrent qu'avec un risque d'erreur de 1%, nous allons rejeter les hypothèses nulles pour lesquelles $\theta = -1$ et $\theta = 1$, car leur p-values respectives sont strictement inférieure à 1%. Cependant, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle pour laquelle $\theta = 0$ car sa p-value (0.017) est strictement supérieure à 1%. Autrement dit, les spécifications de fonction inverse et linéaire ne conviennent pas ; c'est la spécification logarithmique qui convient le mieux. Toutefois, pour assurer le bon fonctionnement du test, certaines variables n'ont subis aucune transformation (voir Annexe 3). Nous avons ainsi utilisé la spécification logarithmique pour effectuer le reste de notre étude, notamment le test de stationnarité.

(B) TEST DE STATIONNARITE DES VARIABLES

Il s'agit de tests nous permettant de déterminer le degré d'intégration des variables du modèle car la plupart des propriétés statistiques des méthodes d'estimation ne s'appliquent qu'à des séries stationnaires (dans le cas contraire nous serions confrontés à des régressions fallacieuses). Ayant à traiter des séries chronologiques (nature de nos variables), nous avons appliqué la définition de Bourbonnais (1998) pour qui, « Si les caractéristiques stochastiques d'une série chronologique (variance et espérance) se retrouvent modifiées dans le temps, alors la série chronologique est considérée comme non stationnaire. Et dans le cas où les caractéristiques stochastiques sont invariantes dans le temps, la série temporelle (ou chronologique) est stationnaire ».⁶⁶ Les tests utilisés de manière générale pour juger de la stationnarité des variables, à savoir les test de Dickey-Fuller et de Dickey-Fuller Augmenté (DF et ADF), de Phillips-Perron (PP) et de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt et Shin (KPSS), ne conviennent pas lorsque l'on dispose de données de panels. Ainsi, en se référant au chapitre 12 du livre de Baltagi (2005)⁶⁷, nous relevons quelques tests de stationnarité utilisés dans le cadre des données de panels. Il s'agit notamment des tests mis en place par Levin et Lin (1992), Im-Pesaran-Shin (1997), Harris et Tzavalis (1999), Maddala et Wu (1999), Choi (1999a) et Hadri (2000)⁶⁸.

⁶⁶ Voir Henry Ngongo Muganza (2006)

⁶⁷ Voir Klodji Thomas Koffi (2005), p.30

⁶⁸ Il faut noter que les tests de Levin et Lin (1992-1993) et Harris et Tzavalis (1999) sont des tests de racine unitaire de première génération étudiant l'indépendance entre individus en tenant compte de la spécification homogène de la racine autorégressive sous l'hypothèse alternative H_1 . Quant aux tests d'Im-Pesaran-Shin (1997, 2002 et 2003), de Maddala et Wu (1999), de Choi

Dans le cadre de notre étude, nous avons choisis de réaliser un test de type Fisher tel que présenté par Maddala et Wu (1999), et Choi (2001) pour étudier la stationnarité des variables. En effet, par rapport au test d'Im-Pesaran-Shin (1997), ce test a l'avantage de pouvoir être réalisé sur un panel non cylindré et il s'applique à tout autre test de racine unitaire⁶⁹. Autrement dit, la statistique de test peut être définie comme étant la t-statistique d'un test ADF, ou la statistique de n'importe quel autre test disposant de l'hypothèse nulle de racine unitaire comme c'est le cas des test de Phillips et Perron (1988), Elliott, Rothenberg et Stock (1996), etc. Il existe ainsi de très nombreuses façons de combiner les p-values afin de construire un test de racine unitaire en panel (en utilisant le minimum, la somme, etc.). Ainsi, Maddala et Wu (1999) retiennent la statistique de test définie par la quantité : $P = -2 \sum_{i=1}^N \ln(P_i)$

Cependant, son inconvénient réside dans le fait que les p-values sont générées par des simulations de Monte Carlo. Les hypothèses de ce test sont posées comme suit :

H0 : Toutes les séries comportent une racine unitaire. Aucune série n'est stationnaire.

H1 : Au moins une série est stationnaire.

L'interprétation du test va être de la manière suivante :

- Si la valeur absolue de la p-value associée à la statistique ADF est inférieure au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse nulle H0 et accepter l'hypothèse alternative H1 : au moins une série est stationnaire.
- Si la valeur absolue de la p-value associée à la statistique ADF est supérieure ou égale au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse alternative H1 et accepter l'hypothèse nulle H0 : aucune série n'est stationnaire.

Comme notre panel est de petite taille (9 pays), nous avons utilisé la statistique « inverse normal Z » car selon Choi (2001), elle « offre le meilleur compromis entre la taille et la puissance ». Nous avons testé la stationnarité de nos variables dans trois cas : le cas d'un modèle avec constante, le cas d'un modèle avec constante et tendance, et enfin le cas d'un modèle sans l'un ni l'autre.

Cas du 1^{er} modèle (avec constante) : Les résultats du test de stationnarité montrent que dans le modèle « avec constante », toutes les variables sont stationnaires. Plus précisément, tandis que les variables « lnQINST, IDE, lnTO, et hACP », sont stationnaires en différence première (intégrées d'ordre 1), les variables « lnESPV, lnN, lnhprim, lnhssec et lnPIB », sont quant à elles

(1999a, 2001) et Hadri (2000), il s'agit également de tests de racine unitaire de première génération étudiant l'indépendance entre individus en tenant compte de la spécification homogène de la racine autorégressive de manière générale. Voir Christophe Hurlin et Valérie Mignon (2006), p.5

⁶⁹ Le test de Maddala et Wu (1999) est plus robuste face aux erreurs de spécification sur la distribution des résidus (supposés normalement distribués chez IPS) et les distorsions de tailles sont moins importantes qu'avec le test de d'Im-Pesaran-Shin (1997).

stationnaires à niveau (intégrées d'ordre 0). En somme, nous pouvons en conclure qu'au seuil de 1%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative car toutes les séries sont stationnaires (Voir Annexe 4 – tableau 8).

Cas du 2^{ème} modèle (avec constante et tendance) : Les résultats du test de stationnarité montrent que dans le modèle « avec constante et tendance », toutes les variables sont stationnaires selon le même ordre d'intégration que le modèle avec constante uniquement. En effet, nous avons les variables « lnESPV, lnN, lnhprim, lnhsec et lnPIB » qui sont stationnaires à niveau (intégrées d'ordre 0), et les variables « lnQINST, IDE, lnTO et hACP » qui sont stationnaires en différence première (intégrées d'ordre 1). Nous constatons que même si l'ordre d'intégration des variables est le même que dans le premier modèle, le degré de significativité change. En effet, toutes les variables à l'exception des variables « lnESPV, lnN (significatives au seuil de 10%) et lnhprim (significative au seuil de 5%) » sont significatives au seuil de 1%. Nous avons donc conclu qu'au seuil de 10%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative, car toutes les séries sont stationnaires (Voir Annexe 4 - tableau 9).

Cas du 3^{ème} modèle (sans constante et ni tendance) : Les résultats du test de stationnarité montrent que dans le cadre du modèle « sans constante et ni tendance », toutes les variables sont aussi stationnaires. En effet, nous avons les variables « lnQINST, lnhprim, lnhsec, hACP, IDE, et lnPIB » qui sont stationnaires en différence première (intégrées d'ordre 1), et les variables « lnESPV, lnTO et lnN » qui sont quant à elles stationnaires à niveau (intégrées d'ordre 0). Nous remarquons que même si l'ordre d'intégration des variables a changé ainsi que le degré de significativité pour certaines variables, nous pouvons toujours conclure qu'au seuil de 10%, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative, car toutes les séries sont stationnaires (Voir Annexe 4 - tableau 10).

Dans la suite de notre étude, nous aurons recours aux intégrations du premier modèle « le modèle avec constante », en raison de son seuil de significativité de l'ordre de 1%.

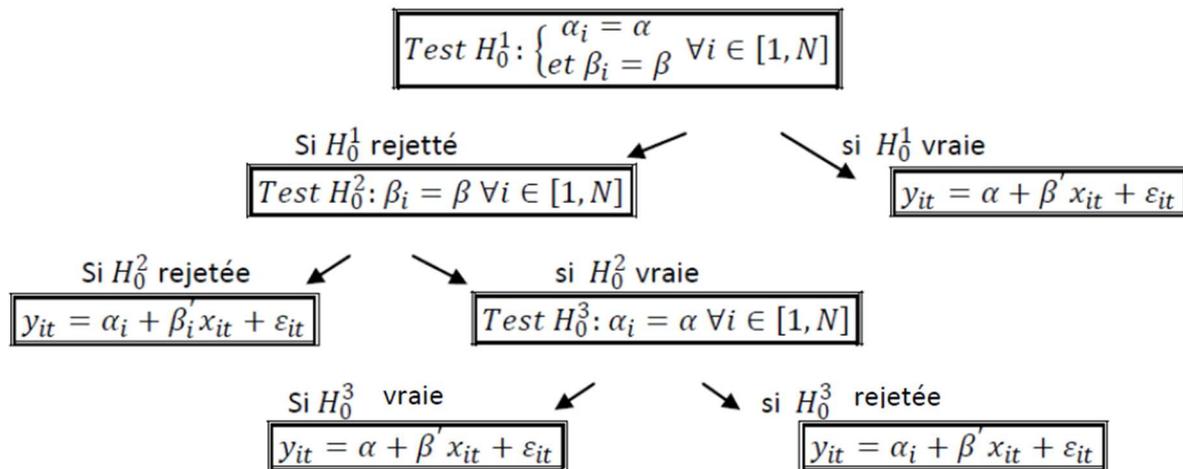
(C) TEST DE SPECIFICATION DU PROCESSUS GENERATEUR DE DONNEES

Réaliser un test de spécification revient « à déterminer si le processus générateur de données peut être considéré comme homogène, c'est à dire unique pour tous les individus, ou si au contraire il apparaît totalement hétérogène, auquel cas l'utilisation des techniques de panel ne peut se justifier. Il convient ainsi de précisément identifier la source d'hétérogénéité pour bien spécifier le modèle»⁷⁰. Il s'agit par conséquent d'une étape indispensable lors de l'étude sur des

⁷⁰ Voir « L'économétrie des données de panel-Modèles linéaires simples », Christophe Hurlin, p.9

données de panel⁷¹ nous permettant de justifier s'il vaut mieux estimer le modèle sur des données de panel ou s'il faut plutôt estimer le modèle pays par pays. Pour mieux observer ces différentes configurations, et ainsi s'assurer du bien-fondé de l'utilisation d'une structure en panel, nous avons adopté la procédure de tests d'homogénéité emboîtés en suivant la procédure générale de test⁷² présentée par Hsiao (1986) qui consiste en trois étapes⁷³.

Figure 1: Procédure générale du test d'homogénéité⁷⁴



a- Test d'homogénéité globale

Les hypothèses de ce test sont les suivantes :

H0 : Modèle pooled⁷⁵. Il y a égalité entre les constantes et les coefficients⁷⁶.

