UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Analyse des effets de l'ouverture commerciale et de l' innovation technologique sur la croissance économique des pays africains (1995-2021)

NIZIGIYIMANA,Fabrice

2023-07
UB
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/394

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET DE GESTION

MASTER EN ANALYSE ECONOMIQUE ET DEVELOPPEMENT

==========

ANALYSE DES EFFETS DE L'OUVERTURE COMMERCIALE ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE SUR LA CROISSANCE ECONOMIQUE DES PAYS AFRICAINS (1995-2021)

Par :

Fabrice NIZIGIYIMANA

Mémoire
présenté et soutenu publiquement en vue d'obtention du Diplôme
de Master en Analyse Economique et Développement
Option: Economie internationale et développement

Sous la direction de :

Pr. Arcade NDORICIMPA

Bujumbura, Juillet 2023

IDENTIFICATION DES MEMBRES DU JURY

Président : Pr. Gilbert NIYONGABO

Directeur : Pr. Arcade NDORICIMPA

Secrétaire : Dr. Théogène NSENGIYUMVA

DEDICACE

A mon regretté père ;

A ma chère mère ;

A mes grandes et petites sœurs ;

A tous mes amis et connaissances,

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Le présent travail a été réalisé avec la complicité de beaucoup de personnes que nous ne pouvons pas toutes énumérer ici. Nous ne saurions pas d'ailleurs faire fi de la grâce divine qui nous a couverts tout au long du processus de réalisation de ce mémoire.

De prime abord, nous tenons à remercier vivement le Professeur Arcade NDORICIMPA pour avoir accepté d'être notre directeur de mémoire. Sa disponibilité et ses conseils, malgré la distance et ses diverses préoccupations tant académiques que familiales, nous ont été indéniablement un précieux atout.

Nous tenons ensuite à exprimer toute notre reconnaissance à tous les professeurs d'université (à la Faculté des sciences économiques et de gestion, tant à temps plein qu'à temps partiel) en général et plus particulièrement ceux du deuxième cycle pour avoir fait de leur mieux pendant notre cursus de formation. Nos remerciements s'adressent également au gouvernement du Burundi pour toutes les facilités en ce qui est de la promotion de l'éducation de qualité et de la formation graduante, sans oublier le Ministère de l'éducation nationale et de la recherche scientifique pour avoir donné un feu vert pour l'ouverture du programme de Mastère à l'université du Burundi, la Faculté des sciences économiques et de gestion ayant été mise parmi les filières prioritaires.

Un très grand merci aussi à tous nos camarades de classe pour leur esprit de collaboration et leur sympathie au travail. Notre profonde gratitude s'adresse enfin à notre famille nucléaire pour l'attention et l'encadrement nous réservés dès le bas âge jusqu'à l'étape ici franchie. Cette réussite est bien chère à elle.

A tous nos amis et connaissances qui, de près ou de loin, n'ont cessé de contribuer pour cette finalité, nous disons sincèrement merci.

Fabrice NIZIGIYIMANA

RESUME

L'objectif de ce mémoire est d'analyser les effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique des pays africains. Pour atteindre cet objectif, des données ont été collectées à partir des bases de données de la Banque Mondiale, du Fonds Monétaire International, de l'Union Internationale de Télécommunication et de celle des indicateurs de la gouvernance dans le monde, pour 48 pays d'Afrique et sur une période de 27 ans. Le choix de l'échantillon et de la période d'étude est motivé par la disponibilité des données d'innovation et celles de la gouvernance.

Subséquemment, les modèles dynamiques sont retenus pour étudier les effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique. En vue de faire face au problème d'endogénéité, nous procédons à l'estimation du modèle par la méthode des moments généralisés (Generalised Method of Moments, GMM en sigle), plus précisément avec l'estimateur du GMM en système puisque l'estimateur du GMM en différence fournit des résultats biaisés surtout pour des petits échantillons.

Les résultats issus de nos estimations montrent que l'ouverture commerciale en Afrique exerce des effets positifs sur la croissance économique, ce qui n'est pas le cas pour l'innovation technologique. En outre, l'ouverture commerciale et l'utilisation d'internet dans un environnement où la corruption est maîtrisée produisent chacune des effets positifs sur la croissance économique. C'est ainsi que les décideurs et toutes les parties prenantes en Afrique sont interpelés à plaider pour l'amélioration de la qualité des institutions et du climat des affaires, à persévérer et à doubler d'efforts en attente de bénéficier de leurs investissements à long terme.

Mots clés : Ouverture commerciale, Innovation technologique, Qualité des institutions, Croissance économique, Afrique, Méthode des moments généralisés.

ABSTRACT

The objective of this paper is to analyse the effects of trade openness and technological innovation on economic growth in African countries. To achieve this objective, data are collected from databases of the World Bank, the International Monetary Fund, the International Telecommunication Union and from the Worldwide Governance Indicators, for 48 countries and over a 32-year period. The choice of this sample and period is motivated by the availability of innovation data and those of governance.

Subsequently, dynamic models are used to study the effects of trade openness and technological innovation on economic growth. In order to overcome the endogeneity problem, we estimate the model by the generalized moments method (GMM), more specifically by the system GMM estimator since the difference GMM estimator provides skewed results, especially for small samples.

The results of our estimates show that trade openness has positive effects on economic growth, but the opposite for technological innovation. Furthermore, trade openness and internet use, in an environment where corruption is under control, each produce positive effects on economic growth. This is why decision-makers and all stakeholders in Africa innovation are called upon to advocate improving the institutions quality and doing-business climate, to keep on and double their efforts in order to benefit from their investments in the long term.

Keywords: Trade openness, Technological innovation, Institutions quality, Economic growth, Africa, Generalized moments method.

TABLE DES MATIERES

IDENTIFICATION DES MEMBRES DU JURY i
DEDICACE ii
REMERCIEMENTS iii
RESUME iv
ABSTRACT v
TABLE DES MATIERES vi
LISTE DES TABLEAUX ix
LISTE DES GRAPHIQUES x
SIGLES ET ABREVIATIONS xi
AVANT-PROPOS xiii
INTRODUCTION GENERALE 1
1. Contexte et justification de la recherche 1
2. Problématique de la recherche 3
3. Objectifs du travail 4
4. Hypothèses de la recherche 5
5. Méthodologie du travail 5
6. Délimitation du sujet 6
7. Articulation du travail 6
CHAPITRE I : OUVERTURE COMMERCIALE, INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET CROISSANCE ECONOMIQUE : REVUE DE LA LITTERATURE 7
Introduction 7
Section 1 : Littérature théorique de l'ouverture commerciale 7
I.1.1. Les mesures d'ouverture commerciale 7
I.1.2. Les théories du commerce international 10
I.1.2.1. Les théories traditionnelles du commerce international 10
I.1.2.2. Les nouvelles théories du commerce international 15
Section 2 : Littérature théorique de l'innovation technologique 22
I.2.1. Mesure de l'innovation technologique 22
I.2.2. Les déterminants de l'adoption de l'innovation technologique 23
I. 2.2.1. Les principaux facteurs d'adoption d'innovation 23
I.2.2.2. Le rôle du dirigeant et l'adoption d'innovation 24
I.2.3. Les avantages socio-économiques des technologies de l'information et de la communication 25
Section 3 : Littérature de la croissance économique 28

I.3.1. Littérature théorique de la croissance économique 28
I.3.1.1. Mesure de la croissance 28
I.3.1.2. Les grands courants de la croissance économique 30
I.3.1.3. Les mécanismes de la croissance 35
I.3.2. Littérature empirique des effets de l'ouverture économique et de l'innovation technologique sur la croissance économique 38
I.3.2.1. Effets de l'ouverture commerciale sur la croissance économique 39
I.3.2.2. Effets de l'innovation technologique sur la croissance économique 40
Conclusion du premier chapitre 42
CHAPITRE II : OUVERTURE COMMERCIALE, INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET CROISSANCE ECONOMIQUE : FAITS STYLISES 43
Section 1 : Evolution des indicateurs macroéconomiques 43
II.1.1. Evolution de la croissance économique en Afrique 43
II.1.2. Evolution des échanges en Afrique 47
II.1.2.1. Etat des facteurs déterminant des échanges 47
II.1.2.2. Etat des échanges commerciaux en Afrique 49
II.1.2.3. Evolution du taux d'ouverture en Afrique 52
II.1.3. La connectivité et évolution de l'innovation technologique en Afrique 54
II.1.3.1. Etat de la connectivité en Afrique 54
II.1.3.2. Innovation technologique en Afrique 56
Section 2 : Analyse descriptive des relations d'hypothèses 58
II.2.1. Analyse comparée de la croissance économique et de l'ouverture commerciale 58
II.2.2. Analyse comparée de la croissance économique et de l'utilisation d'internet 59
Section 3 : Evolution des indicateurs de la gouvernance en Afrique 61
II.3.1. Stabilité politique en Afrique 61
II.3.2. Contrôle de la corruption en Afrique 62
Conclusion du deuxième chapitre 65
CHAPITRE III : OUVERTURE COMMERCIALE, INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET CROISSANCE ECONOMIQUE : ANALYSE ECONOMETRIQUE 66
Introduction 66
Section 1 : Présentation de la méthodologie 66
III.1.1. Estimateur du GMM en premières différences 67
III.1.2. Estimateur du GMM en système 67
Section 2 : Spécification du modèle économétrique 69
III.2.1. Spécification du modèle 69

III.2.1.1. Le modèle de croissance néoclassique 69
III.2.1.2. Les modèles spécifiques aux différentes hypothèses 70
III.2.2. Justification du choix des variables du modèle 71
III.2.2.1. La variable expliquée 72
III.2.2.2. Les variables explicatives 72
Section 3 : Présentation et interprétation des résultats 76
III.3.1. Vérification empirique des effets de l'ouverture commerciale sur la croissance économique 76
III.3.2. Vérification empirique des effets de l'innovation technologique sur la croissance économique 80
III.3.3. Vérification empirique des effets d'interaction de l'ouverture et de l'innovation avec la gouvernance sur la croissance économique 82
Conclusion du troisième chapitre 85
CONCLUSION GENERALE 86
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 89
ANNEXES 97

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Les coûts unitaires de production du drap et du vin 12
Tableau 2 : Proportion d'utilisateurs d'internet dans la population 54
Tableau 3 : Comparaison des cinq premiers pays sur base du taux de croissance du PIB et du taux d'ouverture commerciale 59
Tableau 4 : Comparaison des cinq premiers pays sur base du taux de croissance du PIB et du taux d'utilisateurs d'internet 60
Tableau 5 : Top 10 des pays les plus corrompus et les moins corrompus d'Afrique en 2022 64
Tableau 6 : Source des données et signes attendus des variables mises en relation 75
Tableau 7 : Résultats des estimations du GMM en différence et GMM en système (H_1) 77
Tableau 8 : Résultats des estimations du GMM en différence et GMM en système (H_2) 80
Tableau 9: Résultats des estimations du GMM en différence et GMM en système (H_3) 82

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Processus d'innovation Nord-Sud 18
Graphique 2 : Cycle de vie d'un produit 19
Graphique 3 : Evolution de la moyenne du taux de croissance du PIB (en pourcentage) en Afrique (1995-2021) 44
Graphique 4 : Taux de croissance du PIB par pays (moyenne de 19950 à 2021 en pourcentage) en Afrique 46
Graphique 5 : Coûts de transport en Afrique, par sous-région et par mode de transport en milliards de dollars (2016) 48
Graphique 6 : Obstacles rencontrés par les entreprises exportatrices africaines (en pourcentage) de 2006 à 2020 49
Graphique 7 : Evolution et structure des exportations intra-africaines, en milliards de dollars et en dollars par baril (2001 à 2016) 50
Graphique 8 : Evolution et structure des exportations extracontinentales en milliards de dollars et en dollars par baril (2001 à 2019) 50
Graphique 9 : Indice de complémentarité des exportations et importations régionales, moyenne, annuelle (2015 à 2019) 51
Graphique 10 : Evolution du taux d'ouverture commerciale (en pourcentage du PIB) en Afrique (1995-2021) 52
Graphique 11 : Taux d'ouverture commerciale par pays en Afrique (moyenne de 1995 à 2021 en pourcentage du PIB) 53
Graphique 12 : Evolution du nombre d'utilisateurs d'internet (en pourcentage de la population) en Afrique (1995-2021) 56
Graphique 13 : Utilisateurs d'internet par pays en Afrique (moyenne de 1995 à 2021 en pourcentage de la population) 57
Graphique 14 : Evolution de l'indice de la stabilité politique en Afrique (1996-2021) 62
Graphique 15 : Evolution de l'indice de contrôle de la corruption en Afrique (1996-2021) 63

SIGLES ET ABREVIATIONS

APD : Aide Publique au Développement

BIRD : Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement

BM : Banque Mondiale

CEMAC : Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale

CNUCED : Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement

COVID-19 : Coronavirus Disease of 2019

Dr. : Docteur

Ed. : Edition

Etc. : Et cætera

FMI : Fond Monétaire International

GATT : General Agreement on Tariffs and Trade

GII : Global Innovation Index

GMM : Generalized Method of Moments

HOS : Heckscher-Ohlin-Samuelson

IDE : Investissement Direct Etranger

IFC : Indice de Facilitation du Commerce

IGI : Indice Global d'Innovation

IIED : International Institute for Environment and Development

INSEAD : Institut Européen d'Administration des Affaires

IP : Investissement de Portefeuille

Kbit : Kilobit

MAT : Modèle d'Acceptation de la Technologie

NDIT : Nouvelle Division Internationale du Travail

NTIC : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economique

ODD : Objectifs de Développement Durable

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

ONU : Organisation des Nations Unies

ONUDI : Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel

OMPI : Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI)

Op. cit. : Opus citatum

P. : Page

PAS : Programme d'Ajustement Structurel

PED **:** Pays en Développement

PIB **:** Produit Intérieur Brut

PME **:** Petites et Moyennes Entreprises

Pr. **:** Professeur

PUF **:** Presses universitaires de France

PVD **:** Pays en Voie de Développement

RDC **:** République Démocratique du Congo

R&D **:** Recherche et Développement

Rép. **:** République

RNB **:** Revenu national brut

TAM **:** Technology Acceptance Model

TIC **:** Technologie de l'Information et de la Communication

TPE **:** Très Petites Entreprises

WGI **:** Worldwide Governance Indicators

% **:** Pourcent

2G **:** Deuxième génération

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée en vue de l'obtention d'un diplôme de master de recherche en analyse économique et développement, spécialité en économie internationale et développement. Elle consiste en l'analyse des effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique des pays africains et présente des relations théoriques et empiriques entre ces indicateurs. L'ouverture et l'innovation, en raison de leurs impacts dans la dynamique économique des pays, sont depuis des années mis au centre du processus de développement des pays.