H1 : Modèle à effet

L'interprétation sera faite de la manière suivante :

- Si la valeur de la p-value associée au test est supérieure ou égale au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse alternative H1 et accepter l'hypothèse nulle H0 : nous sommes en présence d'une homogénéité totale. Autrement dit, les constantes et les coefficients sont parfaitement identiques entre les individus.
- Si la valeur de la p-value associée au test est inférieure au niveau de signification $\alpha = 0.05$, nous allons rejeter l'hypothèse nulle H0 et accepter l'hypothèse alternative H1 : nous sommes en présence d'hétérogénéité. Si cette hétérogénéité n'est pas totale, autrement dit

⁷¹ Voir Doucouré (2008)

⁷² Voir figure 3

⁷³ Voir « L'économétrie des données de panel-Modèles linéaires simples », Christophe Hurlin, p.11 Hsiao, C., (1986), "Analysis of Panel Data", Econometric society Monographs N°11. Cambridge University Press

⁷⁴ Hsiao, C., (1986), "Analysis of Panel Data", Econometric society Monographs N°11. Cambridge University Press

⁷⁵ Modèle à effet identique pour tous les pays.

⁷⁶ $H_0^1: \alpha_i = \alpha$ et $\beta_i = \beta \forall i \in [1, N]$

si les constantes et les coefficients ne sont pas différents selon les individus, il va falloir déterminer si l'hétérogénéité provient de la constante (α_i) ou des coefficients (β_i).

La réalisation du test nous donne les résultats suivants :

	Statistique de Fisher	P-value
Homogénéité Globale	16.69	0.00
Homogénéité des coefficients β	1.61	0.13
Homogénéité des coefficients α	92.97	0.00

Source : Calculs de l'auteur réalisés grâce à Stata

Etape 1 : Test d'homogénéité globale (H_0^1)

Cette étape revient à tester l'hypothèse nulle $H_0^1: \alpha_i = \alpha$ et $\beta_i = \beta \forall i \in [1, N]$ contre l'hypothèse alternative $H_1^1: \forall (i, j) \in [1, N], \alpha_i \neq \alpha_j$ ou $\beta_i \neq \beta_j$

La p-value associée au test (0.00) est inférieure au seuil significatif de 5%. Par conséquent, nous rejetons l'hypothèse nulle (H_0^1) d'une parfaite homogénéité du modèle (modèle pooled) : Nous sommes en présence d'un modèle hétérogène. Il convient de déterminer la source d'hétérogénéité ; nous passons donc à la deuxième étape du test.

Etape 2 : Test d'homogénéité des coefficients β_i (H_0^2)

Il s'agit ici de tester l'hypothèse nulle $H_0^2: \beta_i = \beta \forall i \in [1, N]$ contre l'hypothèse alternative $H_1^2: \forall (i, j) \in [1, N], \beta_i \neq \beta_j$

La p-value associée au test (0.13) est ici supérieure au seuil significatif de 5%. Nous allons ainsi rejeter l'hypothèse alternative H_1^2 et accepter l'hypothèse nulle H_0^2 suggérant l'homogénéité des coefficients β_i . Autrement dit, les coefficients des différentes variables stochastiques explicatives sont identiques pour tous les individus du panel. Par conséquent, l'hétérogénéité du modèle ne provient pas des coefficients β_i (car $\beta_i = \beta$). Nous passons ensuite à la dernière étape du test : le test d'homogénéité des coefficients α_i .

Etape 3 : Test d'homogénéité des coefficients α_i (H_0^3)

Il convient de tester l'hypothèse nulle $H_0^3: \alpha_i = \alpha \forall i \in [1, N]$ contre l'hypothèse alternative $H_1^3: \forall (i, j) \in [1, N], \alpha_i \neq \alpha_j$

La p-value associée au test (0.00) est inférieure au seuil significatif de 5%. De ce fait, nous rejetons l'hypothèse nulle H_0^3 et acceptons l'hypothèse alternative H_1^3 . Ainsi, l'hétérogénéité

du modèle provient de la constante α_i et nous optons donc pour un modèle de panel à effet individuel. L'utilisation des données de panel est par conséquent bien adaptée à la situation que nous décrivons. Il reste maintenant à déterminer la nature de cet effet (fixe ou aléatoire).

b- Test de Spécification de Fisher

Il s'agit du test qui va nous permettre d'étudier la présence ou non d'effets fixes. Les hypothèses du test sont les suivantes :

H0 : Absence d'effets fixes

H1 : Présence d'effets fixes

L'hypothèse de présence d'effets fixes ne sera pas rejetée lorsque la probabilité de la statistique calculée est inférieure au seuil de significativité de 5%. Les résultats du test⁷⁷ montrent que la probabilité de la statistique calculée (0.0000) est inférieure à la valeur critique de 5%. Nous allons donc rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative : il y a présence d'effets fixes.

c- Test de Breusch et Pagan

La statistique de Breusch-Pagan obtenue après l'estimation du modèle avec présence d'effets aléatoire, permet de tester la significativité du modèle ayant des effets aléatoires. Si la probabilité de la statistique de Breusch-Pagan est inférieure au seuil fixé de 5%, nous concluons que les effets aléatoires sont globalement significatifs. Ce test est basé sur les hypothèses suivantes :

H0 : Absence d'effets aléatoires

H1 : Présence d'effets aléatoires

Les résultats du test de Breusch-Pagan⁷⁸ montrent que la probabilité de la statistique de test ainsi obtenue, est fortement supérieure au seuil fixé de 5%. De ce fait, nous pourrions rejeter l'hypothèse alternative et conclure qu'il y a absence d'effets aléatoires dans notre modèle, et ce, avec un risque d'erreur de 5%. Autrement dit, les effets aléatoires ne sont pas significatifs au seuil de 5%.

d- Test d'Hausman

En se basant sur la définition donnée par Kpodar (2007), le test d'Hausman (1978) permet de choisir entre le modèle à effets aléatoires et le modèle à effets fixes car, il permet notamment de tester la présence ou l'absence d'une corrélation entre les effets spécifiques et les variables explicatives du modèle. Les hypothèses de ce test sont les suivantes :

H0 : Il n'y a pas de différence systématique des coefficients des deux modèles

⁷⁷ Voir Annexe 5

⁷⁸ Voir Annexe 5

H1 : Il y a une différence systématique entre les coefficients des deux modèles

Les résultats obtenus à partir de ce test⁷⁹ montrent que la probabilité de la statistique de test est inférieure au seuil critique de 5%. Par conséquent, nous allons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative H1 : il y a une différence systématique entre les deux modèles. De plus, nous pouvons conclure que le modèle à effets fixes est plus approprié par rapport au modèle à effets aléatoires. Autrement dit, la prise en compte des effets propres à chaque pays est appropriée pour estimer les différents paramètres du modèle.

En somme, le modèle final à estimer est un panel hétérogène à effets fixes. Par ailleurs, notons que comme la probabilité associée à la statistique de Fisher (0.0006) est inférieure au seuil critique de 5%, nous pouvons conclure que le modèle à effet fixe est significatif au seuil de 5%. De plus, avec rho (ou R^2) = 0.9832, nous pouvons également en conclure que 98.32% de la variance totale des données est expliquée par la variance due à la régression et donc seulement 1.68% de la variance totale des données est expliquée par la variance due aux résidus. Autrement dit, les variables explicatives expliquent 98.32% de la variable dépendante « lnPIB ».

Il convient ensuite de valider les résultats de notre modèle. Pour ce faire, nous avons successivement examiné plusieurs tests statistiques, notamment :

- Le test de normalité des résidus,
- Le test d'hétéroscédasticité des résidus,
- Le test d'autocorrélation des erreurs,
- Le test de multi-colinéarité, et
- Le test de significativité des coefficients du modèle à la fois de manière globale et individuelle.

(D) TEST DE NORMALITE DES RESIDUS

Nous avons ici testé la normalité des résidus avant de lancer les autres tests afin de pouvoir spécifier au mieux les options des différentes commandes et éviter ainsi des résultats biaisés.

H0 : les résidus sont normalement distribués

H1 : les résidus ne sont pas normalement distribués

Les résultats du test de Skewness et kurtosis⁸⁰ montrent qu'au seuil de 5%, nous allons rejeter l'hypothèse nulle de normalité des résidus et accepter l'hypothèse alternative. Par conséquent,

⁷⁹ Voir Annexe 5

⁸⁰ Voir Figure 4

avec un risque d'erreur de 5%, nous concluons que les résidus ne sont pas normalement distribués.

Figure 2: Test de Normalité de Skewness et kurtosis (Jarque-Bera)

```
. sktest residuals
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
residuals	90	0.0081	0.6320	6.70	0.0351

(E) TEST D'HETEROSCEDASTICITE DES RESIDUS

Nous parlons d'hétéroscédasticité lorsque la variance des erreurs du modèle est différente pour chaque observation. Par conséquent, nous parlerons d'homoscédasticité des résidus lorsque la variance des erreurs de chaque individu est constante dans le temps mais aussi identique pour tous les individus. Soit : $\forall i \in [1; n], \sigma^2 = \sigma^2$ et $\forall t \in [1; p], \sigma^2 = \sigma^2$

Il existe différents tests pour identifier la présence ou non d'hétéroscédasticité, notamment, le test de Breusch-Pagan, le test de White, le test de Goldfeld, etc. Dans notre cas, nous avons utilisé le test de Breusch-Pagan (et opter pour l'option « fstat »⁸¹) dont les hypothèses sont présentées comme suit :

H0 : Homoscédasticité

H1 : Hétéroscédasticité

La prise de décision par rapport aux résultats obtenus se fera de la manière suivante :

Si la probabilité associée au test est inférieure au seuil critique de 5%, nous allons rejeter l'hypothèse nulle, c'est -à-dire la présence d'homoscédasticité. Par contre, si cette même probabilité est supérieure au seuil de significativité de 5%, nous allons cette fois-ci rejeter l'hypothèse alternative et accepter l'hypothèse nulle ; c'est-à-dire que nous supposons la présence d'homoscédasticité des résidus. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

⁸¹ Les erreurs n'étant pas normalement distribués, nous choisissons cette option (impliquant la statistique de Fisher) dans la commande STATA afin d'enlever l'hypothèse de normalité sous-jacente.

Tableau 2: Test d'hétéroscédasticité de Breusch-Pagan

X_i	d.lnQINST	lnhprim	lnhsec	lnESPV	lnN	d.lnTO	d.hACP	d.IDE	Globalement
F (1,88)	1.35	3.18	0.69	3.03	2.29	0.48	0.02	0.01	4.26
P > F	0.2479	0.0778	0.4077	0.0854	0.1341	0.4918	0.8994	0.9182	0.0003

Source : Calculs de l'auteur réalisés sous STATA

Les résultats obtenus montrent que toutes les variables ont des probabilités supérieures à 5%. Toutefois, de manière générale pour toutes les variables explicatives, la probabilité associée au test ($P > F = 0.0003$) est inférieure à 5%. Par conséquent, nous rejetons l'hypothèse nulle et acceptons l'hypothèse alternative qui suppose l'hétéroscédasticité des résidus. Autrement dit, il existe un risque de colinéarité entre les variables explicatives (une variable explicative de la variable dépendante est expliquée par une autre variable explicative). La présence d'hétéroscédasticité dans un modèle a généralement comme conséquence le biais des coefficients estimés de la régression et l'augmentation et/ou la diminution des statistiques de test. Ainsi, nous avons dû corriger cette hétéroscédasticité, mais avant cela, nous avons recueilli des informations supplémentaires concernant la forme de l'hétéroscédasticité. Pour ce faire, nous avons effectué un test d'hétéroscédasticité inter-individus afin de voir si l'origine de l'hétéroscédasticité est intra ou inter-individus.

- Test d'hétéroscédasticité inter-individus :

Il s'agit essentiellement d'un test F réalisable sur STATA, et permettant de tester l'hypothèse d'homoscédasticité inter-individus en utilisant le test de Wald modifié. Ce test suppose que la variance des erreurs est identique pour tous les individus. L'hypothèse nulle de ce test est l'homoscédasticité intra-individus.

Les résultats de ce test⁸² nous conduisent à rejeter l'hypothèse nulle d'homoscédasticité intra-individus car la probabilité associée au test est inférieure au seuil critique de 5%. Nous pouvons ainsi conclure que nous sommes en présence d'une hétéroscédasticité inter et intra-individus.

Autrement dit : $\forall i \in [1; n]; \forall t \in [1; p], \sigma_{i,t} \neq \sigma_i$

(F) TEST D'AUTOCORRELATION DES ERREURS

L'hypothèse de non autocorrélation des erreurs est une condition indispensable à la validation des résultats obtenus par les MCO. En effet, en cas d'autocorrélation des erreurs, l'hypothèse

⁸² Voir Annexe 6

(H5)⁸³ des MCO n'est plus vérifiée et par conséquent, l'estimateur des MCO n'est plus à variance minimale ce qui implique la nécessité d'utiliser un nouvel estimateur : les moindres carrés généralisés (MCG). Pour pouvoir se prononcer quant-t-à la présence ou non d'autocorrélation, il va nous falloir analyser les résidus. Cette analyse est permise notamment grâce au test de Durbin-Watson ou le test de Breusch-Godfrey. Dans notre cas, nous avons vérifié la présence ou non d'autocorrélation des erreurs inter et intra-individus.

- Test d'autocorrélation inter-individus :

L'hypothèse de non autocorrélation des erreurs inter-individus suppose qu'il ne doit pas y avoir de corrélation entre la valeur des termes d'erreurs $\varepsilon_{i,t}$ entre chaque individu. Nous avons utilisé le test de Breusch-Pagan correspondant à la commande « xttest2 » sous STATA pour tester la présence de corrélation⁸⁴. L'hypothèse nulle de ce test est l'absence de corrélation des termes d'erreurs. Les résultats du test⁸⁵ dévoilent une probabilité (0.0000) inférieure au seuil critique de 5% Par conséquent, nous allons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative : il y a autocorrélation des erreurs au niveau inter-individus.

- Test d'autocorrélation intra-individus :

L'hypothèse de non autocorrélation des erreurs intra-individus suppose qu'il ne doit pas y avoir de corrélation entre la valeur des termes d'erreurs $\varepsilon_{i,t}$ pour chaque individu. Selon Torres (2007) la présence d'autocorrélation a tendance à conduire à des valeurs trop optimistes des erreurs standards. Nous avons utilisé le test de Wooldridge (2002) correspondant à la commande « xtserial » sous STATA pour tester la présence de corrélation d'ordre 1 (AR(1)). L'hypothèse nulle de ce test est l'absence de corrélation des termes d'erreurs. Les résultats du test⁸⁶ dévoilent une probabilité (0.0000) inférieure au seuil critique de 5% Par conséquent, nous allons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative : il y a présence d'autocorrélation des erreurs au niveau inter-individus. Ainsi, à partir des tests précédents, nous retenons que notre modèle a des effets individuels, de l'hétéroscédasticité et de l'autocorrélation. Par conséquent, l'estimation par les MCO ne convient pas. Nous avons de ce fait, dû estimer notre modèle à partir des MCG grâce à la fonction « xtgls » sous STATA car cette fonction permet de combiner les conclusions des différents tests précédents. Autrement dit, cette fonction « xtgls » va nous permettre d'estimer les estimateurs β de notre modèle en ajustant la matrice de variance-covariance des erreurs afin de tenir simultanément compte de la

⁸³ H5: $E(\varepsilon_t; \varepsilon_{t'}) = 0$ si $t \neq t'$, les erreurs sont non autocorrélées

⁸⁴ Voir Baum (2001)

⁸⁵ Voir Annexe 6

⁸⁶ Voir Annexe 6

présence d'hétéroscédasticité inter et intra-individus, mais également de la présence d'autocorrélation inter et intra-individus. Afin d'avoir une meilleure estimation des β , nous avons supposé un coefficient d'auto-régression commun pour tous les individus, soit l'option « ar1 » sous STATA. Les résultats de cette régression par les MCG sont présentés en Annexe 8.

(G) TEST DE MULTICOLINEARITE

Le problème de multi-colinéarité survient généralement une variable explicative d'un modèle à régressions multiple est fortement corrélé avec une ou plusieurs autres variables explicatives. En effet, cette situation est considérée comme étant problématique dans la mesure où elle peut entraîner différents problèmes statistiques⁸⁷.

Afin de vérifier ou non la présence de multi-colinéarité, l'une des techniques les plus habituellement utilisées est le VIF (Variance Inflation Factor). Sous STATA, nous allons obtenir les VIFs grâce à la commande « collin » que nous pouvons utiliser avant même de faire la régression.

Selon Chatterjee, et al. (2000), il y a un problème de multi-colinéarité à partir du moment où le VIF présente une valeur supérieure ou égale à 10. Dans le cas contraire où le VIF est inférieur à 10, la multi-colinéarité n'est pas inquiétante et nous pouvons conclure qu'il y a absence de multi-colinéarité.

Les résultats obtenus⁸⁸ montrent qu'à l'exception du VIF associé à la variable « lnsec » dont le VIF est supérieur à 10, toutes les autres variables ont un VIF inférieur à 10. Autrement dit, nous pouvons en conclure que le problème de multi-colinéarité n'est pas inquiétant, voir que nous ne sommes pas en présence d'un problème de multi-colinéarité entre les variables de notre modèle⁸⁹.

(H) TEST DE SIGNIFICATIVITE DES COEFFICIENTS DU MODELE

Afin d'analyser la significativité des coefficients du modèle, nous avons dans un premier temps, examiné la qualité globale du modèle et dans un deuxième temps, la qualité individuelle des coefficients. Pour ce faire, nous avons utilisé les résultats de la régression par les MCG présentés en Annexe 8.

- Test de significativité globale du modèle :

⁸⁷ Notamment « des erreurs standards dont les niveaux sont importants pour les variables concernées avec des statistiques t très faibles au contraire pour ces variables, des changements de signes inattendus concernant le sens de la relation existante entre la variable dépendante étudiée et les variables explicatives concernées, ou une amplitude exacerbée des coefficients de régressions pour les variables indépendantes concernées, ainsi que des coefficients de régressions non significatifs alors que l'analyse conduit à l'obtention d'un R^2 élevé ». Voir Marc de Bourmont (2012)

⁸⁸ Voir Annexe 7

⁸⁹ Voir Achille Dargaud Fofack (2012)

Ce test revient à vérifier si l'ensemble des variables explicatives ont une influence sur la variable dépendante, ou s'il existe au moins une variable explicative significative. Pour tester cette significativité, nous avons examiné la probabilité de la statistique de Wald avec comme hypothèse nulle la non significativité du modèle. Les résultats obtenus grâce à la régression par les MCG, montrent que la probabilité de la statistique de Wald (égale à 0.0000), est inférieure au seuil critique de 5%. Par conséquent, avec un risque d'erreur de 5%, nous pouvons conclure que le modèle est globalement significatif.

- Test de significativité des variables explicatives :

Pour nous prononcer sur la significativité individuelle des variables explicatives, nous avons utilisé la probabilité de rejet associée à chaque variable au seuil de 10%⁹⁰. Les résultats obtenus montrent que seulement cinq variables sont statistiquement significatives au vue de la probabilité qui leur est respectivement attribuée. En effet, nous constatons que les variables $\ln h_{\text{prim}}$, $\ln h_{\text{sec}}$, $\ln \text{ESPV}$, $d.\text{IDE}$, et $\ln N$, influencent significativement la variable $\ln \text{PIB}$ car leur probabilité respective associée est inférieure à 10%. Par contre, les variables $d.\ln \text{QINST}$, $d.\ln \text{TO}$, et $d.h\text{ACP}$ n'ont aucune influence significative sur la variable $\ln \text{PIB}$ au seuil de 10%. L'étude économétrique ainsi achevée, nous allons passer à l'analyse économique des résultats obtenus.

⁹⁰ Voir Annexe 7

SECTION 3.02 ANALYSE ECONOMIQUE DES RESULTATS OBTENUS ET RECOMMANDATIONS

(A) ANALYSE ECONOMIQUE DES RESULTATS OBTENUS

Nous avons dans cette partie, analyser les résultats obtenus et tenter de faire ressortir l'importance des variables explicatives sur la croissance économique dans les pays de la zone étudiée.

Tableau 3: Estimation des coefficients de l'équation

Equation	$\ln\text{PIB} = 7,938 - 0,091d.\ln\text{QINST} + 0,788\ln\text{ESPV} + 0,416\ln\text{hsec}$ $- 0,822\ln\text{hprim} + 9,03e^{-11}d.\text{IDE} - 0,013d.\ln\text{TO} - 2,128\ln\text{N}$ $+ 0.061d.\text{hACP}$
Variables	Coefficients
d.lnQINST	(-0.091)
lnESPV	(0.788)***
lnhsec	(0.416)*
lnhprim	(-0.822)*