Les pays ne sont pays au même stade en matière d'ouverture aux échanges et en ce qui est du progrès technologique. A ce sujet, les pays africains en général présentent des niveaux les plus bas, comparativement aux autres pays du monde, d'où la nécessité de mettre au clair les mécanismes de la croissance économique et les causes de cette marginalisation de l'Afrique. Cette étude s'inscrit dans ce cadre, pour analyser quantitativement les effets de l'ouverture et de l'innovation sur la croissance économique des pays. Elle débouche sur la formulation des suggestions à l'égard des décideurs économiques et d'autres parties prenantes.

INTRODUCTION GENERALE

1. Contexte et justification de la recherche

En économie internationale, des débats très acharnés sont jusque maintenant faits au sujet des effets de l'ouverture des pays sur leur croissance. Ainsi, la libéralisation des échanges est, depuis des années, considérée non seulement comme une source de convergence, mais également un élément essentiel pour l'élaboration des stratégies de développement (F. Rodriguez, D. Rodrick, 1999).

En effet, beaucoup d'organisations internationales incitent de diverses façons les pays à libéraliser leurs échanges commerciaux. Le Fonds Monétaire International (FMI) par exemple exige avant tout la libéralisation des politiques commerciales pour l'octroi d'aide financière ou l'assistance économique aux Pays en Voie de Développement (PVD). Avec l'influence de ces organisations, plusieurs pays en développement en général et en particulier la grande partie des pays africains ont opté pour ces politiques dans les années 1980 dans le cadre des accords du « General Agreement on Tariffs and Trade» (GATT), des Programmes d'Ajustement Structurel (PAS) et d'autres accords régionaux. L'objectif ultime de ces politiques était la promotion des exportations en passant par des incitations aux agents économiques (ici les producteurs) œuvrant dans le secteur d'exportation (Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement/ Banque Mondiale, 1994).

En outre, les récentes théories de la croissance économique (Grossman et Helpman, 1991) soutiennent que dans un environnement échangiste, l'innovation entraîne la performance des entreprises et la hausse de la productivité, et du coup, l'élargissement des marchés aux innovateurs. On peut assister à une réduction sensible des coûts de Recherche et Développement (R&D) à la suite de l'importation de nouvelles variétés de biens, permettant ainsi plus d'innovation (Coe et Helpman, 1995). Coe et al. (2000) fait savoir que l'ouverture commerciale conduit le plus souvent à un transfert de technologies des pays les plus avancés vers les pays les moins avancés.

Selon le classement établi par « l'Heritage Foundation » (2019), en fonction l'indice de liberté économique, nous retrouvons en tête six pays avec un indice de plus de 80, dont Hong Kong (90,2), Singapour (89,4), Nouvelle-Zélande (84,4), Suisse (81,9), Australie (80,9) et Irlande (80,5).

De même, quatre de ces pays (respectivement Suisse, Hong Kong, Singapour et Irlande) sont dans les dix premiers pays les plus innovants au monde (Indice global d'innovation, 2020). Dans ce cadre et avec la dynamique économique, il n'est pas étonnant de s'interroger sur les effets de l'ouverture au commerce extérieur et de l'innovation sur la croissance économique. Nous remarquons en effet que certains de ces pays sont, depuis les trois dernières décennies, considérés comme des pays développés.

Et si l'on parvient à prouver sans équivoque l'existence d'impact positif et significatif de l'ouverture et de l'innovation sur la croissance, cela sera très utile aux gouvernements des pays du monde entier en général et ceux des pays en voie de développement en particulier, préoccupés par l'amélioration de leur situation socio-économique.

Bien que les différentes études théoriques n'arrivent pas à donner une réponse claire et définitive sur la relation ouverture-innovation et croissance, la plupart des études empiriques identifient des effets positifs. Mais, la question majeure reste de savoir si réellement ce qui est vu comme « rose » dans un pays le reste dans tous les autres ou si jamais il ne peut pas y être « épine ». En effet, une forte attention quant à l'adoption d'une politique économique prime toujours, en raison surtout des caractéristiques individuelles des pays en termes de ressources diverses dont peut disposer un pays, du niveau de développement et d'autres politiques complémentaires requises.

De tout ce qui précède, l'étude des effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur le développement économique des pays en voie de développement ainsi que la problématique y afférente semblent largement être admises dans la littérature théorique. A cet effet, une étude adoptant une analyse empirique pourrait offrir des pistes pour apprécier le rôle que joueraient l'ouverture et l'innovation technologique au développement économique, en l'occurrence les pays africains. La présente étude a donc raison d'être et c'est pourquoi elle est intitulée « Analyse des effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur le développement économique des pays africains ».

2. Problématique de la recherche

Comme beaucoup d'autres pays du monde, presque tous les pays africains se rangent du côté des pays en voie de développement qui émergent sûrement et rapidement. En effet, ils reposent sur une économie en pleine croissance et adoptent souvent des réformes discutées, engageant l'ensemble du continent ou quelques régions, d'où ils bénéficient de la considération de la part de la communauté internationale (« Gestion communautaire des ressources naturelles en Afrique », International Institute for Environment and Development, 2009).

Assez longtemps caractérisés par des ressources très modestes et d'un climat socio-politique souvent moins cohérent, les pays africains réussissent petit à petit à se forger une image au niveau international, cela s'expliquant par des acquis importants tant sur le plan économique, social que politique. Cette réussite repose essentiellement sur les Petites et Moyennes Entreprises (PME) qui sont majoritaires dans ces pays et disposant d'une très bonne réputation leur permettant de participer d'une manière considérable au développement économique et social des pays hôtes (« Petites entreprises en Afrique : Clés du changement », Centre de recherche pour le développement international, 1996).

Pourtant, cette prépondérance en termes d'effectif ne se reflète pas encore sur leur poids dans l'économie comparativement aux pays développés. On estime en effet que, dans les pays africains, les PME représentent entre 20 et 30 % du Produit intérieur Brut (PIB) contre environ 60 % dans les pays développés.

Néanmoins, bien que jouant un rôle considérable dans le développement économique, ces entreprises font face le plus souvent à des difficultés diverses telles que l'insuffisance des ressources financières, la pénurie du personnel administratif adéquat, la tendance très faible à exporter, la détérioration des termes de l'échange, la complexité des procédures administratives, la corruption et l'instabilité politique, la réticence au changement technologique, etc. Ces difficultés poussent la PME à freiner d'un côté la croissance économique et le développement social de l'autre côté[1].

En outre, il est très important de savoir que pour concurrencer sur le plan national et/ou international, une ouverture et une adhésion au contexte économique mondial est requise. Or, dans le classement de « l'Heritage Foundation, 2019 » déjà évoqué ci-haut, nous retrouvons

[1] *Les petites et moyennes entreprises face à la mondialisation*, Marjorie Lecerf (Janvier, 2006)

seulement trois pays africains parmi les 50 premiers ayant des indices élevés en matière de liberté économique. L'île Maurice occupe la 25ème place avec un indice de 73, le Rwanda est le 33ème avec 71,1 et le Botswana 36ème avec 69,5. De l'autre côté, aucun pays africain ne figure dans les 10 premiers pays les plus innovants au monde. Dans la région de l'Afrique subsaharienne, viennent en tête trois pays dont Maurice, l'Afrique du Sud et le Kenya respectivement 52ème, 60ème et 86ème au niveau mondial. Et parmi les 10 pays les moins performants en matière d'innovation, 8 sont africains, notamment la Zambie, le Mali, le Mozambique, le Togo, le Bénin, l'Éthiopie, le Niger et la Guinée (classement de 2020 fait par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), en collaboration avec l'Université Cornell (États-Unis) et l'Institut Européen d'Administration des affaires (INSEAD).

Ainsi, vu l'importance à accorder à l'ouverture commerciale et à l'innovation, s'appuyant alors sur l'état des lieux du commerce extérieur et de l'innovation en Afrique, et s'inspirant de l'abondante littérature développée autour de ces thèmes dans les pays économiquement et technologiquement avancés, nous avons pu formuler une question de recherche qui est libérée ainsi : « L'ouverture commerciale et l'innovation technologique contribuent-elles à la croissance économique des pays africains ? ».

Autrement dit, nous nous demandons :

i. L'ouverture commerciale favorise-t-elle la croissance économique en Afrique ?
ii. L'innovation technologique influence-elle la croissance économique en Afrique ?
iii. Quelle est le rôle de la qualité des institutions dans la promotion de la croissance économique en Afrique ?

3. Objectifs du travail

Le présent travail a comme objectif global d'étudier les effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur le développement économique en Afrique.

De manière spécifique, cette étude vise à :

i) étudier les effets de l'ouverture commerciale sur la croissance économique en Afrique ;
ii) déterminer les effets de l'innovation technologique sur la croissance économique en Afrique ;

iii) et enfin analyser le rôle de la qualité des institutions pour promouvoir la croissance économique en Afrique.

4. Hypothèses de la recherche

En vue de bien mener cette étude et atteindre les objectifs susdits, trois hypothèses méritent d'être vérifiées :

Hypothèse 1 : L'ouverture au commerce exerce des effets positifs sur la croissance économique en Afrique.

Hypothèse 2 : L'innovation technologique n'influence pas la croissance économique en Afrique.

Hypothèse 3 : L'interaction de l'ouverture commerciale et l'innovation technologique avec la stabilité politique et le contrôle de la corruption exerce des effets positifs sur la croissance économique en Afrique.

5. Méthodologie du travail

Les données relatives à l'innovation technologique ne sont pas disponibles pour beaucoup de pays africains, et ce problème nous a donné d'avance l'idée de choisir un très vaste échantillon (tout le continent) pour pouvoir à la longue effectuer une sélection et un nettoyage minutieux en fonction de la taille et de la qualité des données obtenues. Notre échantillon comprend alors 48 pays africains[2] choisis en fonction de la disponibilité des données et couvre une période de 27 ans (1995 à 2021).

Les données ont été collectées de ces sources : World Development Indicators (WDI 2022) pour le PIB au prix constant 2017, les exportations et importations des biens et des services au prix constant 2015, le taux de croissance du PIB, la formation brute du capital fixe (en pourcentage du PIB), l'Investissement Direct Etranger (IDE) au prix constant 2015, accès à l'électricité (en pourcentage de la population), l'aide publique au développement et le taux de croissance de la population; l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) pour le nombre des utilisateurs d'internet en pourcentage de la population ainsi que dans Worldwide

[2] Afrique du Sud, Algérie, Angola, Bénin, Botswana, Burkina-Faso, Burundi, Cameroun, Cap Vert, Comores, Côte d'Ivoire, Egypte, Erythrée, Eswatini, Ethiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Guinée Equatoriale, Kenya, Lesotho, Madagascar, Malawi, Mali, Maroc, Maurice, Mauritanie, Mozambique, Namibie, Niger, Nigéria, Ouganda, République Démocratique du Congo, République du Congo, République Centrafrique, Rwanda, Sénégal, Seychelles, Sierra Léone, Soudan, Tanzanie, Tchad, Togo, Tunisie, Zambie et Zimbabwe

Governance Indicators (WGI 2022) pour les indices de la stabilité politique et du contrôle de la corruption.

S'agissant du traitement des données récoltées, nous procédons par deux analyses en Excel et dans STATA, l'une descriptive en traçant les graphiques et en émettant des commentaires y relatifs, et l'autre économétrique en faisant l'estimation du modèle choisi et en interprétant les résultats y afférant.

6. Délimitation du sujet

Pour plus de commodité, tout travail scientifique doit être délimité dans le temps et dans l'espace. En ce qui est de l'espace, notre travail s'intéresse sur l'Afrique, avec un échantillon de 48 pays disposant assez de données pour les analyses descriptive et économétrique. Et du fait de la nouveauté du domaine appréhendé, surtout en ce qui est de l'innovation technologique et des indicateurs de la gouvernance retenus pour les effets d'interaction, notre travail couvre la période allant de 1995 à 2021, soit 27 ans.

7. Articulation du travail

Pour bien mener à bout la présente recherche, nous avons charpenté notre travail en trois chapitres :

- Le tout premier chapitre consiste en une revue de la littérature théorique et empirique à propos des concepts de croissance économique, d'ouverture commerciale et d'innovation technologique ;
- Le deuxième chapitre concerne une analyse descriptive de l'évolution des indicateurs retenus dans les relations d'hypothèse. Cela est principalement fait pour les 48 pays de l'échantillon et la période sur laquelle s'étend notre travail ;
- Quant au troisième chapitre, il s'agit de faire une analyse économétrique par des estimations des différents modèles construits.

Au terme de ce travail, une conclusion générale est faite en rappelant les objectifs poursuivis tout au long dudit travail et la méthodologie utilisée, en présentant les principaux résultats et en émettant quelques suggestions au regard des résultats trouvés.