d.IDE	(9.03e ⁻¹¹)***
d.lnTO	(-0.013)
lnN	(-2.128)*
d.hACP	(0.061)
Constante	(7.938)*
Wald chi2 = 191.76	
Prob > chi2 = 0.0000	

*, **, *** : dénotent le degré de significativité respectivement à 1%, 5% et 10%.

Source : Calculs de l'auteur réalisés grâce à Stata

L'analyse des résultats de l'estimation économétrique du modèle par les MCG a principalement pour but d'expliquer les faiblesses de la croissance en Zone UEMOA et aux Comores. Tout d'abord, précisons que le taux de scolarisation primaire (hprim), le taux de scolarisation secondaire (hsec), la qualité de l'éducation (hACP), et l'espérance de vie à la naissance (ESPV) représentent le capital humain dans notre modèle. Et de manière générale, la définition du capital humain renvoie au stock

de connaissances acquises à l'école, aux expériences professionnelles, aux formations et aux qualifications d'une main d'œuvre ou d'une population en bonne santé. Ainsi, en se référant aux études empiriques sur l'Asie de l'Est, plus une population active est instruite et bien portante, plus cette population est productive et rentable. Dans notre modèle, les variables « lnESPV, lnprim et lnsec » influencent significativement la croissance économique. En effet, la variable « lnESPV » positivement significative au seuil de 10%, correspond au signe attendu si nous nous référons à la plupart des études empiriques. Il en est de même pour la variable « lnsec », qui est également positive et significative au seuil de 1%. Autrement dit, les résultats de ces deux variables viennent confirmer deux de nos sous-hypothèses de recherches à savoir que l'espérance de vie à la naissance et le taux de scolarisation secondaire ont un impact positif sur la croissance économique. En effet, à partir des résultats obtenus, nous pouvons également dire qu'une augmentation de 1% du nombre d'années d'espérance de vie (lnESPV), se traduit par une augmentation de 0.788% de la croissance (lnPIB) et une augmentation de 1% du taux de scolarisation secondaire (lnsec) engendre une augmentation de 0.416% de la croissance (lnPIB). Cependant, nous remarquons que la variable « lnprim » bien que significative ($Prob = 0,000 < 0,05$), influence négativement la croissance économique (Voir Annexe 8). Autrement dit, une augmentation de 1% du taux de scolarisation primaire (lnprim) engendre une diminution de la croissance (lnPIB) de 0.822%. Ce résultat vient infirmer notre hypothèse de recherche selon laquelle le taux de scolarisation primaire influence positivement la croissance économique. Les raisons possibles sont nombreuses mais avons notamment les raisons suivantes : la médiocrité de l'enseignement dispensé, la difficulté d'accès à l'enseignement pour toutes les couches sociales du pays, un système scolaire inadapté aux besoins économiques du pays, etc. Notons par ailleurs que la variable « hACP » devant mesurer la qualité du système éducatif n'est pas significative. La non-significativité de cette variable peut être expliquée par : la mesure imparfaite de cette variable (du fait de l'absence de variables ayant trait à l'enseignement secondaire et supérieur), mais aussi, le manque d'enseignants qualifiés, le manque de suivi des élèves, des taux d'abandon et de redoublement élevés, la présence des inégalités sociales, le manque ou l'absence d'instruction des parents (donc un faible taux de scolarisation), un enseignement médiocre, etc. Autrement dit, le programme et la qualité de l'enseignement ne sont pas en phase avec les besoins du pays. Notons ainsi que l'accumulation du capital humain est indispensable pour inverser la tendance et accélérer la croissance économique. En effet, un capital humain élevé (santé et éducation) est un atout aussi bien pour l'individu lui-même que pour le pays, car constitue une protection contre les aléas de l'avenir. Ainsi l'éducation pour tous, la formation et la santé doivent être priorisées par le gouvernement. En somme, les recherches, l'éducation, la formation génèrent des externalités positives car elles sont les sources de progrès techniques, de la productivité et de la croissance. En examinant les autres variables significatives, nous remarquons

que les IDE représentant le capital physique ont un effet positif et significatif (Prob = 0,08 < 0,1) sur la croissance économique. Une augmentation d'« une unité » des investissements directs étrangers provoque l'augmentation de $9.03 \cdot 10^{-7} \%^{91}$ de la croissance économique (lnPIB). Ce résultat vient confirmer les théories selon lesquelles le capital physique influence positivement le PIB réel par habitant. Toutefois cet effet est très faible. Cela peut être expliqué notamment par le fait que ces pays sont souvent caractérisés par une forte instabilité politique, un niveau de pauvreté élevé, des troubles socio-politiques, des marchés financiers peu développés, etc. Or ces situations sont fortement dissuasives pour les investisseurs étrangers potentiels. Pour ce qui est de la variable « lnN » désignant la somme des taux de croissance démographique, technologique et de dépréciation du capital, nous constatons qu'elle est significativement négative (Prob = 0,000 < 0,05). Cela implique que conformément aux résultats obtenus par Mankiw-Romer-Weil (1992) et Islam (1995), le coefficient de lnN est « -2 ». Par conséquent, nous pouvons dire qu'un taux de croissance élevé de la population a tendance à réduire le PIB par habitant parce que la quantité de capital physique et humain doit nécessairement être équitablement répartie au sein de la population. Ensuite nous avons la constante C qui est égale à 7.938 et désignent les résidus des toutes les variables intervenues dans le modèle. Cette constante représentant la croissance autonome, constitue la part de la croissance qui est non expliquée par les variables explicatives du modèle. Elle est significative et influence positivement le PIB réel par habitant, (Prob = 0,0000 < 0,05). Le degré d'ouverture (lnTO), quant à lui, n'a pas d'effet significatif (Prob = 0,869 > 0,05) sur le PIB réel par habitant. Ce résultat vient infirmer les théories économiques selon lesquelles le degré d'ouverture accroît le bien-être social de la population. En effet, nous constatons que les pays de la zone étudiée ont tendance à plus importer des biens et services qu'à en exporter ; ce qui impliquerait que l'ouverture ne leur fait gagner en retour aucune contrepartie. Ainsi, la non-significativité de cette variable peut être due à de nombreux facteurs, notamment le fait que la nature, la quantité et la qualité des biens proposés pour les échanges (exportations) laissent à désirer. Ce qui sous-entend qu'il existerait un problème au sein soit des politiques commerciales, des institutions politiques, financières, etc. Par conséquent, le rôle de l'Etat dans la protection des industries nationales contre la concurrence déloyale des pays tiers laisse également à désirer. D'où, la nécessité que l'ouverture se fasse progressivement, en fonction de l'évolution de l'économie nationale et ce pour chaque pays. Cela suppose donc de bonnes politiques commerciales, et des institutions politiques fortes, stables et équitables. Nous rejoignons donc les théories de croissance endogène qui légitiment le rôle de l'Etat dans la régulation économique dans un pays. Par ailleurs, la véracité de ces théories a été démontré grâce notamment aux résultats empiriques de travaux basés sur l'Asie du Sud-Est, dont l'augmentation de la productivité et de la croissance a été possible grâce aux interventions d'institutions politiques

⁹¹ $(\text{Exp}(9.03 \cdot 10^{-9}) - 1) \cdot 100 = 9.03 \cdot 10^{-7}$

fortes. Or, la tendance des institutions financières internationales à prôner le libéralisme total de l'économie, ne fait que fortement handicaper les pays africains qui de ce fait, ne font que subir les lois des pays développés. La qualité des institutions (InQINST) n'a pas non plus d'effet significatif ($\text{Prob} = 0,564 > 0,05$) sur la variable « InPIB » contrairement à ce qui était attendu. La non-significativité de cette variable pourrait être expliquée par la stagnation de la qualité des institutions dans les pays de la zone étudiée. La bonne qualité des institutions au sein d'un pays dépend en effet de nombreux facteurs, notamment l'absence de : mauvaise gouvernance, d'injustice sociale, de pauvreté, de salaire inadéquat, d'instabilité politique, etc. Or ces différents problèmes ont et continuent d'exister dans les pays de la zone étudiée.

(B) RECOMMANDATIONS

- Stabilité politique et stabilité macroéconomique

Sachant que les principaux déterminants de l'instabilité politique sont l'injustice sociale, la pauvreté, la mauvaise gouvernance, la mauvaise répartition des revenus et un salaire inadéquat, afin d'assurer une croissance économique forte et durable, il est nécessaire pour chaque pays de disposer simultanément d'une stabilité politique et macroéconomique. En effet, sur le plan de la stabilité politique, si les institutions politiques et économiques sont fortes, et crédibles, alors il y a stabilité car ces institutions vont être en mesure de faire de bons choix économique-politiques en matière d'épargne, et d'allocation efficiente en capital humain et physique. Du coup, les investisseurs étrangers potentiels seront plus enclins à venir investir dans le pays, et par conséquent, cela va permettre d'augmenter la productivité et donc la croissance.

En matière de la stabilité macroéconomique, si nous nous référons au modèle de croissance expérimenté par les pays d'Asie de l'Est, nous pouvons dire qu'une gestion macroéconomique saine et prudente a un effet positif sur la croissance. De ce fait, il est indispensable que le gouvernement de chaque pays rationalise ses dépenses afin d'éviter un déficit budgétaire trop élevé, et en même temps, investisse dans des secteurs productifs tels que le capital humain et le capital physique.

- Capital humain

En se référant toujours au modèle de croissance des pays de l'Asie de l'Est, où l'importance du capital humain est très apparente, mais aussi en se basant sur les travaux d'Azam et Daubré (1997) sur le Kenya, nous pouvons dire que l'accumulation du capital humain a un impact positif et significatif sur la croissance. Il est par conséquent indéniable que les politiques de l'éducation pour tous, d'alphabétisation, de protection et de sensibilisation contre les maladies infectieuses, doivent être la priorité de chaque gouvernement. Les objectifs majeurs de ces politiques seraient notamment l'accès pour tous les enfants de toutes les catégories sociales à

l'éducation primaire et secondaire, l'alphabétisation de la population active qui est un atout pour accroître la capacité productive, et la sensibilisation pour la prévention des maladies infectieuses comme le SIDA et le paludisme (premières causes de mortalité en Afrique). Ainsi, le gouvernement de chaque pays doit non seulement s'assurer de la création suffisante d'établissements de santé, d'enseignements, et de formations au sein de son territoire, mais aussi s'assurer de la qualité des services fournis, ce qui suppose la formation des enseignants, des professeurs, des médecins et autres personnel médical. Les programmes d'enseignements et de formations doivent donc être de qualité et adaptés aux besoins économiques du pays. En effet, le surcroît d'importance des nouvelles technologies de l'information et de la communication, fait qu'il est indispensable et fortement recommandé de mettre l'accent sur les formations à caractère scientifique et technique (avec accès à l'informatique et à la télématique), pour augmenter les chances d'avoir une population à même d'apporter des innovations aux pays et donc être compétitif sur le marché. Cela montre une fois encore l'importance du capital humain.

- Politique d'ouverture commerciale