CHAPITRE I : OUVERTURE COMMERCIALE, INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET CROISSANCE ECONOMIQUE : REVUE DE LA LITTERATURE

Introduction

L'objectif de ce chapitre est de développer une abondante littérature traitant l'ouverture commerciale, l'innovation technologique et la croissance économique, chacune de ces notions à part ou les regroupant deux à deux. Des relations théoriques et empiriques entre ces dernières, jusqu'aujourd'hui établies par des chercheurs économistes, sont présentées dans ce chapitre.

Ce chapitre est organisé en trois sections. Dans la première section, nous développons la littérature théorique derrière l'ouverture commerciale où sont présentées d'abord les principales mesures de l'ouverture, suivies des principales théories du commerce international. Dans la deuxième section se rapportant à la littérature théorique de l'innovation technologique, nous présentons ses principaux indicateurs, ses principaux déterminants ainsi que les avantages socio-économiques des technologies de l'information et de la communication. Enfin dans la troisième et dernière section relative à la croissance économique, nous présentons sa mesure, ses principaux courants, ses mécanismes ainsi que la littérature empirique des effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique.

Section 1 : Littérature théorique de l'ouverture commerciale

L'ouverture commerciale est un concept économique qui fait référence à l'élimination ou à la réduction des barrières commerciales telles que les tarifs douaniers, les quotas d'importation et les restrictions réglementaires. L'objectif principal de l'ouverture commerciale est d'accroître les échanges commerciaux entre les pays, stimuler la croissance économique et créer de nouveaux emplois.

I.1.1. Les mesures d'ouverture commerciale

Le degré d'ouverture commerciale d'un pays peut être mesuré de différentes manières. Dans les développements qui suivent, nous présentons quelques indicateurs couramment utilisés pour mesurer l'ouverture commerciale d'un pays, ou d'une région.

i) Le taux d'ouverture commerciale

Le taux d'ouverture commerciale mesure la part des échanges commerciaux (importations + exportations) dans le PIB d'un pays. Il indique la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur. Plus le taux d'ouverture est élevé, plus le pays est considéré comme ouvert.

La formule de calcul utilisée est la suivante :

$$Taux\ d'ouverture\ commerciale = \left[\frac{\frac{X+M}{2}}{PIB}\right] * 100$$

Avec :

- *X*, les exportations de biens et services ;
- *M*, les importations de biens et services ;
- *PIB*, le produit intérieur brut.

ii) Le coefficient de variation des échanges commerciaux

Le coefficient de variation des échanges commerciaux mesure la variabilité des échanges commerciaux d'un pays par rapport à son PIB. Plus le coefficient de variation est élevé, plus les échanges commerciaux sont volatils. Pour le calculer, la formule utilisée est la suivante :

$$Coefficient\ de\ variation = (Ecart\ type\ des\ exportations\ ou\ \text{importations}/\text{Moyenne des exportations}\ ou\ importations)$$

L'écart type mesure la dispersion des valeurs autour de la moyenne, tandis que la moyenne représente la valeur moyenne des exportations ou importations sur une période donnée.

iii) L'indice de liberté économique

L'indice de liberté économique mesure le degré de liberté économique d'un pays en prenant en compte des critères tels que la liberté d'entreprise, la protection des droits de propriété et la liberté commerciale. Plus l'indice de liberté économique est élevé, plus le pays est considéré comme ouvert.

Il existe différentes méthodes pour calculer cet indice, mais l'une des plus courantes est l'indice de liberté économique de la « Heritage Foundation », qui utilise 12 indicateurs (droit de propriété, liberté fiscale, taille du gouvernement, liberté de la dépense publique, intégrité des marchés, liberté du commerce international, réglementation du travail, liberté monétaire, liberté d'investissement, liberté financière, liberté de l'entreprise et liberté du travail) répartis

en quatre catégories : état de droit, taille du gouvernement, efficacité réglementaire et ouverture des marchés.

Ces 12 indicateurs sont combinés pour donner un score global qui reflète le niveau de liberté économique d'un pays. Les scores sont pondérés en fonction de leur importance relative, et les pays sont classés en fonction de leur score global. Les pays avec les scores les plus élevés ont généralement un environnement économique plus favorable aux entreprises, tandis que les pays avec les scores les plus bas ont généralement un environnement économique plus restrictif.

iv) L'indice de facilitation du commerce

L'indice de facilitation du commerce (IFC) mesure la facilité avec laquelle un pays peut importer et exporter des biens. Il a été développé par l'économiste Douglass North (en 1996) et il est calculé en utilisant la formule suivante :

$$IFC = (2 * Exportations + Importations) / (Exportations + 2 * Importations)$$

Dans cette formule, les exportations et les importations sont exprimées en pourcentage du produit intérieur brut (PIB) du pays. L'indice de facilitation du commerce varie donc de 0 à 1, où une valeur plus proche de 1 indique une plus grande facilité à importer et exporter des biens.

D'autres indicateurs d'ouverture commerciale les plus couramment utilisés sont les suivants :

1. ***Les tarifs douaniers*** : il s'agit des taxes que les gouvernements imposent sur les biens importés. Plus les tarifs douaniers sont élevés, plus l'ouverture commerciale est faible.
2. ***Les quotas :*** il s'agit des limites quantitatives que les gouvernements imposent sur les biens importés. Plus les quotas sont stricts, moins l'ouverture commerciale est grande.
3. ***Les accords commerciaux :*** les accords commerciaux sont des traités entre les pays qui visent à réduire les barrières commerciales telles que les tarifs douaniers et les quotas. Plus il y a d'accords commerciaux, plus l'ouverture commerciale est grande.
4. ***La libre circulation des capitaux :*** cela fait référence à la capacité des agents économiques à investir dans des entreprises étrangères sans restrictions. Plus la libre circulation des capitaux est grande, plus l'ouverture commerciale est grande.

I.1.2. Les théories du commerce international

Nous distinguons deux grands courants du commerce international :

- Les théories traditionnelles du commerce international
- Les nouvelles théories du commerce international

I.1.2.1. Les théories traditionnelles du commerce international

La théorie traditionnelle du commerce international recense les modelés classiques d'Adam Smith et de David Ricardo ainsi que le modèle dit des proportions de facteurs d'Hecksher-Ohlin-Samuelson (Michel Rainelli, 2003). Les hypothèses sous-tendant cette théorie sont les suivantes :

- Existence de fonctions de production à rendements d'échelle constants : la fonction de production est identique dans les deux pays pour chaque produit.
- Absence de coûts de transport ou de droits de douane.
- Existence d'un plein-emploi des facteurs de production.
- Existence d'une concurrence pure et parfaite sur le marché des biens et des facteurs de production.

Pourtant, ces théories n'ont pas été pérennes pour pouvoir expliquer les échanges commerciaux car leurs manquements en ce qui de la justification du développement du commerce international ont été vite découverts.

i) La théorie des avantages absolus d'Adam Smith

Reprenant la nouvelle idée de David Hume (2005), un des premiers économistes à avoir conçu le commerce extérieur comme jeu à somme positive, dans son ouvrage « Of the balance of the trade », ouvrant ainsi la voie à l'approche libérale, Adam Smith (1723-1790) la développe dans son livre « La recherche sur la nature et les causes de la richesse des nations ».

Sa théorie est fondée sur l'avantage absolu, notion donnée à travers cet énoncé : « La maxime de tout chef de famille prudent est de ne jamais essayer de faire chez soi ce qui lui coûterait moins cher à acheter… Ce qui est prudent dans la conduite de chaque famille en particulier ne peut guère être folie dans celle d'un grand empire. Si un pays étranger peut nous fournir une marchandise à meilleur marché que nous ne sommes pas en l'état de l'établir nous-mêmes, il vaut bien mieux que nous la lui achetions avec quelque partie du produit de notre industrie,

employées dans le genre dans lequel nous avons quelque avantage. On ne peut faire croître en Ecosse de fort bons raisins, dont on peut faire aussi du fort bon vin avec trente fois plus de capital et de l'industrie du pays, qu'il ne faudrait en mettre pour acheter à l'étranger la même absurdité existe à vouloir tourner vers un emploi de la même sorte un trentième, ou, si l'on veut, un trois centième de l'un et de l'autre, de plus qu'il n'en faut. » (La Richesse des Nations, Adam Smith, 1776).

Adam Smith explique l'échange par la différence de coût de production entre les nations en fonction des avantages absolus de chaque nation. Un pays exporte alors des biens qu'il est capable de produire à des coûts qui sont inférieurs à ceux qui prévalent dans le reste du monde.

De l'autre côté, il est bénéfique d'importer des biens à des coûts de production internes supérieurs à ceux de la concurrence.

Pour A. Smith, la division du travail et la spécialisation dans la production accroissent parfaitement la productivité, permettant ainsi la croissance économique et l'amélioration du niveau de vie.

Nonobstant, lorsqu'un pays ne trouve pas d'avantage dans aucune des activités comparativement à ses concurrents, c'est-à-dire ses coûts étant les plus élevés dans toutes les productions, il ne peut en aucun s'insérer dans le circuit du commerce international.

ii) La théorie des avantages comparatifs de David Ricardo

Dans son ouvrage principal « Principes de l'économie politique et de l'impôt » de 1817, David Ricardo (1772-1823) a développé cette théorie et la portée de son analyse a été considérable. Le modèle de base de cette analyse est 2-2-1, c'est-à-dire deux pays (Angleterre-Portugal), deux produits (drap-vin) et un facteur de production (le travail) ; le point de départ de cette théorie étant la situation non échangiste (autarcie) entre les deux économies (J. De Melo et J.M. Grether, 1997).

Les coûts unitaires relatifs de production de drap par rapport au vin ne sont les mêmes dans les deux pays car il s'agit de 100/120 en Angleterre contre 90/80 au Portugal (cf. le tableau ci-dessous) :

Tableau 1 : Les coûts unitaires de production du drap et du vin

Pays/Produit	**Angleterre**	**Portugal**
Drap	100	90
Vin	120	80

Source : Michel Rainelli, Commerce international, Ed. La découverte, Paris, 2003, P.47

Au vu de ce tableau et en considérant l'ordre de pensée d'Adam Smith, l'Angleterre n'aurait rien à offrir au Portugal, du fait que ce dernier détient un avantage absolu pour les deux biens à la fois.

Par contre, Ricardo dans son célèbre apport à la littérature du commerce international, prouve le contraire. En effet, un pays aura toujours profit à échanger bien que même il produit moins que son voisin ou partenaire dans toutes les activités. Même s'il ne dispose pas d'avantages absolus, il bénéficiera toujours d'avantages relatifs (J. De Melo et J.M. Grether, Op.cit., 1997, P.74).

Concrètement, nous admettons que d'une part pour accroitre d'une unité la production de drap en Angleterre, il faut sacrifier environ 0,83 (100/120) unités de vin, et que d'autre part pour accroitre d'une unité la production du vin, il faut céder 1,2 (120/100) unités de drap.

De l'autre côté au Portugal, pour produire une unité de vin, il faut renoncer à environ 0,88 (80/90) unités de drap et 1,125 (90/80) unités de vin au profit d'une unité de drap.

Il ressort alors que le drap est très coûteux à produire que le vin au Portugal, et vice versa en Angleterre. Ainsi, chaque pays a intérêt à se spécialiser dans la production du bien pour lequel il détient l'avantage le plus élevé : le Portugal se spécialisera dans la production du vin et l'Angleterre dans celle du drap. A ce niveau, il y a toujours un gain à l'échange, d'où il est très bénéfique pour un pays de s'ouvrir à l'extérieur et entretenir des échanges, qu'il soit désavantagé ou avantagé dans toutes les productions.

Cette théorie des avantages comparatifs, telle que développée par David Ricardo conduit à des limites qu'il convient de mentionner ici :

- Le travail n'est pas le seul facteur de production des biens ;

- Le modèle de Ricardo est fondé sur l'échange de spécialisation, donc sur le commerce interbranche ; ignorant l'existence du commerce international pour des produits identiques (commerce intra-branche) qui bat le record depuis quelques années (Figliuzzi A., 2006, Op. cit., P.187) ;
- Elle suppose que les coûts réels sont constants chez toutes les nations, alors qu'ils sont variables d'un pays à l'autre.

iii) La théorie de Heckscher-Ohlin-Samuelson

Dans cette théorie, nous retrouvons une avancée importante du raisonnement smithien. Il s'agit des trois auteurs économistes, les suédois Eli Heckscher (1919) et Bertil Ohlin (1939) avec l'américain Paul Samuelson (1948) qui sont promoteurs de ce modèle, tirant d'eux-mêmes son nom.

Au départ, ces suédois, à travers leurs deux exposés poursuivent l'origine de l'avantage comparatif basé sur l'abondance relative d'un facteur de production, ce qui est dit « la dotation factorielle ».

Dans cette visée, cette analyse néo-classique laisse de côté l'hypothèse ricardienne d'un seul facteur de production, adoptant ainsi la combinaison de deux facteurs de production voire plus. Le théorème Heckscher-Ohlin stipule qu'un pays, relativement nanti dans un facteur de production, exportera les biens intensifs en ce facteur contre les biens importés car ces derniers nécessitent abondamment l'usage de ses facteurs rares.

Cette théorie a pour modèle de base dit « 2-2-2 », c'est-à-dire deux pays (étranger-national), deux biens (l'un intensif en capital et l'autre en travail) et deux facteurs de production (capital-travail). Le pays national se spécialisera et exportera les biens intensifs en capital/travail et importera les biens intensifs en travail/capital. Les deux pays sont donc parfaitement identiques, excepté pour les dotations factorielles, lesquelles seront le motif de l'échange.

Ensuite, Paul Samuelson y apporta une idée nouvelle arguant que le libre-échange aboutit à une égalisation internationale des prix des facteurs de production (théorème HOS).

D'après ce modèle HOS, la spécialisation se fait à base des différences en dotations factorielles, ce qui conduit à deux conséquences cruciales : le théorème de Stolper-Samuelson (Figliuzzi A., Op. cit, 2006, P193) et le théorème de Rybczynski.

Le théorème de Stolper-Samuelson avance l'idée, qu'à long terme, le commerce international conduit à l'égalisation des prix des facteurs identiques et donc à la disparition des avantages comparatifs, raison pour laquelle les pays vont chercher d'autres aspects, comme la recherche et développement (R&D), l'innovation, etc.

Le théorème de Rybczynski permet de combiner les modifications des dotations en facteurs d'un pays, décrivant l'effet d'un accroissement relatif de la dotation en un facteur sur la spécialisation du pays.

Wassily Leontief (1905-1999) en 1953 a apporté une vérification empirique pour le modèle HOS, montrant que, pour les Etats-Unis dotés en capital plus qu'en travail, leurs exportations sont faites des produits intensifs en travail. Ce qui est jugé paradoxal. Sans pour autant remettre en cause le modèle HOS, Leontief suggère de considérer le nombre des travailleurs ainsi que leur efficacité relative.

La théorie HOS présume un état statique de la dotation des facteurs naturels, alors qu'en réalité ce phénomène de la dotation des facteurs naturels n'est permanent.

En guise de réponse au paradoxe de Leontief, une approche néo-factorielle a été développée. Elle étend le concept de facteurs de production et va au-delà du cadre restreint d'une fonction de production aux seuls deux facteurs de production (le travail et le capital).

Ainsi, les théories traditionnelles du commerce international ont permis à l'économie mondiale d'enlever les entraves et pousser les nations à échanger, ce qui a fait évoluer les échanges extérieurs.

Cependant, le contexte dans lequel évolue l'environnement international est très problématique pour l'adéquation de ces théories à la réalité. Une théorie apparue au début du XIXème siècle pourrait-elle expliquer convenablement le commerce international du XXIème siècle ? En effet, trois arguments montrent les manquements des théories traditionnelles :

- le premier argument tient à la nature des flux commerciaux entre les pays, les théories traditionnelles étant centrées sur l'idée de spécialisation (le commerce interbranche) alors qu'actuellement le commerce international est expliqué par un fort courant du commerce intra-branche ;

- le second est lié au fait que le rôle de l'innovation technologique n'est pas tenu en compte dans les théories traditionnelles, alors que c'est de celle-là que proviennent les avantages spécifiques pour les nations qui veulent renforcer la compétitivité des firmes, voire des situations de monopole, ce qui a remis en cause la concurrence pure et parfaite ;
- le dernier argument réside au fait que les théories traditionnelles considèrent la nation comme le principal acteur du commerce international, mettant de côté le rôle des firmes alors que le commerce international d'aujourd'hui est dominé par les firmes multinationales.

En somme, ces arguments constituent des raisons incontournables de l'apparition des nouvelles théories du commerce international qui viennent expliquer les nouvelles réalités des échanges extérieurs entre les différentes économies.

I.1.2.2. Les nouvelles théories du commerce international

Dans les années 1980, plusieurs auteurs ont fourni de nouvelles hypothèses en vue de combler les manquements des théories traditionnelles. Paul Krugman est le précurseur de la nouvelle théorie du commerce international. Son apport prouve que la concurrence n'est pas pure et parfaite.

Sans pour autant engendrer des dislocations dans la pensée économique, les nouvelles théories du commerce international constituent un prolongement des conclusions antérieures faites dans le cadre des théories traditionnelles. Il s'agit des travaux réalisés dans les années 1960 et 1970, dont l'analyse de Raymond Vernon et Posner à travers l'approche néo-technologique, qui cherche à introduire le rôle du progrès technique et de l'innovation dans le commerce extérieur et l'analyse de Linder (1961) qui explique les flux internationaux du commerce par le rôle de la demande.

Trois éléments essentiels ont été en effet introduits par les nouvelles théories du commerce international en vue de justifier les échanges actuels. Il s'agit donc de la technologie, de la demande (Linder, 1961) et des rendements d'échelle croissants.

i) Le rôle de la technologie

La notion de technologie est loin différente de celle de la technique. En effet, selon Edwin Mansfield (1968), « la technique est une méthode utilisée dans le processus de production, alors que la technologie est la façon dont la société gère la connaissance avec l'art industriel ».

Pour l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI), la technologie est définie comme « un système de connaissances, de techniques, de compétences, d'expertise et d'organisation, utilisé pour produire, commercialiser et utiliser les biens et services afin de satisfaire les demandes sociales et économiques » (Rapport annuel de l'ONUDI, Autriche, 1996, P.21).

Le progrès technique et l'innovation permettent d'incorporer la technologie dans le commerce international et constituent le moteur de l'évolution du commerce international.

❖ **Le progrès technique**

En économie internationale, le progrès technique est, depuis 1960, devenu un thème important de recherche. Le rôle du progrès technique est sans précédent pour booster la production, la productivité et la compétitivité. Il désigne le développement et le perfectionnement des moyens de production dans la mesure où ces derniers (les équipements et les machines) deviennent de plus en plus performants.

Depuis le XIXème siècle, le progrès technique constitue le moteur des transformations et d'amélioration des moyens de transport et de communication. Il est d'ailleurs parmi les différentes formes que peut prendre l'innovation (Joseph Schumpeter, 1999) : le progrès technique, la découverte d'un nouveau marché, la mise en place d'un nouveau produit, l'élaboration d'un nouveau procédé de production.

Le progrès technique, source d'avantage comparatif, présente alors deux formes :

- L'innovation par produit : invention de nouveaux produits ou perfectionnement de ceux existants ;
- L'innovation par procédé : automatisation des lignes productives par exemple.

Mais, l'effort en recherche et développement est primordial pour appuyer et maintenir l'innovation.

❖ L'approche néo-technologique du commerce international : analyses de POSNER et VERNON (1961 et 1996)

Le but de cette approche n'est autre que l'introduction du rôle du progrès technique et de l'innovation dans l'analyse du commerce international en développant le modèle des avantages comparatifs de Ricardo et celui de HOS. En effet, ces derniers prônent l'idée de constance de la technologie, ce qui a poussé à l'émergence de l'approche néo-technologique.

La différence de technologie entre les pays décrit convenablement les échanges commerciaux. A ce niveau, les pays ayant le niveau de technologie le plus élevé détiennent un avantage comparatif et ont la faculté de se spécialiser dans les produits issus de l'innovation et de la recherche et développement.

- L'approche de M. POSNER (1961)

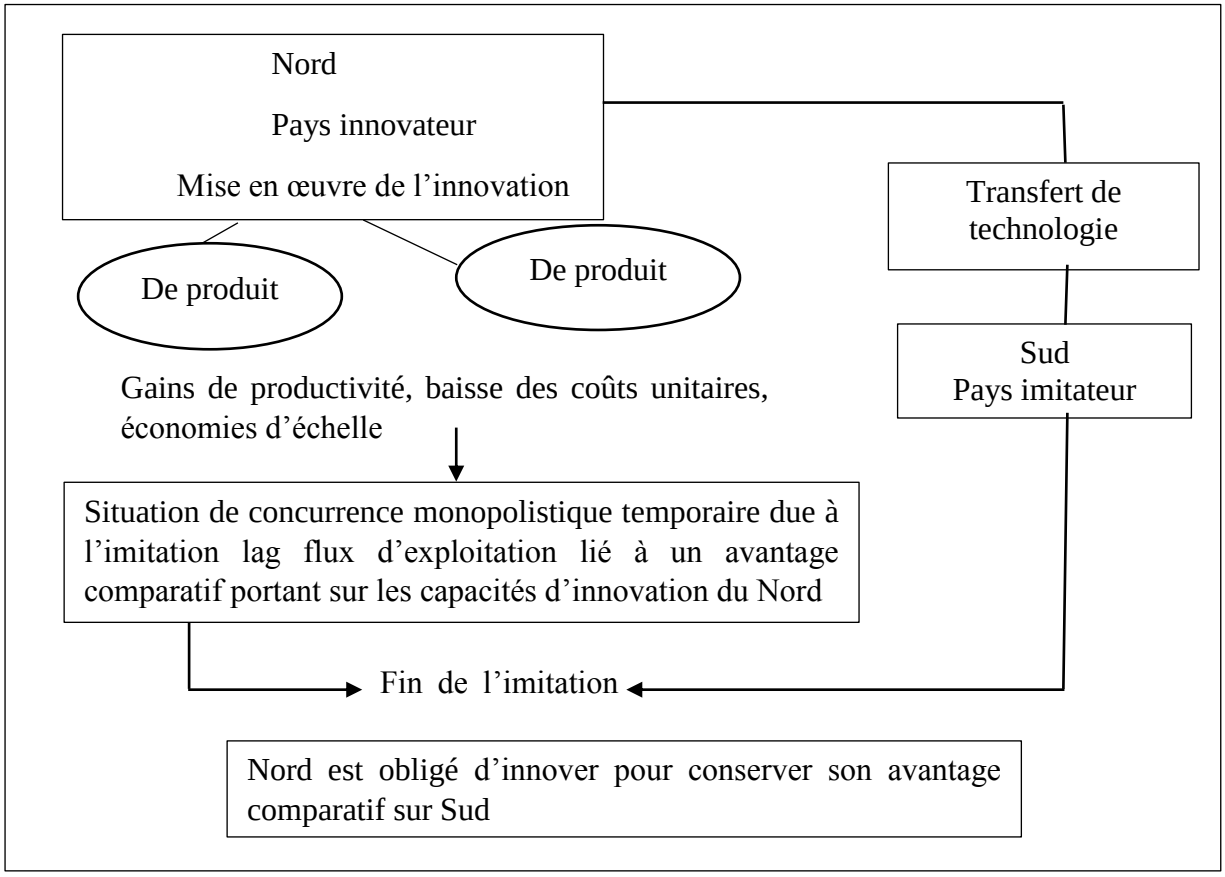
Etant engagées dans un processus permanent d'innovation, les firmes de différents pays qui font des investissements importants en recherche et développement sont plus avantagées que les autres (Michael POSNER, 1961*)*. En effet, ces investissements leur permettent d'atteindre la situation de concurrence monopolistique, source de commerce intra-branche entre pays qui présentent des ressemblances en terme de dotations factorielles.

Deux éléments expliquent la stratégie temporelle qu'un pays innovateur doit mettre en œuvre afin de conserver son avancée en matière de la technologie. Il s'agit du « demand lag » (temps nécessaire à la diffusion du produit vers les autres pays) et de l'« imitation lag » (délai correspondant à la mise en place de produits concurrents issus de l'imitation du bien par des produits étrangers) (Guillochon. B, Kawecki. A, 2003, P62).

Avec un modèle basé sur l'analyse de deux pays, l'un du nord (innovateur) et l'autre du sud (suiveur), Paul KRUGMAN a procédé à la formalisation de cette approche relevant de l'économie internationale. En effet, le pays du nord gardant un monopole pendant un temps assez long, un transfert de technologie finira par être fait entre le Nord et le Sud.

Le processus d'innovation peut être illustré à travers ce graphique ci-dessous :

Graphique 1 : Processus d'innovation Nord-Sud



Source : Figliuzzi A., Economie internationale : Faits-théorie-débats contemporains, Ed. Ellipses, Paris, 2006, P.207. Figure N° 01 *: Le processus d'innovation entre un pays du Nord et un pays du Sud*.

- **L'approche de R. VERNON (1966)**

Raymond Vernon fructifie les idées de l'approche néo-technologie. En effet, dans son ouvrage « International investment and international trade in product cycle » (1966), il analyse les entraves du cycle de vie du produit au sein de la firme et l'a pour la suite étalée au commerce international. Cette notion du cycle de vie permet de rationaliser la vie économique d'un produit, ce cycle allant du lancement à l'abandon dudit produit.

D'une façon plus détaillée, le cycle de vie d'un produit s'étend sur quatre niveaux : naissance du produit, croissance, maturité et déclin. Ces étapes sont spécialement liées aux exigences de production et aux préférences des consommateurs à l'égard du produit.

Niveau 1 : Le produit est nouvellement lancé et se présente comme un produit de luxe. Le niveau du prix n'est pas beaucoup influencé par la demande. La main d'œuvre utilisée pour la production est qualifiée et le producteur se comporte en monopole temporaire.

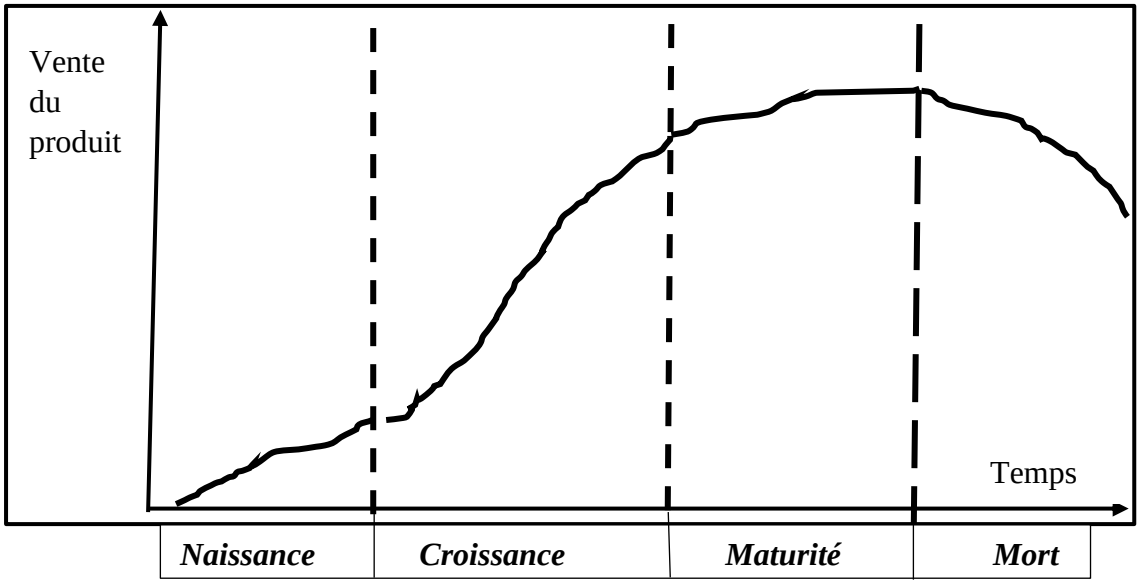
Niveau 2 : Il s'agit de la phase d'expansion où le produit devient très populaire sur le marché local, impliquant l'exportation du produit sur les autres marchés, surtout ceux homogènes.