Afin de stimuler la contribution du commerce dans le PIB, il convient de promouvoir les exportations selon les avantages comparatifs propres à chaque pays. En effet, la promotion des exportations de produits diversifiés, aurait notamment comme avantage d'augmenter les recettes de l'Etat, qui par conséquent, serait en mesure d'effectuer d'autres investissements dans les secteurs productifs comme le capital humain et physique, et en même temps réduire le poids de la dette nationale. Cela permettrait ainsi, une augmentation de la productivité, et l'accroissement de la croissance économique par le biais du développement industriel, car les différences en matière de productions et de niveau de vie entre les pays riches et les pays pauvres sont dues aux écarts en termes d'accumulation du capital physique et humain. De ce fait, afin de garantir des recettes importantes, il est nécessaire de protéger le marché national en posant des restrictions sur les importations afin de permettre aux producteurs locaux de faire face à la compétitivité du marché mondial. Il est aussi important que l'Etat encourage simultanément les investisseurs étrangers en mettant l'accent sur les exportations, et également les exportateurs et producteurs locaux à travers des subventions. Par conséquent, cela revient à encourager la création des PME locales, car celles-ci constituent un outil efficace pour le développement socio-économique.

CONCLUSION GENERALE

La croissance économique est un concept complexe multidimensionnel dépendant de plusieurs variables. L'objectif général de cette étude consiste à examiner l'effet du capital humain sur la croissance économique en zone UEMOA et aux Comores pour la période de 2007 à 2017. Notre étude présente cependant quelques limites. En effet, du point de vue économique et en se référant à la littérature existante, certains facteurs comme la stabilité politique, la densité de la population, les ressources naturelles, le taux d'investissement, etc. constituent également des variables relativement importantes qui, en raison de notre période d'étude relativement courte, et de la disponibilité des données n'ont pas été pris en compte. En effet, dans cette étude, nous avons réalisé une analyse des déterminants de la croissance économique, en insistant particulièrement sur des variables relatives au capital humain afin de déterminer les politiques économiques les plus appropriées à appliquer, pour une augmentation forte et durable de la productivité et de la croissance économique. Par ailleurs, notons qu'une meilleure distribution de cette croissance permettrait de réduire considérablement et durablement la pauvreté dans ces pays. Ainsi, à partir de l'analyse de la revue de la littérature théorique et empirique sur la croissance économique, nous avons retenue des 7 variables explicatives en fonction de leur pertinence et de la disponibilité des données et quatre sous hypothèses de recherches que nous avons vérifiées grâce au modèle d'Islam (1995). Toutefois, l'absence de données en rapport avec la qualité de l'éducation au niveau secondaire et supérieur a constitué un handicap majeur pour notre étude car la précision des résultats obtenus par rapport à cette variable laisse à désirer. L'analyse économétrique avait pour but principal d'examiner le revenu par habitant grâce aux MCO pour voir si conformément à la littérature théorique et empirique, le capital humain, le capital physique, le degré d'ouverture, et la qualité des institutions, ont un effet significatif sur la variable PIB. Ainsi, les résultats obtenus ont montré que l'estimation par les MCG convient mieux à l'estimation de la croissance pour notre zone d'étude par rapport aux MCO. Ils ont également montré que les variables relatives au capital humain à l'exception de la variable devant mesurer la qualité de l'éducation, et le capital physique, ont un effet significatif sur la croissance économique sur la période étudiée. En se référant aux nouvelles théories de la croissance, cette étude nous a ainsi permis de mettre en évidence l'importance du rôle de l'accumulation en capital physique et humain pour les pays de la zone étudiée. Elle nous a également permis de constater l'insuffisance de l'investissement en capital physique par rapport au capital humain. Par ailleurs, la relation négative entre la croissance démographique et la croissance économique a également pu être vérifiée dans cette étude. De plus, l'analyse de la

littérature théorique et empirique concernant les déterminants de la croissance économique, ainsi que les résultats obtenus grâce à l'estimation économétrique nous ont permis de tirer plusieurs conclusions. Tout d'abord, nous retenons que le développement socio-économique d'un pays est un problème politique. De ce fait, il est indispensable pour le pays de disposer d'institutions politiques et économiques crédibles et fortes, car elles sont à l'origine des choix principaux en matière de politiques économiques. Ensuite, nous retenons également qu'une croissance économique forte et durable susceptible d'entraîner une pauvreté réduite, implique obligatoirement la stabilité politique, la stabilité macroéconomique, ainsi qu'une répartition efficace des ressources et de l'investissement en capital humain et physique. Par conséquent, en l'absence de stabilité politique, de stabilité macroéconomique, d'investissements suffisants dans les secteurs productifs, et aussi sans des interventions efficaces de la part des pouvoirs publics, l'accroissement de la productivité et de la croissance économique est de facto impossible. En effet, la stabilité macroéconomique va permettre au pays d'obtenir des recettes ou épargnes suffisantes, qui, une fois investies, vont permettre d'acquérir la technologie nécessaire pour l'amélioration de la productivité et donc favoriser le développement industriel. Ces recettes vont également permettre d'effectuer de nouveaux investissements en ce qui concerne le capital humain. Il faut cependant noter que ces recettes ne seront disponibles que si la politique d'ouverture commerciale priorise les exportations. Les exportations vont ainsi conduire à l'obtention de devises, qui en plus de permettre la réalisation de nouveaux investissements, permettent également de réduire le niveau de la dette nationale, et d'accroître le PIB. En effet, aucun pays au monde ne peut se développer en comptant uniquement sur l'aide extérieure ou les emprunts. Il est donc indispensable que l'Etat mette en place les infrastructures et l'environnement propice nécessaires à l'encouragement de secteur privé, car c'est celui-ci qui crée la richesse au niveau national. C'est pour cette raison que l'Etat doit encourager les agents économiques nationaux à travers des subventions, et des crédits à l'exportation. Il en est de même pour l'investissement direct étranger car il vient compléter l'épargne nationale et engendrer la création de richesse au niveau national. L'investissement en capital physique et humain constitue donc l'une des solutions possibles pour réduire considérablement et durablement la pauvreté car, cela permet l'augmentation de la productivité des pauvres (entres autres), qui ont par conséquent une amélioration de leur niveau de vie.

En définitive, en examinant les résultats de l'estimation économétrique par les MCG et la revue théorique et empirique, nous savons qu'elles sont les variables déterminantes de la croissance en zone UEMOA et aux Comores. En fonction de ces résultats, il reste maintenant la question de la mise en œuvre de stratégies et politiques économiques appropriées et efficaces, pour

atteindre l'objectif d'une croissance économique forte et durable qui, avec une bonne distribution, réduirait la pauvreté dans les pays de la zone étudiée. Ainsi, afin d'étendre notre travail de recherche, il serait intéressant de s'interroger sur la quantité optimale de capital humain permettant de stimuler une croissance durable au niveau des Comores, et entraîner un effet de rattrapage des Comores par rapport aux autres pays de l'UEMOA.

BIBLIOGRAPHIE

- Références bibliographiques

Achille Dargaud FOFACK, « Les déterminants du spread des taux d'intérêt bancaires dans les pays de la zone CEMAC », Master 2 recherche en économie monétaire et bancaire option finance, Université de Douala (Cameroun), 2012

Adrien Ract, « Analyse économétrique des effets de la présence d'entreprises étrangères sur le degré de concurrence du marché public Québécois de la construction », mémoire en vue de l'obtention du diplôme de maîtrise ès sciences appliquées (génie industriel), Université de Montréal, Juin 2017

Ahmed Zakane, « The role of the human capital in the economic growth process in Algeria », Ecole nationale supérieure de statistique et d'économie appliquée (ENSSEA), Munich Personal RePEc Archive (MPRA), october 2017

Alexandre Nshue M. Mokime, « Modèles de croissance économique », Version préliminaire, Kinshasa, juillet 2012

Ali Henry Otrou, « Les déterminants du commerce extérieur des pays de l'Union Economique Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) », Revue du CAMES, Nouvelle Série B, Volume 009 N°2, Sciences Sociales et Humaines, Université de Cocody-Abidjan, 2007 (2^{ème} semestre)

Ameth Saloum Ndiaye, « Une croissance économique forte et durable est-elle possible dans un contexte de fuite massive des capitaux en zone franc ? », Conférence Economique Africaine 2012 sur « Promouvoir le développement inclusif et durable en Afrique dans une période d'incertitude pour l'économie mondiale » Kigali, Rwanda, 30 octobre – 2 novembre 2012

Amor Tahari and al., « Sources of Growth in Sub-Saharan Africa », IMF Working Paper N°04/176, African Department, September 2004

Andrea Bassanini et Stefano Scarpetta, « Les moteurs de la croissance dans les pays de l'OCDE : Analyse empirique sur des données de panel », Revue économique de l'OCDE N° 33, 2001/II

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2007

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2009

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2010

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2011

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2013

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2014

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2015

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc », 2016

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc-Communiqué de presse », 2017

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc-Vue d'ensemble », 2012

Banque de France, « Rapport Annuel de la Zone Franc-Vue d'ensemble », 2008

Carolyn Jenkins and Lynne Thomas, « Foreign Direct Investment in Southern Africa: Determinants, characteristics, and implications for economic growth and poverty alleviation », Research on Globalization and Poverty, UK Department for International Development, October 2012

Cem Ertur, « Méthodologies de test de la racine unitaire », [Rapport de recherche] Laboratoire d'analyse et de techniques économiques (LATEC) 1998, p.36, Table, ref. Bib. : 54 ref. hal-01527262

Christophe Hurlin et Valérie Mignon, « Une synthèse des tests de racine unitaire sur données de Panel », Economie et Prévision, Minefi - Direction de la prévision, 2006, 169, pp. 253-294, HAL archives-ouvertes (halshs-00078770), janvier 2005

David Dranove, « Practical Regression: Log vs. Linear Specification », Technical note case # 7-112-007, Kellogg School of Management, 2012

David E. Bloom and Jeffrey D. Sachs, « Geography, demography and economic growth in Africa », Brookings Papers on Economic Activity, 1998

Dorothee Boccanfuso, et al., « Capital humain et croissance : évidences sur données de pays Africains », cahier de recherche 09-15, Groupe de Recherche en Economie et Développement International (GREDI), Université de SHERBROOKE, juillet 2009

Edouard AHO, « Les déterminants des investissements directs étrangers dans la Communauté des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) », Revue d'Economie Théorique et Appliquée Volume 3 N°2, décembre 2013 pp. 159-178