Niveau 3 : Ici, le produit atteint la maturité et n'est plus recherché sur le marché local. La production est imitée par un nombre important de concurrents et on assiste à un transfert de technologie par les firmes et vont vendre leur produit sur des marchés hétérogènes.

Niveau 4 : Il s'agit de la phase de déclin du produit avec l'abandon progressif de sa production par la plupart des producteurs. La demande adressée à ce produit baisse et, dans le but de tirer profit des coûts de production plus faibles, les producteurs délocalisent toute la production. La concurrence ne se fait plus sur le caractère innovant, mais plutôt sur le prix, d'où naisse l'idée d'un nouveau produit pour substituer l'ancien.

Le graphique suivant montre phases du cycle de vie d'un produit tel que développé par Rainelli M. :

Graphique 2 : Cycle de vie d'un produit



Source : Rainelli M., Commerce international, Edition La découverte, Paris, 2003,

En analysant les différentes phases du cycle de vie du produit, nous remarquons que les produits qui émanent de l'innovation sont, dans les premiers jours, exportés vers les pays ayant une avancée technologique avec une demande élevée adressée à ce bien, mais le processus se termine par le détournement de ces exportations vers les pays les moins avancés.

Pendant plusieurs années, ce modèle a marqué les initiatives de beaucoup de firmes, les pays innovateurs sans oublier les pays suiveurs qui ne font qu'imiter. Actuellement, ce n'est le cas du fait que les stratégies des firmes multinationales ont évolué, étant donné que le phénomène de la délocalisation de la production et la division internationale du processus productif sous-tendent la généralisation de la production et la diffusion des biens.

ii) Le rôle de la demande

L'hypothèse d'homogénéité des biens prévaut dans les théories traditionnelles du commerce international (Goldstein et Khan, 1985). En effet, ces dernières soutiennent que la ressemblance des pays en dotations factorielle n'est pas du tout un obstacle aux échanges pour la simple raison que les flux commerciaux des biens semblables, en particulier le commerce intra-branche, furent importants ces dernières années entre les pays développés.

Néanmoins, avec la dynamique économique, de tels arguments ne peuvent pas perdurer dans le cadre du commerce. Lassudrie-Duchene, B. (1984) stipule que là où tout est semblable, il est inutile de rien échanger et l'échange ne peut s'expliquer que par une spécificité quelconque.

iii) Les rendements d'échelle croissants

La théorie traditionnelle pose l'hypothèse de rendement constant. La spécialisation internationale n'est déterminée que par les différences des techniques de production (D. Ricardo, 1817), ou bien par la différence de dotation en facteurs de production (le modèle HOS, 1919-1948).

Le rendement d'échelle est le lien existant entre les quantités produites et le coût de production. Deux types de rendements d'échelle, à savoir le rendement d'échelle constant qui est défini par la théorie traditionnelle et le rendement d'échelle croissant où les coûts de production diminuent avec les quantités produites, on parle alors d'économie d'échelle.

L'économie d'échelle est le fait d'avoir plus de quantités produites avec des coûts unitaires moindres. Ce concept économique est introduit par l'économiste Alfred Marshall (1879).

Mais la notion d'économie d'échelle remonte à Adam Smith dans la mesure où la division du travail est une source importante d'économie d'échelle. Elle a été approfondie par Alfred Marshall qui distingue les économies d'échelles internes et externes. Les économies d'échelles internes, sont internes par rapport aux efforts consentis par les entreprises pour améliorer leurs techniques productives, afin d'augmenter la production avec des coûts unitaires moindres. Dès lors, on aura une augmentation de la taille de la firme. En effet, les économies d'échelles internes sont incompatibles avec la concurrence pure et parfaite, puisque dans cette situation les entreprises ne sont pas dans la mesure d'agir sur les prix qui sont indépendants des quantités produites. Ce qui rend possible d'autres formes de structure de marché : l'oligopole, la concurrence monopolistique. Les conséquences de ces économies d'échelle sur les échanges internationaux peuvent être exposées dans le contexte du monopole contestable.

Ce dernier est définit comme « un marché où la firme installée peut voir sa position contestée par un entrant potentiel, par conséquent, la firme installée fixe le prix à un niveau égal au coût moyen ». Mais dans cette situation, la spécialisation internationale est totale, c'est-à-dire chaque bien n'est produit que par une seule firme et donc dans un seul marché. Les économies d'échelles externes à la firme, mais internes au secteur sont compatibles avec la persistance de la concurrence. Ils dépendent de l'environnement global de la firme. Un exemple d'économies d'échelles externes est celui de Silicon Valley (P. Krugman, 1991). Dans cet exemple, l'auteur explique que la proximité géographique des firmes conduit à la diffusion d'information entre les firmes. Ainsi, les Etats Unis sont présentées comme un véritable modèle d'économies d'échelles externes, suite au phénomène d'agglomération des activités industrielles et aussi de la recherche-développement.

Ainsi, à la suite de ces principales mesures de l'ouverture commerciale ainsi que les principales théories du commerce international présentées au cours de cette section, il importe d'aborder la littérature théorique de l'innovation technologique en vue de bien contourner le sujet du présent travail. Cette dernière fait alors l'objet de la section suivante.

Section 2 : Littérature théorique de l'innovation technologique

Le mot « *innovation* » provient du latin « innovare » qui signifie faire quelque chose de nouveau (Aronson, 2008, P.65). L'innovation, en particulier technologique, se situe au centre de la « Nouvelle économie » fondée sur la connaissance (Foray D., & Lundvall B. A., 1997). De nombreux auteurs à travers leurs travaux scientifiques sont arrivés à prouver que l'innovation, le changement technologique incluant les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont des facteurs les plus déterminants de la performance des entreprises, source de leur productivité et de la croissance des pays (Jorgenson et Stiroh (2000), Oliner et Sichel (2000), Bassanini et Scarpetta (2002), Timmer et Van Ark (2005), Holt et Jamison (2009), Kretschmer (2012), Biagi (2013), etc.).

I.2.1. Mesure de l'innovation technologique

Une mesure plus composite de l'innovation est le plus souvent utilisée. Il s'agit simplement de l'Indice Global d'Innovation (IGI ou GII : Global Innovation Index, en anglais), à base duquel un classement annuel est fait depuis 2015 par l'Université Cornell, l'Institut Européen d'Administration des Affaires (INSEAD) et l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI). Cet indice mesure la performance en matière d'innovation de plus de 100 pays en se basant sur un ensemble de critères tels que la qualité des institutions, les dépenses en R&D, l'efficacité de l'environnement réglementaire, la qualité de l'éducation, l'efficacité des systèmes de protection de la propriété intellectuelle, la capacité d'innovation des entreprises et la qualité des infrastructures.

L'indice global d'innovation permet de mesurer la Recherche et le Développement ainsi que l'innovation pour les pays étudiés (Jean-Christophe Fichet, 2016). Le mode de calcul élargi prend en compte deux sous-indicateurs :

1) les « inputs », c'est à dire les moyens mis en œuvre pour l'innovation (institutions, ressources humaines et recherche, infrastructures, sophistication du marché et sophistication de l'environnement des affaires) ;
2) les « outputs », les résultats (connaissances et technologie, créativité). L'IGI représente la moyenne de ces deux sous-indices.

I.2.2. Les déterminants de l'adoption de l'innovation technologique

I. 2.2.1. Les principaux facteurs d'adoption d'innovation

Il y a plusieurs auteurs qui ont étudié les facteurs d'adoption de l'innovation technologique, contribuant ainsi à notre compréhension de la littérature derrière l'innovation.

En effet, Everett Rogers (2010) a développé la théorie de la diffusion de l'innovation, qui décrit les étapes par lesquelles une innovation se propage dans une population donnée. Selon Rogers, les facteurs clés qui influencent l'adoption de l'innovation sont la complexité, la compatibilité, l'avantage relatif, la facilité d'utilisation et la visibilité.

Fred Davis (1985), lui, a développé la théorie de la perception de l'utilité, qui décrit comment les utilisateurs perçoivent l'utilité d'une innovation. Selon Davis, la perception de l'utilité est un facteur clé qui influence l'adoption de l'innovation.

De même, Venkatesh et al. (2003) ont développé le modèle d'acceptation de la technologie (MAT ou Technology Acceptance Model-TAM), qui décrit les facteurs qui influencent l'acceptation de la technologie par les utilisateurs. Selon le MAT, les facteurs clés qui influencent l'adoption de l'innovation sont la perception de l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue.

Quant à Moore (1991), il a développé la théorie du cycle de vie de l'adoption de l'innovation, qui décrit les différentes étapes par lesquelles une innovation passe, de son introduction à sa diffusion et à son adoption. Selon Moore, les facteurs clés qui influencent l'adoption de l'innovation sont la complexité, l'avantage relatif, la compatibilité, la facilité d'utilisation et la visibilité.

En somme, ces auteurs susmentionnés ont permis d'établir une liste facteurs déterminant l'innovation qui sont entre autre :

1. *La compatibilité :* l'innovation doit être compatible avec les systèmes et technologies existants pour être adoptée facilement.
2. *La complexité :* plus l'innovation est complexe, plus elle peut être difficile à adopter. Les innovations simples et faciles à utiliser ont plus de chances d'être adoptées rapidement.
3. *L'avantage relatif :* l'innovation doit offrir un avantage relatif par rapport aux technologies déjà existantes pour être adoptée. Les avantages peuvent être économiques, fonctionnels ou sociaux.

4. *La facilité d'utilisation :* l'innovation doit être facile à utiliser pour être adoptée rapidement. Les utilisateurs doivent pouvoir comprendre rapidement comment l'utiliser et voir les avantages qu'elle apporte.
5. *La visibilité :* la visibilité de l'innovation peut également influencer son adoption. Les innovations qui ont une forte visibilité et qui sont largement diffusées dans les médias ont plus de chances d'être adoptées rapidement.
6. *Les normes sociales :* l'innovation doit être socialement acceptable pour être adoptée. Les normes sociales peuvent influencer l'adoption de l'innovation. En effet, si par exemple, si une nouvelle technologie de communication est considérée comme impolie ou peu professionnelle dans une culture donnée, elle peut être moins susceptible d'être adoptée, même si elle offre des avantages par rapport aux méthodes de communication traditionnelles. Par contre, si une nouvelle technologie de recyclage est considérée comme étant écologique et respectueuse de l'environnement, elle peut être plus susceptible d'être adoptée dans une société où l'environnement est une préoccupation importante.
7. *Le coût :* le coût de l'innovation peut avoir un impact important sur son adoption. Les innovations qui sont économiquement viables et rentables ont plus de chances d'être adoptées rapidement.

I.2.2.2. Le rôle du dirigeant et l'adoption d'innovation

Dans les pays en voie de développement, le rôle du dirigeant de l'entreprise est essentiel dans l'adoption des TIC vu que dans ces derniers il y a prédominance des très petites, petites et moyennes entreprises. En effet, dans les PME les dirigeants prennent les décisions d'adoption des TIC à partir de la phase de planification jusqu'à la mise en œuvre et dans les étapes de mise à niveau du système (Bruque et Moyano (2007), Nguyen (2009)). Elles sont en outre des structures simples et très centralisées avec un chef d'entreprise, où dans la plupart des cas le propriétaire et le dirigeant sont une seule et même personne (Ghobakhloo et al., 2011). Un bon nombre d'études ont révélé que dans les PME, les décisions du chef d'entreprise (dirigeant/propriétaire) influent sur l'orientation stratégique et l'organisation des différentes activités de l'entreprise, tant en cours qu'à l'avenir (Fuller-Love, 2006).

Ainsi, la littérature relative à l'innovation technologique stipule que les décisions d'adoption technologique sont principalement liées à plusieurs caractéristiques du dirigeant :

- ✓ sa compétence basée sur son niveau d'éducation et son expérience personnelle (Raymond et St-Pierre, 2005) ;
- ✓ sa connaissance des TIC et une attitude positive envers ces technologies (Ghobakhloo et al, 2010) ;
- ✓ sa volonté de croissance de l'entreprise (Tseng et al, 2004 et Ghobakhloo et al, 2011) et de développement à l'international (Jeffcoate et al, 2002 ; Raymond et Saint-Pierre, 2005).

Les auteurs Caldeira et Ward (2003) et Ghobakhloo et al. (2011) s'inspirant de la théorie basée sur les ressources ont montré que le soutien de la direction entre de manière significative dans le succès d'adoption des TIC au sein des PME.

I.2.3. Les avantages socio-économiques des technologies de l'information et de la communication

Du point de vue économique, les TIC procurent beaucoup d'externalités positives comme l'augmentation des investissements, l'accès aux nouveaux marchés, la rationalité et les économies d'échelles (Rapport de la Banque européenne d'investissement, 2021).

En effet, les domaines suivants sont ciblés :

- ➢ Entrepreneuriat : Accès plus inclusif à l'entrepreneuriat grâce à l'abaissement des volumes d'investissements en capital requis et à de nouveaux modèles commerciaux dans plusieurs secteurs.
- ➢ Inclusion financière : Utilisation des TIC pour encourager l'inclusion financière en donnant accès aux services bancaires et financiers numériques, tels que les services de paiement mobile, afin que tous les citoyens puissent bénéficier de solutions de paiement, d'assurance, d'épargne et de crédit. La transition numérique s'est révélé le principal moteur d'une inclusion financière accrue, d'abord au travers des systèmes de paiement électronique dans le cadre du commerce de détail, puis de l'assurance, de l'épargne et de la gestion de crédits. Cette évolution a eu une incidence majeure sur les ménages à revenu moyen et faible auparavant non bancarisés, ainsi que sur les micros, petites et moyennes entreprises.

- Croissance de la productivité : L'utilisation de solutions numériques est l'un des principaux moteurs de l'augmentation de la productivité dans des secteurs tels que l'agriculture, les services financiers et les transports ainsi que dans les services publics.
- Accès à l'emploi : L'émergence de l'économie numérique africaine, qui apporte de nouveaux produits et services, est susceptible de créer des emplois, en particulier chez les jeunes.
- Accès aux biens et aux services : Les solutions numériques réduisent le coût des services aux consommateurs dans l'ensemble des secteurs, ce qui rend les produits et services traditionnellement réservés à un petit nombre de privilégiés accessibles à un large éventail de clients.

Du point de vue social, l'adoption et l'utilisation des TIC permettent des avantages sociaux grâce à l'amélioration des conditions de vie. Ces avantages motivent un soutien politique en faveur de la transition vers une économie digitale et attirent les investisseurs et les entrepreneurs surtout étrangers suite à l'amélioration de l'environnement des affaires.

Ces avantages sont remarquables à travers ces domaines :

- Éducation : Amélioration du programme éducatif par l'accès à l'information, à du matériel pédagogique interactif, ainsi qu'à l'apprentissage en ligne et à distance.
- Santé : Les innovations technologiques et le fait que les équipements soient plus abordables contribuent à une offre abondante de solutions en matière de santé en ligne, qu'il s'agisse de la diffusion d'informations de base sur la prévention, de plateformes de dossiers de santé ou de chirurgie à distance.
- Égalité entre les hommes et les femmes : Les technologies numériques renforcent l'inclusion des femmes dans la vie socio-économique en donnant accès, pour la première fois, à une identité juridique, à l'inclusion financière, à l'information et à des services spécialisés fournis grâce à des modèles d'entreprise innovants.
- Services d'administration en ligne : Les services d'administration en ligne favorisent la diffusion des informations publiques essentielles, la responsabilisation, la participation en ligne des citoyens et la rationalisation des processus, y compris des services de paiement, ce qui se traduit par des progrès notables sur le plan de l'efficacité et de la transparence de la gouvernance.

- Démocratie : L'accès à l'information et la diversification des sources de communication renforcent la participation démocratique et la sensibilisation.
- Action en faveur du climat : Des avantages indirects sont générés dans d'autres secteurs grâce à des technologies intelligentes et efficaces ou à des services fondés sur les TIC. Les technologies de nouvelle génération ont également tendance à être plus efficaces sur le plan énergétique.
- Inclusion de la population rurale : L'extension des réseaux dans les zones rurales permet aux populations non desservies d'accéder pour la première fois à des services tels que la finance, l'assurance, la fourniture d'informations et d'électricité.
- Conservation des ressources : Les technologies numériques sont utilisées pour accroître l'efficacité opérationnelle et ouvrir des débouchés commerciaux dans les secteurs de la sécurité alimentaire, des technologies climatiques et du tourisme national axé sur la nature. Dans l'environnement difficile auquel est confrontée la majeure partie du continent africain, l'utilisation des technologies modernes peut libérer dans une large mesure le potentiel du marché et fournir des solutions pour une meilleure utilisation des ressources. Grâce à une communication renforcée, il est également possible de sensibiliser aux défis que rencontre l'Afrique en matière de conservation.

Bref, il est remarquable que, bien qu'elle soit très coûteuse en ce qui est des moyens financiers et du temps, l'innovation est un enjeu important pour le développement économique des pays. Résultante ou couplée avec l'ouverture commerciale, elles conduisent ensemble à des avancées des pays dans plusieurs secteurs. C'est dans ce cadre que dans la section qui suit, nous nous présentons la mesure de la croissance économique, ses principaux courants, ses mécanismes ainsi que la littérature empirique des effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique.

De ce qui précède, et en considérant la littérature théorique relative à l'ouverture commerciale telle que développée dans la première section de ce chapitre, il est évident que ces deux notions (ouverture et innovation) sont actuellement en vogue dans la littérature économique. En effet, le progrès technologique qui était autrefois considéré comme facteur endogène (théorie économique classique) de la croissance est désormais vu comme facteur endogène, c'est-à-dire qui ne tombe pas du ciel.

C'est dans ce cadre que dans la section suivante, nous abordons la littérature de la croissance économique propre à elle, en développant les grands courants de la croissance économique, ses mécanismes ainsi que ses relations empiriques avec l'ouverture commerciale et l'innovation technologique.

Section 3 : Littérature de la croissance économique

I.3.1. Littérature théorique de la croissance économique

Il y a une nette différence entre la croissance et le développement. En effet, François Perroux définit la croissance économique comme une augmentation soutenue pendant une ou plusieurs périodes longues d'un indicateur de dimension : pour une nation, le produit global net en termes réels[3]. De l'autre côté, « le développement est la combinaison des changements mentaux et sociaux qui rendent une nation apte à faire croître, cumulativement et durablement son produit réel global[4] ». A ce niveau, il apparait que la croissance est une composante du développement, notion composite, abstraite et plus qualitative. Nous pouvons alors avoir une croissance sans développement et vice versa.

I.3.1.1. Mesure de la croissance

Pour mesurer la croissance économique, on fait généralement recours aux indicateurs économiques avec le produit intérieur brut (PIB) plus utilisé. En tant que principal indicateur économique de mesure de la production économique réalisée à l'intérieur d'un pays pendant une période donnée, le PIB permet de bien quantifier la valeur totale de la production ou de la richesse réalisée par les agents économiques résidents sur un territoire (les ménages, les entreprises, les administrations publiques).

Le PIB permet alors de faire la sommation des valeurs ajoutées créées au sein de tous les secteurs institutionnels dans un pays donné. Dès lors, il est possible de savoir comment la richesse est créée, répartie et utilisée. Pourtant, le PIB en tant qu'indicateur économique n'est pas parfait pour mesurer la croissance économique. En effet, l'économie informelle ainsi que la production domestique au sein des ménages échappent la mesure par cet indicateur.

Ainsi, malgré ces imperfections, le PIB demeure l'indicateur de mesure de la croissance économique, car il résulte d'un fastidieux travail de réflexion en matière comptable tel que mis au pied par un groupe d'économistes juste après la deuxième guerre mondiale.

[3] Dictionnaire économique et social, Paris, Hatier, 1990, p.115
[4] François Perroux, L'économie du XXème siècle, Paris, PUF, 1964, p. 155

La variation du PIB en pourcentage d'une période de temps à une autre (mois, trimestre, semestre, année, …) est le taux de croissance, avec lequel il est aisé de montrer la trajectoire de croissance suivie par une économie d'un pays donné.

Dans son ouvrage « Les étapes de la croissance économique - Un manifeste anti-communiste », 1960, l'économiste Rostow W. énonce les cinq (5) étapes auxquelles un pays en besoin d'une forte croissance devrait passer :

i) *La société traditionnelle* : prédominance d'une croissance faible en raison d'un progrès technique limité ;
ii) *Le prédémarrage* : valorisation du progrès technique et l'apparition d'un esprit d'entreprise. Ici, l'auteur explique les profondes, mutations dans les trois secteurs non industriels (les transports, l'agriculture et le commerce extérieur) ;
iii) *Le démarrage* : tendance à la généralisation des changements de la phase d'avant à l'ensemble des secteurs économiques productifs. On assiste à une émergence de nouvelles industries et propagation du progrès technique (révolution industrielle), période nécessitant un taux d'épargne et un taux d'investissement de plus de 10 % du revenu national ;
iv) *La marche vers la maturité* : possibilité de tirer profit des taux d'épargne et d'investissement réalisés et pouvant atteindre 20 % du revenu national, développement d'une multitude d'autres secteurs d'activités. Ainsi, on assiste à un possible progrès soutenu avec lequel la croissance économique dépasserait la croissance démographique ;
v) *Ère de la consommation de masse* : développement des industries de biens de consommation durables et les activités de service.

Néanmoins, ce schéma de Rostow a été beaucoup critiqué pour cette raison que les pays moins développés hantés par de multiples problèmes différents de ceux que connaissent les pays industrialisés pendant leur processus de développement semblent être oubliés par cette théorie. Malgré ces critiques, il apparait que, sans tenir compte de leurs caractéristiques individuelles, tous les pays appliquent indistinctement ce schéma de Rostow qui revêt d'ailleurs un caractère universel. Ce qui peut changer d'un pays à l'autre c'est notamment le domaine d'intérêt, le temps de transition d'une étape à la suivante, etc.

I.3.1.2. Les grands courants de la croissance économique

L'étude de la croissance n'est pas du tout récente car elle remonte des économistes classiques qui en sont les initiateurs. Mais, ce n'est qu'au milieu du 20ème siècle que les modèles théoriques se rapportant à la croissance connaissent un succès incontestable.

Les modèles postkeynésiens (Harrod-Domar) et néoclassiques (Solow) ont introduit un véritable débat sur la question de la croissance équilibrée. Mais depuis les années 70-80, la croissance a connu un nouvel essor avec les économistes de la croissance endogène.

a) Les modèles de croissance postkeynésiens

Au lendemain de la crise économique de 1929, plusieurs économistes, éveillés par les travaux de leur camarade américain John Maynard Keynes, se contentent de trouver les possibilités d'une croissance équilibrée. Les modèles de Domar (1939) et Harrod (1946) vont chercher à décrire les conditions et caractéristiques essentielles de l'équilibre d'une économie capitaliste en croissance. La croissance sera équilibrée si toutes les variables économiques évoluent au même rythme.

Mais, comme l'investissement a un impact sur la demande par le jeu de l'effet multiplicateur, la croissance sera équilibrée lorsque l'investissement croîtrait à un taux égal au rapport entre le taux d'épargne (s) et le coefficient de capital et que ce taux serait égal au taux de croissance de la population.

Pourtant, dans le modèle Harrod-Domar, ces trois variables sont considérées comme exogènes et indépendantes, de sorte qu'une croissance équilibrée est très hypothétique ; elle repose sur « le fil du rasoir ». Les premières analyses, qui sont supposées expliquer la croissance jusqu'à la seconde guerre mondiale, sont relativement dispersées. En outre, la période de forte croissance qui intervient dans tous les pays développés, après la seconde guerre mondiale, renouvelle la problématique.

b) La théorie néoclassique de Solow

L'apport de Robert Solow (1956) comme fondateur de ce modèle apparait à travers son article intitulé « A contribution to the Theory of Economic Growth ». Solow fut le premier économiste à pouvoir formaliser la croissance. Son modèle, d'ailleurs formel, se fonde sur une fonction de production à deux facteurs, à savoir le travail et le capital. La production est obtenue donc après combinaison de ces deux facteurs.

L'hypothèse de production repose sur des rendements décroissants. La logique derrière est que l'augmentation des facteurs de production dans une certaine proportion engendre une augmentation de la production dans une proportion plus faible.

La situation décrite ici correspond à l'état stationnaire. Néanmoins, les économies n'arrivent jamais à ce stade du fait que le progrès technique accroît la productivité des facteurs. C'est ainsi que Solow avance que la croissance provient du progrès technologique sur le long terme, malgré que ce facteur technologique soit exogène au modèle (il ne l'explique pas mais il est considéré comme donné).

Ainsi, ce constat a éveillé les économistes et les a incités à développer des modèles dans lesquels les déterminants de la croissance sont endogènes, ce qui a donné naissance à l'apparition de la nouvelle théorie de la croissance ou la théorie de croissance endogène. D'où l'on a deux principales théories de la croissance économique, à savoir la théorie de la croissance exogène et la théorie de la croissance endogène.

c) La théorie de la croissance exogène

Nous venons de voir le modèle néoclassique de Solow, à travers lequel il explique l'origine de la croissance par tête en fonction du capital technique investi (machines, équipements, infrastructures). En conséquence, l'augmentation de la production n'est pas exactement proportionnelle à celle du capital. Dans un pays, le niveau de production est lié à l'investissement par tête effectué.

Ce sont donc les hypothèses de type néoclassique qui sous-tendent le modèle de Solow : toute l'épargne est investie, les rendements sont décroissants, la substitution du capital au travail, etc. Ici, la principale hypothèse qui est retenue est la propriété de convergence qui estime que les pays ou les régions ayant des conditions initiales identiques, et avec le niveau le plus bas du capital ou de la production, se développent plus rapidement au détriment de ceux qui sont au point d'atteindre leur état stationnaire.

A travers cette hypothèse, Solow cherche à expliquer les stratégies de rattrapage pour les pays qui ont amorcé leur croissance économique un peu tard, où tous les pays qui font un effort d'investissement peuvent connaitre une croissance économique. Barro et Sala-i-Martin (1992) estiment que la convergence est conditionnelle, dans la mesure où, lorsque le ratio PIB de départ par habitant est faible par rapport à sa situation d'équilibre de long terme, le taux de croissance attendu sera élevé.

L'importance de ce modèle s'est manifestée durant la période des Trente Glorieuses (période de pleine croissance), au moment où le changement technique a fait croître sensiblement le niveau de richesse. Un nouveau facteur, un résidu, est donc introduit par Solow, et l'assimile au progrès technique. Dans ce modèle, le progrès technique est conçu comme « une manne tombée du ciel » et qui affecte l'économie.