Elsa V. Artadi and Xavier Sala-i-Martin, « The Economic Tragedy of the XXth century: Growth in Africa », National Bureau of Economic Research, NBER Working papers N°9865, July 2003

Emmanuel ROCHER et Adeline PELLETIER, « Les transferts de revenus des migrants : quel impact sur le développement économique et financier des pays d'Afrique subsaharienne ? », Bulletin de la Banque de France N° 173, Mai-juin 2008

Estelle Ouellet, « Guide d'économétrie appliquée à l'intention des étudiants du cours ECNN 3950 et FAS 3900 », Département de sciences économiques, Université de Montréal, Août 2005

François Orivel, « Education primaire et croissance économique en Afrique subsaharienne : les conditions d'une relation efficace », Revue d'économie du développement, 3^{ème} année N°1, pp. 77-102, 1995

Gachili Ndi Gbambie Ladifatou et Dazoue Dongue Guy Paulin, « Ouverture commerciale et croissance économique au Cameroun », Global journal of human-social science : E economics, Vol. 18, Issue I, Version 1.0, 2018

Gharbi Chabane-Lyes et Boukemouche Sofiane, « Vulnérabilité et institutions, quel(s) impact(s) sur la croissance économique ; Cas d'un panel de pays dépendants de ressources

naturelles », Mémoire de fin de cycle option économie appliquée et ingénierie financière, Université Abderrahmane Mira-Bejaia, 2016-2017

Gwenaëlle Poilon, « Education, investissement public et croissance en Europe : une étude en panel », Version préliminaire, septembre 2006

Henry Ngongo Muganza, « La pertinence du choix des objectifs de la politique monétaire en RDC », Licence en Sciences Economiques et Gestion, Université Evangélique en Afrique, 2006

Islam Nazrul, « Growth Empirics: A panel Data Approach », The Quarterly Journal of Economics, Vol. 110, N° 4 (Nov. 1995), pp. 1127-1170

J. W. Fedderke and A.T. Romm, « Growth Impact and Determinants of Foreign Direct Investment into South Africa, 1956-2003 », University of Cape Town, Working papers N°12, December 2004

Jacques Philippe et al. , « Elaboration des critères de performances des établissements privés de l'enseignement supérieur », DTS en planification, Université d'Abomey Calavi Bénin, 2011

James G. Mackinnon, and al., « Tests for model specification in the presence of alternative hypothesis-Some further results », Journal of Econometrics 21, 53-70, North-Holland Publishing Company, 1983

Jean-Louis Combes et al. , « Ouverture sur l'extérieur et instabilité des taux de croissance », Revue Française d'Economie, volume 15, N°1, pp. 3-33, 2000

Jeffrey D. Sachs and Andrew M. Warner, « Fundamental sources of long-Run Growth », The American Economic Review, Vol.87 N°2, Papers and proceedings of the hundred and fourth annual meeting of the American Economic Association, may 1997, pp. 184-188

Jeffrey D. Sachs and Andrew M. Warner, « Sources of slow growth in African economies », Journal of African Economies Volume 6 N°3 pp. 335-376, July 1996

Kangni Kpodar, « Manuel d'initiation à Stat (Version 8) », Centre d'Etude et de Recherches sur le Développement International, Janvier 2005

Klodji Thomas Koffi, « Analyse de Co-intégration longitudinale de l'impact de la croissance de la population sur les émissions de dioxyde de carbone », mémoire de maîtrise en économique, Université de Sherbrooke, octobre 2014

M. H. Pesaran and A. S. Deaton, « Testing non-nested nonlinear regression models », Econometrica, Vol. 46, N°3, pp. 677 - 694, May 1978

Marc de Bourmont, « La résolution d'un problème multi-colinéarité au sein des études portant sur les déterminants d'une publication volontaire d'informations : proposition d'un algorithme de décision simplifié basé sur les indicateurs de Belsley, Kuh et Welsch (1980) », Rouen Business School, Mai 2012

Mohamed Ali Saadellaoui, « Gestion du résultat, les déterminants de la structure financière et le coût de la dette : étude empirique sur les entreprises tunisiennes non cotées », University of Carthage, 2016

Montassar Zayati, « Économétrie des données de Panel », Niveau : (M1 – MFB) Master Recherche Monnaie, Finance et Banque, Institut Supérieur d'Administration des Affaires de Gafsa, Université de Gafsa, 2014/2015

N. Gregory Mankiw et al., « A contribution to the empirics of economic growth », The Quarterly Journal of Economics, pp. 407-437, May 1992

Ndriakita Solonionjanirina, « Proposition d'une méthode d'évaluation du capital humain : cas de la filière riz pour le district Mandoto et de Betafo », DEA, Université d'Antananarivo, Madagascar, 2008

Rizlane Guati et Hanana Aamoum, « Capital humain et croissance économique: Analyse empirique du modèle de Solow augmenté », Revue Economique Gestion et Société (REGS) N°6, juin 2016

Robert J. Barro, « Economic Growth in a Cross Section of Countries », the Quarterly Journal of Economics, Vol. 106 N° 2, pp. 407-443, May 1991

Robert J. Barro, « Human Capital: Growth, History, and Policy- a session to honor Stanley Engerman », AEA Papers and proceedings, Vol. 91 N°2, May 2001

Robert J. Barro, « Determinants of Economic Growth: a cross-country empirical study », National Bureau of Economic Research, NBER Working papers N°5698, August 1996

Robert Ndokoula, « Les déterminants de la croissance économique en République Centrafricaine », DEA en politique Economique et Gestion de l'Economie, Institut Africain de Développement Economique et de Planification (IDEP), Août 2004

Russell Davidson and James G. Mackinnon, « Model specification tests based on artificial linear regressions », Institute for Economic Research, Queen's University, Discussion paper N°390, May 1980

Russell Davidson and James G. Mackinnon, « Several tests for model specification in the presence of alternative hypotheses », Institute for Economic Research, Queen's University, Discussion paper N°378, March 1980

Simon Leblond et Isabelle Belley-Ferris, « Guide d'économétrie appliquée à l'intention des étudiants du cours ECNN 3950 », Département de sciences économiques, Université de Montréal, Octobre 2004

Steve Amber, « La stationnarité en économétrie et en macroéconomie : un guide pour les non-initiés », L'Actualité économique, Revue d'analyse économique, Volume 65, numéro 4, HEC Montréal, décembre 1989

- Webographie

<http://comptabilite.ooreka.fr/astuce/voir/628751/taux-d-investissement>

<http://entreprise-etranger.com/investissements-direct-etrangers/>

<http://master-esa.com/viewtopic.php?id=841>

<http://ses.webclass.fr/notion/foramation-brute-capital-fixe-fbcf>

<http://spss.espaceweb.usherbrooke.ca/pages/interdependance/analyse-en-composantes-principales.php>

<http://spss.espaceweb.usherbrooke.ca/pages/interdependance/analyse-en-composantes-principales/interpretation.php>

http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2007.brunel_j&part=127991

<http://www.google.com/amp/s/www.l-expert-comptable.com/a/529627-qu-est-ce-que-le-taux-d-investissement-et-comment-le-calculer.html%3fam>

<https://data.library.virginia.edu/interpreting-log-transformations-in-a-linear-model/>

<https://data.oecd.org/fr/healthstat/esperance-de-vie-a-la-naissance.htm>

<https://help.xlstat.com/customer/fr/portal/articles/2062423-test-de-racine-unitaire-dickey-fuller-et-de-stationarit%C3%A9-d-une-s%C3%A9rie-chronologique>

<https://journals.openedition.org/cal/7364>

https://terminales.examen.sn/index.php?option=com_content&view=article&id=1032:2-les-indicateurs-des-echanges-externes&catid=428&Itemid=511

<https://www.banquemonde.org/fr/news/press-release/2018/09/12world-bank-review-reveals-unchanged-quality-of-policies-and-institutional-performance-in-africa>

https://www.memoireonline.com/01/12/5053/m_La-pertinence-du-choix-des-objectifs-de-la-politique-monnaire-en-RDC13.html#fn11

<https://www.projectguru.in/publications/time-series-multicollinearity-stata/>

<https://www.slideshare.net/mobile/mugiwara/cours-acp-mehdian>

<https://www.stata.com/statalist/archive/2011-08msg01036.html>

<https://www.statalist.org/forums/forum/general-stata-discussion/general/1310213-xtunitroot-fisher-interpretation-of-different-statistics>

https://www.wiki-compta.com/balance_commerciale.php

<https://www.xlstat.com/fr/solutions/fonctionnalites/heteroscedasticity-tests>

ANNEXES

Annexe 1: Spécification du modèle de Mankiw-Romer-Weil (1992)

Il s'agit d'un modèle inspiré du modèle de Solow et réalisé par les macro-économistes américain Mankiw, Romer et Weil en 1992. Dans leur modèle, Mankiw et al. (1992) ajoutent le concept de capital humain dans le modèle de Solow car ils considèrent que le capital physique est insuffisant pour expliquer l'évolution de la croissance économique (d'où l'appellation modèle de Solow augmenté). Le modèle de Mankiw-Romer-Weil se retrouve ainsi composé de deux types de capital : le capital physique et le capital humain.

La fonction de production de l'économie est représentée par une fonction de type Cobb-Douglas de la forme :

$$(1) \quad Y_t = F(K_t, H_t, A_t, L_t)$$

$$\text{D'où : } Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t) L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad \text{avec } 0 < \alpha < 1 \text{ et } 0 < \beta < 1$$

Dans cette fonction de production, $Y(t)$ représente la production totale, $K(t)$ le capital physique, $H(t)$ le stock de capital humain, $L(t)$ le nombre de travailleurs et $A(t)$ le progrès technique ou technologique.

En raison de la croissance démographique et de l'augmentation exogène de la productivité du travail, nous nous attendons à une augmentation exogène « n » du nombre de travailleurs L . Suivant la même logique, le progrès technologique A qui est exogène, va croître au taux « g ».

$$L(t) = L(0)e^{nt}$$

$$A(t) = A(0)e^{gt}$$

De plus, le modèle suppose qu'une portion constante de la production « s_i » est investie dans chaque type de capital. Autrement dit, les individus consacrent une partie de leurs revenus que nous allons noter « s_K » à l'acquisition des biens d'équipement et une partie « s_H » à l'accumulation du capital humain. Par ailleurs, le modèle suppose aussi dans un premier temps que, les deux types de capital vont se déprécier au taux « δ » et dans un deuxième temps, qu'il existe une portion constante de la production qui va être investie dans chaque type de capital. Nous avons ainsi :

$$\Delta K = (s_K * Y) - \delta K \quad \text{et} \quad \Delta H = (s_H * Y) - \delta H$$

Nous posons que :

$$y = \frac{Y}{L}, k = \frac{K}{L}, \text{ et } h = \frac{H}{L}$$

Ainsi, l'évolution dans le temps du capital physique et humain par travailleur efficace est représenté par :

$$(2a) \quad \Delta k = (s_K * y) - (n + g + \delta) * k$$

$$(2b) \quad \Delta h = (s_H * y) - (n + g + \delta) * h$$

L'économie converge ainsi vers un état stationnaire avec des valeurs du capital physique et humain définies par :

$$(3a) \quad k^* = \left(\frac{s_K^{1-\beta} * s_H^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\left(\frac{1}{1-\alpha-\beta} \right)}$$

$$(3b) \quad h^* = \left(\frac{s_K^\alpha * s_H^{1-\alpha}}{n + g + \delta} \right)^{\left(\frac{1}{1-\alpha-\beta} \right)}$$

Sur le long terme le produit par travailleur efficient sera donné par l'expression :

$$y^* = \left(\frac{1}{n + g + \delta} \right)^{\left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right)} * s_K^{\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}} * s_H^{\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}}$$

Nous en déduisons ainsi que l'investissement dans le capital physique et dans le capital humain expliquent simultanément le niveau du revenu individuel.

En substituant (3a) et (3b) dans la forme intensive de la fonction de production et en ajoutant le logarithme nous obtenons :

$$(4) \quad \ln y^* = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_K) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_H) - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n + g + \delta)$$

Avec $A(t) = A(0)e^{gt}$