Les travaux de Dubois et Malinvaud (1972) confirment que sur les 5 % de croissance française entre 1951 et 1969, la contribution des facteurs travail et capital explique 2,6 point des 5 % de croissance. Un résidu correspondant à la productivité globale des facteurs explique donc la moitié de la croissance économique. Par conséquent, Solow considère le progrès technique comme facteur exogène à la croissance économique.

Les Trente Glorieuses sont caractérisées par le processus de rattrapage des pays. En outre, les années 1970 sont marquées par une accélération du développement des pays du Tiers-Monde, moment où les économies occidentales connaissent un profond ralentissement économique. Néanmoins, les années 1980, sont caractérisées par une divergence entre les pays les plus riches et les pays les plus pauvres. Ce qui fait qu'en aucun cas, ce modèle ne répond favorablement aux changements économiques, et ainsi, les théoriciens remettent en cause l'idée que le progrès technique est exogène pour le processus de croissance, arguant qu'il vient des comportements des agents économiques.

d) La théorie de la croissance endogène

La théorie de la croissance endogène comporte trois modèles de pensée théorique, chacun développant un paramètre bien déterminé. Il s'agit entre autre du modèle d'accumulation du capital humain (modèle de Lucas, 1988), du modèle de savoir et recherche (modèle de Romer, 1986&1990) et du modèle néo-schumpétérien (modèle d'Aghion et Howitt, 1992).

❖ Le modèle de Lucas : la théorie d'accumulation du capital humain

Le modèle de Lucas (1988) propose un cadre d'analyse dans lequel l'accumulation du capital humain et le savoir sont des facteurs déterminants pour la productivité et la croissance. Ce modèle s'intéresse à étudier l'impact de l'accumulation du capital humain sur la croissance. Son objectif principal est d'expliquer le caractère continu de la croissance d'une part, et la diversité des niveaux de revenus, d'autre part. Le produit global est supposé dépendre du capital physique (machine, équipement, infrastructure), et du capital humain qui sont sujets des rendements décroissants.

Dans ce modèle, on distingue deux secteurs, celui de la production et celui de la formation. Dans le premier, les biens sont produits à partir du capital physique et une partie du capital humain est accumulée avec une productivité non décroissante, alors que dans le second secteur, on trouve seulement la formation du capital humain. Le capital humain désigne l'ensemble des capacités apprises par les individus et qui accroissent leur efficacité productive. Chaque individu est, en effet, propriétaire d'un certain nombre de compétences. Dès lors, l'éducation est un investissement important dont l'individu attend un certain retour.

L'accumulation du capital humain n'est pas définie seulement par l'augmentation du nombre des travailleurs, mais le plus important est l'amélioration de la qualité de travail des travailleurs. Ainsi, les pays donnent beaucoup d'importance au système éducatif. Selon Lucas, l'accumulation de stock des connaissances est le principal déterminant de la croissance économique. Il explique, aussi, que les écarts de croissance entre les pays sont liés à la différence existante entre ces pays en matière de la politique d'accumulation du capital humain, donc du niveau de formation et de l'éducation.

- **Le modèle de Romer (1986,1990)**

Le modèle de Romer est le modèle fondateur des théories de la croissance endogène. Romer (1986) insiste sur le fait que l'accumulation du capital physique dans une entreprise engendre des effets positifs sur les autres firmes. Il s'agit plus particulièrement de l'accumulation des connaissances qui entraîne deux principaux effets : la circulation d'information entre l'ensemble des firmes et les externalités positives réciproques.

En outre, Romer (1990) a mis en évidence le rôle de la recherche-développement. Il explique par l'innovation et produit de la recherche-développement, que l'innovation technologique dépend de l'accroissement de la variété des biens. La recherche a pour conséquence la production de nouveaux biens qui viennent s'ajouter aux précédents ou bien la production de nouveaux biens en accroissant la division du travail, ce qui permet d'entrer dans le processus de rendements croissants.

La croissance est envisagée comme conséquence principale de l'accumulation des connaissances. Un pays consacrant une forte part de son capital humain à la recherche aura tendance à croitre plus rapidement qu'un autre. Le progrès technologique est envisagé comme le résultat des activités d'un secteur de la recherche qui a pour objectif la production de nouvelles connaissances.

A l'inverse des approches néoclassiques, Romer admet que le marché ne suffit pas pour assurer une croissance maximale à long terme. L'Etat a un rôle important à jouer, pas par le biais de la dépense publique envers la recherche, mais par l'incitation des innovateurs par des mesures fiscales (moindre taxation des bénéfices issus des produits nouveaux) et juridiques stimulant la recherche-développement.

❖ **Le modèle d'Aghion et Howitt (1992)**

Aghion et Howitt (1992) intègrent dans leur modèle une idée qui remonte à J. Schumpeter, en vertu de laquelle, les innovations industrielles, tout en améliorant la qualité des biens produits, sont des facteurs de croissance. Ces innovations expliquent les niveaux de taux de croissance observés dans les pays développés. Et dans le camp des pays en développement, il serait très facile d'accélérer leur croissance, en adoptant les technologies produites dans d'autres parties du monde.

Le but de la recherche-développement dans un pays en développement est de déterminer son niveau de productivité totale des facteurs à long terme, mais, certainement pas son niveau de taux de croissance à long terme. Les pays où les investissements en recherche et développement sont insignifiants et de moindre importance présenteront une croissance plus lente que les leaders technologiques.

Cette approche a été poursuivie par Grossman et Helpman (1991), Barro et Sala-i-Martin (1995), qui ont abouti à cette conclusion que le progrès technique résulte d'un objectif fixé en recherche-développement.

Les théories de la croissance endogène reposeraient donc sur l'idée que l'activité économique a besoin de concurrence imparfaite et d'intervention publique. En même temps, elles reprennent l'idée que, sur le long terme, ni le taux d'investissement, ni l'effort de formation ne suffisent pour assurer une réduction des écarts de développement entre pays.

En somme, ces trois modèles mettent ensemble trois éléments très importants, à savoir l'accumulation du capital humain, l'accumulation du capital physique et l'innovation industrielle. A ce niveau, un pays sera amené à échanger avec le reste du monde pour acquérir l'un ou le tout de ces éléments ou du moins pour les valoriser chez soi. L'ouverture aux échanges sera également une nécessité pour trouver le marché pour sa production abondante, mais également pour satisfaire la demande intérieure tant pour certains biens intermédiaires que pour les biens de consommation finale.

I.3.1.3. Les mécanismes de la croissance

La croissance économique est le résultat de plusieurs mécanismes dont la libéralisation des échanges commerciaux, l'innovation technologique, l'investissement dans des infrastructures, la formation et l'éducation de la main-d'œuvre, la stabilité politique et économique, la politique monétaire, etc.

a. Libéralisation des échanges commerciaux et croissance économique

Dans sa théorie de l'avantage comparatif, Adam Smith stipule que la croissance économique est stimulée par le libre-échange et la spécialisation. Selon lui, chaque pays devrait se spécialiser dans la production de biens pour lesquels il a un avantage comparatif, en fonction de ses ressources et de ses compétences, et échanger ces biens avec d'autres pays pour stimuler la croissance économique.

La libéralisation des échanges commerciaux peut donc permettre aux entreprises d'accéder à de nouveaux marchés et d'augmenter leurs ventes.

Certains économistes soutiennent que la libéralisation des échanges peut stimuler la croissance économique en permettant une allocation plus efficace des ressources, en encourageant l'innovation et en créant des emplois. D'autres par contre soutiennent que la libéralisation des échanges peut avoir des effets négatifs sur les travailleurs et les industries nationales, et que ces effets peuvent annuler les avantages économiques potentiels.

En fin de compte, la relation entre la libéralisation des échanges et la croissance économique dépend des circonstances spécifiques de chaque pays et de la façon dont la politique est mise en œuvre.

b. Innovation technologique et croissance économique

Joseph Schumpeter, à travers sa théorie de la théorie de la destruction créatrice, soutient que l'innovation est un processus qui permet de remplacer les anciennes industries et de créer de nouvelles industries plus productives (Schumpeter, J. (1942). Capitalisme, socialisme et démocratie, Paris : Payot).

Ainsi, l'innovation peut permettre aux entreprises de produire des biens et des services plus efficacement, de créer de nouveaux produits, de conquérir de nouveaux marchés et de réduire les coûts de production. Elle peut également stimuler la concurrence et encourager les investissements, ce qui peut à son tour stimuler la croissance économique.

A ce titre, les gouvernements peuvent jouer un rôle important en soutenant la recherche et le développement, en créant un environnement favorable à l'innovation et en favorisant la diffusion des nouvelles technologies. Cependant, il est important de noter que les effets de l'innovation sur la croissance économique peuvent prendre du temps pour se manifester et peuvent varier en fonction des circonstances économiques et politiques de chaque pays.

c. Investissement domestique et croissance économique

L'investissement domestique, c'est-à-dire l'investissement réalisé par les entreprises nationales, peut avoir un impact significatif sur la croissance économique d'un pays. En investissant dans de nouveaux équipements, technologies, infrastructures et personnel, les entreprises peuvent augmenter leur production et leur efficacité, ce qui peut stimuler la croissance économique globale.

Cependant, il est important de noter que l'investissement domestique seul n'est pas suffisant pour assurer une croissance économique durable. D'autres facteurs tels que la stabilité politique, la réglementation favorable aux entreprises, la qualité de l'éducation et de la main-d'œuvre, ainsi que la capacité d'innovation comme développer en haut, sont également importants pour stimuler la croissance économique.

d. Investissement direct étranger et croissance économique

L'investissement direct étranger (IDE) est une forme d'investissement international dans laquelle une entreprise étrangère investit dans une entreprise nationale dans le but de prendre une participation significative dans cette entreprise.

L'IDE peut apporter de nombreux avantages à un pays, tels que des transferts technologiques, des investissements en capital, une augmentation de la productivité, une création d'emplois et une amélioration de la compétitivité internationale. Ces avantages peuvent stimuler la croissance économique globale d'un pays.

Cependant, il est important de noter que l'impact de l'IDE sur la croissance économique peut dépendre de nombreux facteurs tels que la qualité de l'environnement des affaires, la stabilité politique, la réglementation, la qualité de l'éducation et de la main-d'œuvre et la capacité d'innovation. De plus, l'IDE peut également présenter des risques tels que la fuite de capitaux, la dépendance à l'étranger et la vulnérabilité aux fluctuations des marchés internationaux.

e. Aide publique au développement et croissance économique

L'aide publique au développement (APD) est une forme d'aide financière fournie par les pays développés aux pays en développement pour soutenir leur croissance économique et leur développement social. L'objectif principal de l'APD est de réduire la pauvreté et d'améliorer les conditions de vie dans les pays les plus pauvres du monde.

L'APD peut prendre différentes formes, telles que des dons, des prêts concessionnels, ou encore des allégements de dette. Elle peut également être utilisée pour financer des projets d'infrastructure, tels que la construction de routes, de ponts, d'écoles ou d'hôpitaux, ainsi que pour soutenir le développement de secteurs tels que l'agriculture, l'éducation, la santé ou l'énergie.

L'APD peut alors jouer un rôle important dans la croissance économique des pays en développement en créant des emplois, en augmentant les revenus, en améliorant les infrastructures et en stimulant le commerce. Cependant, il existe également des critiques à l'égard de l'APD, qui peut parfois être utilisée de manière inefficace ou corrompue.

f. Population et croissance économique

La relation entre la population et la croissance économique est un sujet complexe et débattu par les économistes. En général, une population plus importante peut stimuler la croissance économique si elle est accompagnée d'une augmentation de la production et de la consommation de biens et services.

Cependant, une population en croissance peut également entraîner des pressions sur les ressources naturelles et une augmentation du chômage si les emplois ne suivent pas le rythme de la croissance démographique. Il est donc important de trouver un équilibre entre la croissance de la population et la croissance économique pour assurer un développement durable.

g. Accès à l'électricité et croissance économique

L'accès à l'électricité est un facteur important pour stimuler la croissance économique. En effet, l'électricité est une source d'énergie essentielle pour les entreprises et les ménages, permettant d'augmenter la production et d'améliorer les conditions de vie. Les pays qui ont un accès limité à l'électricité ont souvent des économies moins développées et ont du mal à attirer les investissements étrangers.

Cependant, il est important de noter que la croissance économique ne dépend pas seulement de l'accès à l'électricité, mais également de la qualité de l'infrastructure électrique, de la réglementation et de la politique énergétique du pays. Les coûts de l'électricité et la fiabilité de la distribution sont également des facteurs importants à considérer. En somme, l'accès à l'électricité est une condition nécessaire mais pas suffisante pour stimuler la croissance économique.

h. Qualité des institutions et croissance économique

La qualité des institutions est un facteur important pour stimuler la croissance économique. Les institutions, qu'elles soient politiques, juridiques ou économiques, jouent un rôle clé dans la création d'un environnement favorable aux activités économiques. Les institutions efficaces et transparentes encouragent l'investissement, la concurrence, l'innovation et l'entrepreneuriat, qui sont tous des facteurs clés de la croissance économique.

Les institutions de qualité peuvent également améliorer la distribution des ressources économiques et réduire les inégalités, ce qui peut contribuer à une croissance économique plus inclusive et durable.

En revanche, les institutions inefficaces, corrompues ou mal adaptées peuvent entraver la croissance économique en décourageant l'investissement et en créant des incertitudes pour les entreprises et les investisseurs. Par conséquent, il est crucial pour les gouvernements de développer des institutions solides et de les maintenir de manière à créer un environnement propice à la croissance économique.