L'équation (4) montre comment le revenu par tête dépend de la croissance de la population et de l'accumulation du capital (physique et humain). Le modèle de Mankiw-Romer-Weil (1992) est par conséquent en mesure de rendre compte des disparités de niveau de vie entre pays à l'échelle internationale.

Annexe 2: Calcul de l'indicateur composite mesurant la qualité de l'éducation grâce à l'ACP

1. Présentation de la méthode d'analyse en composantes principales :

L'ACP est un outil puissant de compression et de synthèse de l'information très utile lorsque l'on est en présence d'une somme importante de données quantitatives à traiter et interpréter. L'ACP est méthode d'analyse des données multivariée. Plus précisément, c'est une analyse factorielle en ce sens qu'elle produit des facteurs (ou composantes) qui sont les combinaisons linéaires des variables initiales, hiérarchisées, et indépendantes les unes des autres. Nous allons utiliser la procédure par étape de Hair et al. (1998).

2. Détermination de l'approche selon le type de problème :

Dans le cadre de cette étude, nous allons utiliser une approche exploratoire étant donné l'absence d'a priori sur la structure des données. L'utilisation de l'ACP va par conséquent nous permettre d'identifier la structure sous-jacente des données et également de réduire plusieurs variables en quelques facteurs (composantes).

3. Préparation de l'analyse :

- Nombre de variables : Nous allons réaliser notre étude sur six variables et voulons réduire de façon intéressante ces variables en un nombre minimal de facteurs. Il

s'agit des variables suivantes : Pourcentage d'enseignants qualifiés dans l'éducation primaire (% du total des enseignants), nombre d'élèves suivant l'enseignement primaire, nombre d'enseignants du primaire, pourcentage de redoublants au primaire (% des inscriptions totales), Pourcentage d'inscription au primaire, Part des dépenses publiques consacrées à l'enseignement primaire (% des dépenses de l'enseignement public).

- Type de variables : Les données utilisées sont continues
- Taille de l'échantillon : Nous disposons de neuf pays (ou 9 sujets) que nous allons examiner pour chacune des six variables. Nous n'avons par conséquent ni atteint le minimum fixé de 100 sujets et plus, ni le ratio minimum de 10 sujets par variable tel que préconisé par Hair et al. (1998). Toutefois, nous allons poursuivre l'analyse.

4. Respect des postulats :

- Corrélations inter items :

A travers l'examen de la matrice de corrélation, nous devons nous assurer qu'il existe des corrélations minimales entre les variables utilisées dans l'analyse car si ce n'est pas le cas, il serait alors difficile de construire des facteurs (ou composantes) et donc l'analyse par l'ACP ne serait pas conseillée. L'examen de la matrice de corrélation, nous permet d'observer la présence de corrélation entre les variables. Par ailleurs, nous observons un déterminant de 0.011 qui est faible. Cela confirme la présence de bonnes corrélations entre les variables.

Tableau 4: Matrice de corrélation

		EPrQ	PrimElève	PrimEns	RepeaterPrim	InscripPrim	DpPrim
Corrélation	EPrQ	1,000	0,570	0,532	-0,083	-0,462	0,027
	PrimElève	0,570	1,000	0,968	-0,313	-0,502	-0,362
	PrimEns	0,532	0,968	1,000	-0,393	-0,546	-0,416
	RepeaterPrim	-0,083	-0,313	-0,393	1,000	0,194	-0,125
	InscripPrim	-0,462	-0,502	-0,546	0,194	1,000	0,331
	DpPrim	0,027	-0,362	-0,416	-0,125	0,331	1,000

a. Déterminant = 0.011

Source : calculs obtenus par l'auteur sur SPSS

- Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage (KMO) et test de sphéricité de Bartlett

L'indice KMO de 0,588 peut être qualifié de médiocre. Autrement dit, cet indice nous indique que les corrélations inter items sont d'assez mauvaise qualité et par conséquent, la solution factorielle obtenue est peu satisfaisante. Le test de Bartlett quant à lui nous montre des résultats significatifs au seuil de 5% ($p\text{-value}=0.000 < 0.05$). Ainsi, nous allons pouvoir rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle nos données proviendraient d'une population pour laquelle la

matrice serait une matrice d'identité. Les corrélations ne sont donc pas toutes égales à zéro, et par conséquent les variables sont parfaitement indépendantes les unes des autres. Nous pouvons donc poursuivre l'analyse car dans ce cas l'utilisation de la méthode d'ACP est justifiée.

Indice KMO et test de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin		0,588
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	428,528
	ddl	15
	Signification de Bartlett	0,000

Source : calculs obtenus par l'auteur sur SPSS

5. Choix du mode d'extraction :

Nous avons choisis l'analyse en composantes principales car elle permet d'expliquer une partie importante de la variance, et ce avec un minimum de facteurs. Pour choisir le nombre de facteurs (composantes) à retenir, nous allons examiner le tableau de la variance totale expliquée et conserver les facteurs (composantes) dont les valeurs propres initiales sont supérieures ou égales à 1 car dans ce cas les facteurs (composantes) sont significatifs⁹². A travers l'examen du tableau ci-dessous, nous constatons que le premier facteur (composante), explique à lui seul 51,447% de la variance totale des six variables utilisées pour l'analyse. Mis en communs, et après rotation, les deux premiers facteurs (composantes) expliquent 70,646% de la variance totale. Les facteurs 3 à 6 n'ayant pas un pouvoir explicatif de la variance suffisamment significatif, ils ne sont pas retenus pour l'analyse.

Tableau 5: Variance Totale Expliquée

Composantes	Valeurs propres initiales			Somme des carrés des facteurs retenus			Somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	3,087	51,447	51,447	3,087	51,447	51,447	3,083	51,385	51,385
2	1,152	19,199	70,646	1,152	19,199	70,646	2,004	19,262	70,646
3	0,898	14,964	85,611						
4	0,585	9,753	95,363						
5	0,255	4,249	99,612						
6	0,023	0,388	100,000						

Source : calculs obtenus par l'auteur sur SPSS

⁹² Voir le critère de Kaiser.

6. Interprétation des facteurs :

- Examen de la matrice des composantes sans rotation :

Avant de réaliser la rotation, nous observons que quatre variables (EPrQ, PrimElève, PrimEns, et InscipPrim) saturent plus fortement la première composante et permettent par conséquent de la définir. Autrement dit, ces quatre variables sont fortement corrélées avec l'axe 1 et faiblement avec l'axe 2. Nous observons également que les deux variables saturent plus fortement la deuxième composante. De plus, nous remarquons que quatre variables ont des poids significatifs⁹³ sur plus d'une composante. Ainsi, tandis que la première composante dispose de quatre variables ayant un poids significatif, et la deuxième composante en dispose de deux (les variables RepeaterPrim et DpPrim).

Tableau 6: Matrice des composantes (sans rotation)

Variables	Composantes	
	1	2
Pourcentage d'enseignants qualifiés dans l'éducation primaire (EPrQ)	0.668	0.226
Nombre d'élèves suivant l'éducation primaire (PrimElève)	0.932	0.011
Nombre d'enseignants dans l'éducation primaire (PrimEns)	0.952	0,009
Pourcentage de redoublants au primaire (RepeaterPrim)	-0,387	-0,674
Pourcentage d'inscription au primaire (InscipPrim)	-0,726	0,117
Part des dépenses publiques consacrées à l'enseignement primaire (DpPrim)	-0,435	0,795

Source : calculs obtenus par l'auteur sur SPSS

- Examen de la matrice des composantes après rotation :

Nous réalisons une rotation « Varimax » dans le but d'obtenir une représentation factorielle plus simple étant donné que ce type de rotation permet de préserver l'orthogonalité (ou l'indépendance) entre les composantes. Nous notons cette fois ci, que nous avons quasiment la même répartition des variables saturant fortement les différentes composantes avec seulement de faibles différences en chiffre. Nous constatons par ailleurs que chaque variable sature de façon importante sur une seule composante à la fois. En effet, nous avons considéré le poids le plus élevé (en valeur absolue) pour chaque variable en matière de contribution aux composantes en prenant comme poids de comparaison 0,30 (le poids minimum pour qu'une variable soit considérée comme étant significative). Nous constatons ainsi que chaque variable dispose uniquement d'un seul poids significatif dans chaque composante. Nous pouvons ainsi continuer l'analyse.

⁹³ Autrement dit ces variables contribuent significativement à plus d'une seule composante. Nous considérons que le poids minimum pour qu'une variable soit considérée comme étant significative est de 0,30 (en valeur absolue).

Tableau 7: Matrice des composantes (avec rotation)

Variables	Composantes	
	1	2
Pourcentage d'enseignants qualifiés dans l'éducation primaire (EPrQ)	0.677	0.196
Nombre d'élèves suivant l'éducation primaire (PrimElève)	0.931	0.030
Nombre d'enseignants dans l'éducation primaire (PrimEns)	0.952	-0.033
Pourcentage de redoublants au primaire (RepeaterPrim)	-0,416	-0,656
Pourcentage d'inscription au primaire (InscripPrim)	-0,720	0,149
Part des dépenses publiques consacrées à l'enseignement primaire (DpPrim)	-0,399	0,814

Source : calculs obtenus par l'auteur sur SPSS

L'axe 1 (ou composante 1) peut être nommé «axe de potentiel de développement» car les variables qui interviennent fortement sur cet axe, sont des indicateurs de développement de l'éducation au niveau primaire qui permettent de mesurer les efforts gouvernementaux dans l'accès et la promotion de l'éducation pour toute la population.

L'axe 2 (ou composante 2) quant-à-lui, peut être nommé «axe du niveau d'inefficacité du système éducatif» car tant que les dépenses publiques consacrées à l'éducation primaire sont faibles, les ressources nécessaires pour assurer une éducation de qualité au primaire et ainsi encourager la poursuite des études vont aussi être faibles. De même, un pourcentage de redoublants au primaire élevé ne fait que mettre en évidence la défaillance du système éducatif.

7. Calcul de la variable h^{ACP}

Ayant calculé les scores des composantes⁹⁴ que nous allons noter respectivement I_{PD} (pour la composante 1) et I_{SE} (pour la composante 2), nous allons définir une équation linéaire en tenant compte de pondérations basées sur le pouvoir explicatif (de la variance totale) de chacune des composantes. Par ailleurs, nous allons utiliser les valeurs du « Tableau 1 : Variance Totale Expliquée » relatives à la somme des carrés des facteurs retenus pour la rotation car on suppose qu'avec les valeurs obtenues après rotation, les poids des variables sont mieux répartis entre les composantes.

- Calcul des pondérations :
 - Pour la composante 1 (I_{PD}):

Nous allons faire le rapport entre le pourcentage de variance totale expliquée par la première composante et le pourcentage de variance totale expliquée par les deux composantes.

Soit : $51,385 / 70,646 = 0,727$

- Pour la composante 2 (I_{SE}) :

⁹⁴ Les scores se définissent comme des combinaisons linéaires des données déterminées par les coefficients des variables associés à chaque composante principale.

Nous allons faire le rapport entre le pourcentage de variance totale expliquée par la deuxième composante et le pourcentage de variance totale expliquée par les deux composantes.

Soit : $19,262 / 70,646 = 0,273$

- Expression de la formule utilisée pour le calcul de h^{ACP} :

L'équation que nous allons utiliser est définie de la manière suivante⁹⁵ :

$$h^{ACP} = (0,727 * I_{PD}) + (0,273 * I_{ISE})$$

Annexe 3: Test de transformation Box-Cox

Le test de transformation Box-Cox réalisé sous STATA, n'est pas réalisable pour une variable qui possède des valeurs négatives. Il s'agit du cas de la variable IDE et hACP, mais nous allons tout de même pouvoir réaliser le test en spécifiant dans les options de la commande Box-Cox que ces variables, ne doivent subir aucune transformation avec un intervalle de confiance de 99%. De plus, par soucis de facilité d'interprétation, nous allons également spécifier dans la commande, qu'il faut effectuer les transformations des deux côtés de l'équation en utilisant le même paramètre λ .

```
. boxcox PIB QINST ESPV hsec hprim TO N, notrans (IDE hACP) model (lambda) level (99)
Fitting comparison model
```

```
Iteration 0: log likelihood = -725.00694
Iteration 1: log likelihood = -719.15657
Iteration 2: log likelihood = -718.98073
Iteration 3: log likelihood = -718.98068
```

```
Fitting full model
```

```
Iteration 0: log likelihood = -644.52051 (not concave)
Iteration 1: log likelihood = -621.92068
Iteration 2: log likelihood = -621.77709
Iteration 3: log likelihood = -621.77708
```

```
Log likelihood = -621.77708
Number of obs = 99
LR chi2(8) = 194.41
Prob > chi2 = 0.000
```

PIB	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[99% Conf. Interval]
/lambda	-.4416548	.1822578	-2.42	0.015	-.9111197 .0278101

⁹⁵ Voir Ndriakita Solonionjanirina (2008)

Estimates of scale-variant parameters

	Coef.
Notrans	
IDE	2.50e-11
hACP	.0002255
_cons	20.64619
Trans	
QINST	.061454
ESPV	.0048479
hsec	.1704253
hprim	-.4669743
TO	-7.407398
N	-.884221
/sigma	.0086794

Test	Restricted	LR statistic	P-value
H0:	log likelihood	chi2	Prob > chi2
lambda = -1	-626.61889	9.68	0.002
lambda = 0	-624.63787	5.72	0.017
lambda = 1	-644.52051	45.49	0.000

Ainsi la spécification convenant le mieux pour notre modèle est de la forme :

$$\ln(\text{PIB})_t = \alpha + \beta_1 \ln(h_{it}^{\text{prim}}) + \beta_2 \ln(h_{it}^{\text{sec}}) + \beta_3 h_{it}^{\text{ACP}} + \beta_4 \ln(\text{ESPV}_t) + \beta_5 \text{IDE}_t + \beta_6 \ln(\text{TO}_t) + \beta_7 \ln(\text{QINST}_t) + \beta_8 \ln(N_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}$$

Annexe 4: Test de stationnarité

Tableau 8: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle avec présence de constante

Variables	P-Value	Stationnarité	Ordre d'intégration
lnQINST	0.7877	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnhprim	0.0028*	Stationnaire à niveau	I(0)
lnhsec	0.0016*	Stationnaire à niveau	I(0)
lnESPV	0.0000*	Stationnaire à niveau	I(0)
IDE	0.2915	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnTO	0.1090	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnN	0.0000*	Stationnaire à niveau	I(0)
lnPIB	0.0000*	Stationnaire à niveau	I(0)
hACP	0.9971	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	

*, **, *** : dénotent le degré de significativité respectivement à 1%, 5% et 10%.

Source : Calculs de l'auteur réalisés grâce à Stata

Tableau 9: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle avec présence de constante et tendance

Variabes	P-Value	Stationnarité	Ordre d'intégration
lnQINST	0.3771	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0006*	Stationnaire en différence première	
lnhprim	0.0101**	Non stationnaire à niveau	I(0)
lnhsec	0.0002*	Non stationnaire à niveau	I(0)
lnESPV	0.0778***	Stationnaire à niveau	I(0)
IDE	0.8440	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnTO	0.4360	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnN	0.0934***	Stationnaire à niveau	I(0)
lnPIB	0.0028*	Stationnaire à niveau	I(0)
hACP	0.1460	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	

*, **, *** : dénotent le degré de significativité respectivement à 1%, 5% et 10%.

Source : Calculs de l'auteur réalisés grâce à Stata

Tableau 10: Résultats du test de stationnarité de type Fisher sur les variables du modèle sans présence de constante ni de tendance

Variabes	P-Value	Stationnarité	Ordre d'intégration
lnQINST	0.9176	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnhprim	0.8167	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnhsec	0.9990	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnESPV	0.0000*	Stationnaire à niveau	I(0)
IDE	0.2377	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	
lnTO	0.0653***	Non stationnaire à niveau	I(0)
lnN	0.0000*	Stationnaire à niveau	I(0)
lnPIB	0.5533	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0007*	Stationnaire en différence première	
hACP	0.7548	Non stationnaire à niveau	I(1)
	0.0000*	Stationnaire en différence première	

*, **, *** : dénotent le degré de significativité respectivement à 1%, 5% et 10%.

Source : Calculs de l'auteur réalisés grâce à Stata

Annexe 5: Test de spécification

1. Test de Fisher

```
. xtreg lnPIB d.lnQINST lnESPV lnhsec lnhprim d.IDE d.lnTO lnN d.hACP, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      90
Group variable: PAYSCODES              Number of groups   =       9

R-sq:  within = 0.3028                  Obs per group:  min =      10
      between = 0.0239                      avg =      10.0
      overall = 0.0169                      max =      10

F(8,73) = 3.96
corr(u_i, Xb) = -0.5211                  Prob > F = 0.0006
```

lnPIB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnQINST						
D1.	-.1021136	.1461669	-0.70	0.487	-.3934238	.1891966
lnESPV	2.686443	.7249272	3.71	0.000	1.241666	4.131221
lnhsec	-.2130048	.130506	-1.63	0.107	-.4731029	.0470932
lnhprim	.0784663	.1744191	0.45	0.654	-.2691505	.4260832
IDE						
D1.	3.34e-11	4.80e-11	0.69	0.489	-6.23e-11	1.29e-10
lnTO						
D1.	-.0161532	.0689044	-0.23	0.815	-.1534795	.1211731
lnN	.1857564	.280422	0.66	0.510	-.3731238	.7446365
hACP						
D1.	.0302463	.0666245	0.45	0.651	-.1025361	.1630286
_cons	-4.017133	2.854015	-1.41	0.164	-9.705177	1.670912
sigma_u	.52748193					
sigma_e	.0688743					
rho	.98323678	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0: F(8, 73) = 82.77 Prob > F = 0.0000
```

2. Test de Breusch-Pagan

```
. quietly xtreg lnPIB d.lnQINST lnESPV lnhsec lnhprim d.IDE d.lnTO lnN d.hACP, re
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$\ln\text{PIB}[\text{PAYSCODES},t] = Xb + u[\text{PAYSCODES}] + e[\text{PAYSCODES},t]$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
lnPIB	.1892747	.4350571
e	.0047437	.0688743
u	0	0

Test: $\text{Var}(u) = 0$

chibar2(01) = 0.00

Prob > chibar2 = 1.0000

3. Test d'Hausman

	Coefficients			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) re	(b-B) Difference	
D.lnQINST	-.1021136	-.435493	.3333795	.
lnESPV	2.686443	.5731717	2.113272	.639289
lnhsec	-.2130048	.6697071	-.882712	.0537932
lnhprim	.0784663	-1.467804	1.546271	.0672023
D.IDE	3.34e-11	2.04e-10	-1.70e-10	.
D.lnTO	-.0161532	-.1973112	.181158	.
lnN	.1857564	-2.204581	2.390338	.1137204
D.hACP	.0302463	.0261571	.0040891	.

b = consistent under H_0 and H_a ; obtained from xtreg

B = inconsistent under H_a , efficient under H_0 ; obtained from xtreg

Test: H_0 : difference in coefficients not systematic

$\chi^2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$

= 807.99

Prob>chi2 = 0.0000

(V_b-V_B is not positive definite)

Annexe 6: Validation du modèle

1. Test d'hétéroscédasticité inter-individus

```
. xttest3
```

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

```
chi2 (9) = 1704.50  
Prob>chi2 = 0.0000
```

2. Test d'autocorrélation inter-individus

```
. xttest2
```

Correlation matrix of residuals:

	__e1	__e2	__e3	__e4	__e5	__e6	__e7	__e8
__e1	1.0000							
__e2	0.8243	1.0000						
__e3	0.7503	0.3559	1.0000					
__e4	0.7082	0.7771	0.2317	1.0000				
__e5	0.1393	0.4499	-0.0331	0.1353	1.0000			
__e6	0.7273	0.9134	0.4010	0.7328	0.5028	1.0000		
__e7	0.9457	0.8926	0.6386	0.6679	0.1793	0.8116	1.0000	
__e8	0.6511	0.7403	0.1725	0.9730	0.0797	0.6494	0.5976	1.0000
__e9	0.8473	0.8227	0.6253	0.6777	0.5633	0.8304	0.8135	0.6024
__e9	1.0000							

```
Breusch-Pagan LM test of independence: chi2(36) = 153.292, Pr = 0.0000  
Based on 9 complete observations over panel units
```

3. Test d'autocorrélation intra-individus

```
. xtserial lnPIB lnQINST lnESPV lnhsec lnhprim IDE lnTO lnN hACP
```

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation

```
F( 1, 8) = 120.215  
Prob > F = 0.0000
```

Annexe 7: Test de Multi-colinéarité

```
. collin lnPIB lnQINST lnESPV lnhsec lnhprim IDE lnTO lnN hACP
(obs=99)
```

Collinearity Diagnostics

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	R- Squared
lnPIB	6.88	2.62	0.1453	0.8547
lnQINST	3.11	1.76	0.3211	0.6789
lnESPV	2.42	1.55	0.4140	0.5860
lnhsec	10.56	3.25	0.0947	0.9053
lnhprim	7.08	2.66	0.1412	0.8588
IDE	2.57	1.60	0.3897	0.6103
lnTO	6.74	2.60	0.1483	0.8517
lnN	9.00	3.00	0.1111	0.8889
hACP	6.13	2.48	0.1631	0.8369
Mean VIF	6.06			

Annexe 8: Estimation du modèle grâce aux MCG

```
. xtgls lnPIB d.lnQINST lnESPV lnhsec lnhprim d.IDE d.lnTO lnN d.hACP, panel (hetero)
> corr(ar1) level (90)
```

Cross-sectional time-series FGLS regression

Coefficients: generalized least squares

Panels: heteroskedastic

Correlation: common AR(1) coefficient for all panels (0.7396)

Estimated covariances	=	9	Number of obs	=	90
Estimated autocorrelations	=	1	Number of groups	=	9
Estimated coefficients	=	8	Time periods	=	10
			Wald chi2(7)	=	191.76
			Prob > chi2	=	0.0000

lnPIB	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[90% Conf. Intervall]
lnQINST					
D1.	-.0909805	.1576583	-0.58	0.564	-.3503052 .1683443
lnESPV	.788168	.4598865	1.71	0.087	.031722 1.544614
lnhsec	.4165097	.1278779	3.26	0.001	.2061692 .6268502
lnhprim	-.8220259	.1985645	-4.14	0.000	-1.148635 -.4954163
IDE					
D1.	9.03e-11	5.16e-11	1.75	0.080	5.37e-12 1.75e-10
lnTO					
D1.	-.0128324	.0775519	-0.17	0.869	-.1403939 .1147291
lnN	-2.128374	.2587663	-8.23	0.000	-2.554007 -1.702742
hACP					
D1.	.0606137	.0640986	0.95	0.344	-.0448191 .1660464
_cons	7.938266	2.106343	3.77	0.000	4.47364 11.40289

TABLE DES MATIERES

DEDICACES.....	2
REMERCIEMENTS	3
RESUME.....	4
ABSTRACT	4
LISTE DES FIGURES.....	5
LISTE DES TABLEAUX.....	5
LISTE DES ANNEXES.....	5
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	6
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION GENERALE.....	8
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE	14
Section 1.01 Littérature théorique sur les déterminants de la croissance économique	14
(a) Théories classiques sur la croissance économique	14
(b) Les modèles de croissance postkeynésiens (Domar et Harrod).....	17
(c) Le modèle néoclassique : l'approche de Solow.....	18
(d) La théorie de la croissance endogène	19
Section 1.02 Littérature empirique sur les déterminants de la croissance économique	20
(a) Le capital physique	20
(b) Le capital humain	21
(c) Les échanges extérieurs	24
(d) L'indice de la qualité des institutions	27
CHAPITRE II : APPROCHE ECONOMETRIQUE.....	29
Section 2.01 Méthodologie d'analyse.....	29
Section 2.02 Spécification du modèle économétrique d'Islam (1995)	30
Section 2.03 Sources des données et spécification des variables.....	35
(a) Sources des données	35
(b) Nettoyage de la base de données	36
(c) Spécification des variables	37
CHAPITRE III : ESTIMATION ECONOMETRIQUE DU MODELE	40
Section 3.01 Tests économétriques du modèle.....	40
(a) Test de transformation Box-Cox du modèle	40
(b) Test de stationnarité des variables	41
(c) Test de spécification du processus générateur de données	43

(d) Test de normalité des résidus	47
(e) Test d'hétéroscédasticité des résidus	48
(f) Test d'autocorrélation des erreurs	49
(g) Test de multicollinéarité.....	51
(h) Test de significativité des coefficients du modèle.....	51
Section 3.02 Analyse économique des résultats obtenus et recommandations	53
(a) Analyse économique des résultats obtenus.....	53
(b) Recommandations.....	56
CONCLUSION GENERALE	58
BIBLIOGRAPHIE	61
ANNEXES	66
TABLE DES MATIERES	79