I.3.2. Littérature empirique des effets de l'ouverture économique et de l'innovation technologique sur la croissance économique

Dans ce point, nous présentons les résultats de la littérature empirique sur les effets de l'ouverture économique et de l'innovation technologique à la croissance économique. En effet, contrairement aux travaux empiriques relatifs à l'ouverture commerciale, les travaux empiriques relatifs à l'innovation ont pris du retard pour être abondants au cours des années 1990, notamment avec la révolution de la théorie de la croissance par l'introduction de la croissance de la productivité totale des facteurs comme principal facteur déterminant de la croissance économique. Il importe d'ailleurs de rappeler que ce dernier repose sur le niveau de progrès technologique, l'innovation et la recherche et développement.

Ces travaux ont permis de mettre au clair l'influence de l'ouverture au commerce et de l'innovation sur le développement économique des pays.

I.3.2.1. Effets de l'ouverture commerciale sur la croissance économique

L'apparition de la nouvelle théorie du commerce international et la théorie de la croissance endogène a conduit à concentrer les recherches empiriques sur les canaux par lesquelles l'ouverture peut influencer le taux de croissance. En générale, l'effet de l'ouverture sur la croissance passe par trois voies : la formation du capital physique (croissance tirée par l'investissement et induite par l'ouverture), du capital humain (croissance tirée par les compétences et induite par l'ouverture) et du savoir (croissance tirée par la technologie et induite par l'ouverture).

Ces dernières années, de nombreuses études empiriques ont exploré les liens entre le commerce international et la croissance. Hye, Wizarat et Lau (2016) montrent que la croissance à long et à court terme en Chine est positivement liée à l'ouverture commerciale. De même, Victor U. Ijirshar (2019) a mené une étude sur l'impact de l'ouverture commerciale sur la croissance économique des pays de la CEDEAO en utilisant des données secondaires de 1975 à 2017. Les résultats montrent que l'ouverture commerciale a des effets positifs sur la croissance des pays de la CEDEAO à long terme, mais des effets mitigés à court terme.

En 2020, Sumbal Fatima, Bateer Chen, Muhammad Ramzan et Qamar Abbas analysent l'impact de l'ouverture commerciale sur la croissance du PIB. Ils proposent de tenir compte de l'accumulation de capital humain (HCA) en tant que dimension supplémentaire de l'intégration commerciale économique. Les résultats mettent en évidence une relation indirecte entre l'ouverture commerciale et la croissance du PIB. Si l'on tient compte de l'HCA comme variable intermédiaire, le commerce peut avoir un impact négatif sur la croissance du PIB lorsque les pays affichent un faible niveau d'HCA.

Au contraire, Halit Yanikkaya (2003) trouve que l'ouverture commerciale n'a pas de relation directe avec la croissance économique. Ses résultats d'estimation montrent que les barrières tarifaires sont positivement et, dans la plupart des spécifications, significativement associées à la croissance, en particulier pour les pays en développement. De même, Marilyne Huchet-Bourdon, Chantal Le Mouël et Mariana Vijil (2018) soutiennent que l'ouverture commerciale est un concept multidimensionnel qui ne peut pas se résumer à une seule mesure telle que les ratios commerciaux couramment utilisés.

Evaluant l'impact de l'ouverture commerciale sur la croissance économique en Afrique subsaharienne (de 1981 à 2019), Sekkach Ali (2021) trouve une influence positive, ce qui est conforme avec les travaux de Thirlwall (2000) ayant observé la libéralisation du commerce et la croissance en Afrique et en Asie.

Utilisant une méthode à variables instrumentales incluant des caractéristiques géographiques, Frankel et Romer (1999) confirment que le commerce international a un impact important et significatif sur la croissance.

Friedrich List (1789-1846), défenseur du protectionnisme raisonné, il a développé un concept de « protectionnisme éducateur » en arguant qu'un pays qui n'a pas atteint le dernier stade de son développement sera perdant s'il s'ouvre au commerce international car son industrie sera trop faible. Ce pays doit donc adopter une politique protectionniste. Pendant que ses industries se renforcent et puissent être compétitives sur le plan international, il est judicieux pour ce pays d'adopter une politique protectionniste.

Enfin, au vu de ces discussions et considérant que dans les études susmentionnées les auteurs se sont rabattus sur de petits échantillons (un seul pays ou une communauté), il est fort utile de cadrer notre travail sur tout le continent africain.

I.3.2.2. Effets de l'innovation technologique sur la croissance économique

L'innovation technologique peut avoir un impact significatif sur la croissance économique d'un pays. Les discussions autour du thème relatif à la relation empirique entre l'innovation et la croissance économique ont donnés naissance à plusieurs études empiriques qui ont été faites par des chercheurs intéressés.

Selon le rapport issu par la Banque Mondiale « Les TIC au service du développement, 2009 », l'accès aux télécommunications et à l'Internet stimule la croissance économique mondiale et, pour les pays en voie de développement, à chaque augmentation de 10 % dans les connexions Internet à haut débit correspond une augmentation de 1,38 % dans la croissance économique (Banque Mondiale, 2009). Il convient de remarquer que la connexion à large bande a une rentabilité plus importante que la simple connexion Internet qui, à son tour, a une rentabilité plus importante que la connexion de base fixe ou mobile.

Le bénéfice des TIC correspond à des gains de productivité et une croissance plus soutenue, même si le débat n'est pas encore tranché sur l'ampleur de ces gains (Gordon (2001), Oliner et Sichel (2000), Jorgenson et Stiroh (2000)). Les gains de productivité sont notamment élevés sur toutes les tâches consistant à manipuler, à créer et à transmettre de l'information.

Les TIC peuvent aussi avoir des impacts négatifs, par exemples la cybercriminalité et les atteintes à la vie privée. Cependant, de nombreuses études s'accordent à dire que les bénéfices des technologies numériques sont globalement supérieurs à leurs coûts directs et indirects étant donné que les travaux menés sur les infrastructures TIC et la croissance économique établissent d'une part, une forte corrélation entre les TIC et le développement économique (Jorgenson et Stiroh (2000), Youssef et M'Henni (2004)), et montrent d'autre part que les pays qui possèdent les infrastructures les plus développés sont ceux qui connaissent une forte croissance économique (Cronin et al. , 1991).

Afin d'étudier les effets de l'activité humaine sur la santé, le capital public, la R&D, la croissance démographique et l'investissement par rapport au PIB réel par habitant, Bassanini et Scarpetta (2001) ont conduit une étude sur un panel de 21 pays de l'OCDE couvrant la période 1971-1998. Ils ont trouvé que le nombre d'années de scolarité, le nombre d'années d'études et les dépenses totales en R&D, ont un effet très positif sur le taux de croissance du PIB par habitant.

Aghion et coll. (2009) ont étudié la relation entre les changements technologiques et les politiques de l'éducation à l'aide de données provenant des pays de l'OCDE et des États-Unis. L'étude a conclu que l'enseignement supérieur est la principale cause de la divergence économique. Aussi ils ont déduit que ce n'est pas seulement le nombre d'années de scolarité qui compte, mais la qualité de l'éducation est importante pour la croissance économique.

Zeira (2009) a conclu que si la croissance est tirée par l'industrialisation de la production, où les machines remplacent la main-d'œuvre dans le cadre d'un nombre croissant de tâches, l'exploitation de ces machines exige que les travailleurs soient formés, c'est-à-dire, savoir lire et écrire et connaître l'arithmétique. Par conséquent, l'adoption de la technologie dépend négativement des salaires des travailleurs qualifiés. La raison pour laquelle, la croissance économique dépend négativement du coût de l'éducation. Le modèle économétrique utilisé par Zeira montre que si le coût de l'éducation est élevé, la croissance économique pourrait être lente et même s'arrêter complètement, créant finalement un piège au développement.

Conclusion du premier chapitre

Ce chapitre a essentiellement porté sur littérature derrière l'ouverture commerciale, l'innovation technologique et la croissance économique. Ainsi, la littérature théorique admet que l'ouverture commerciale et l'innovation technologique sont importantes pour la croissance économique mais elle reste ambiguë au sujet de la quantification des effets induits.

En outre, les travaux empiriques étudiant les relations de l'ouverture et de l'innovation avec la croissance ont le plus souvent abouti à des résultats précisant des effets positifs de l'ouverture et de l'innovation sur la croissance. Cependant, ces travaux laissent un sentiment d'insatisfaction suite aux indicateurs retenus pour mesurer l'ouverture et l'innovation, aux échantillons auxquels portent les différentes études et notamment aux méthodes économétriques utilisées qui ne permettent pas de contrôler de façon rigoureuse les biais liés à l'hétérogénéité individuelle.

Dans le chapitre suivant, nous faisons une analyse descriptive en vue de faire un état des lieux des indicateurs retenus pour mesurer notamment la croissance économique, l'ouverture commerciale et l'innovation technologique, la stabilité politique et le contrôle de la corruption en Afrique sur la période couverte par la présente étude.

CHAPITRE II : OUVERTURE COMMERCIALE, INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET CROISSANCE ECONOMIQUE : FAITS STYLISES

L'objectif de ce chapitre est de faire un état des lieux des indicateurs retenus pour appréhender le sujet de la présente étude pour un échantillon de 48 pays africains. Comme l'échantillon est assez vaste, l'analyse descriptive de ces indicateurs nous a conduit à faire des moyennes en vue de nous focaliser sur une vue globale (toute l'Afrique) et ensuite faire une analyse de la variabilité interindividuelle.

Ce chapitre se compose de trois sections : la première porte sur la présentation de l'évolution des principaux indicateurs macroéconomiques auxquels se base notre étude (le taux de croissance économique, l'ouverture commerciale et l'innovation technologique), la deuxième porte sur l'analyse descriptive des relations d'hypothèses du présent travail et la troisième concerne l'état de la gouvernance à travers l'indice de la stabilité politique et celui du contrôle de la corruption.

Section 1 : Evolution des indicateurs macroéconomiques

Cette section vise à présenter l'évolution de la variable dépendante (taux de croissance économique) et celle des variables d'intérêt (ouverture commerciale et innovation technologique) en Afrique sur la période de 1995 à 2021.

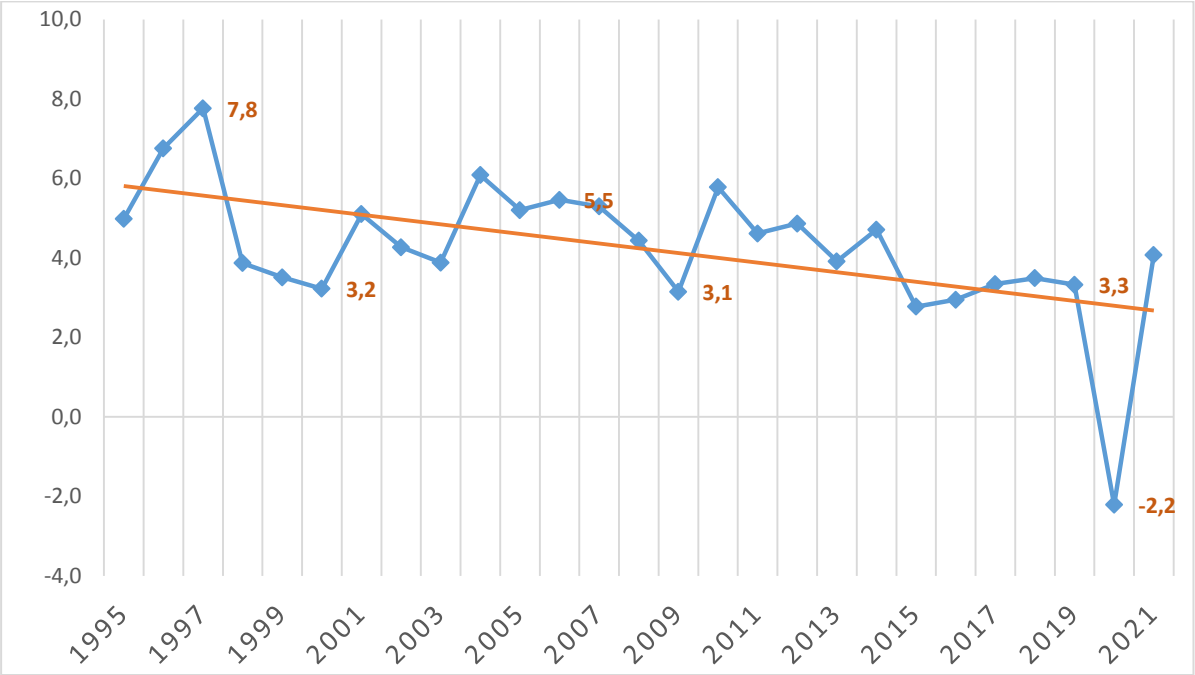
II.1.1. Evolution de la croissance économique en Afrique

Nous mesurons la croissance économique par le taux de croissance du PIB. De ce fait, nous nous servons de cet indicateur pour analyser l'évolution globale de la croissance économique durant la période d'étude couverte par notre travail. En outre, nous faisons une analyse comparative de la croissance du PIB de l'Afrique avec les autres régions, mais également la comparaison des pays africains.

En effet en 2021, dans un contexte de forte reprise économique suite à la pandémie de Covid-19, le PIB mondial a progressé de 5,9 % contre 4,8 % en Afrique selon les données fournies par la Banque Mondiale (Performance et perspectives macroéconomiques de l'Afrique, 2023).

Les graphiques qui suivent montrent l'évolution des moyennes du taux de croissance du PIB en Afrique et par pays, de 1995 à 2021 :

Graphique 3 : Evolution de la moyenne du taux de croissance du PIB (en pourcentage) en Afrique (1995-2021)



Source : Auteur à partir des données de la Banque Mondiale (WDI 2022) traitées en Excel

Le graphique ci-dessus montre que la croissance du PIB en Afrique a suivi une tendance négative, avec des fluctuations explosives pendant plusieurs années, mais avec trois périodes de décroissance très prononcée.

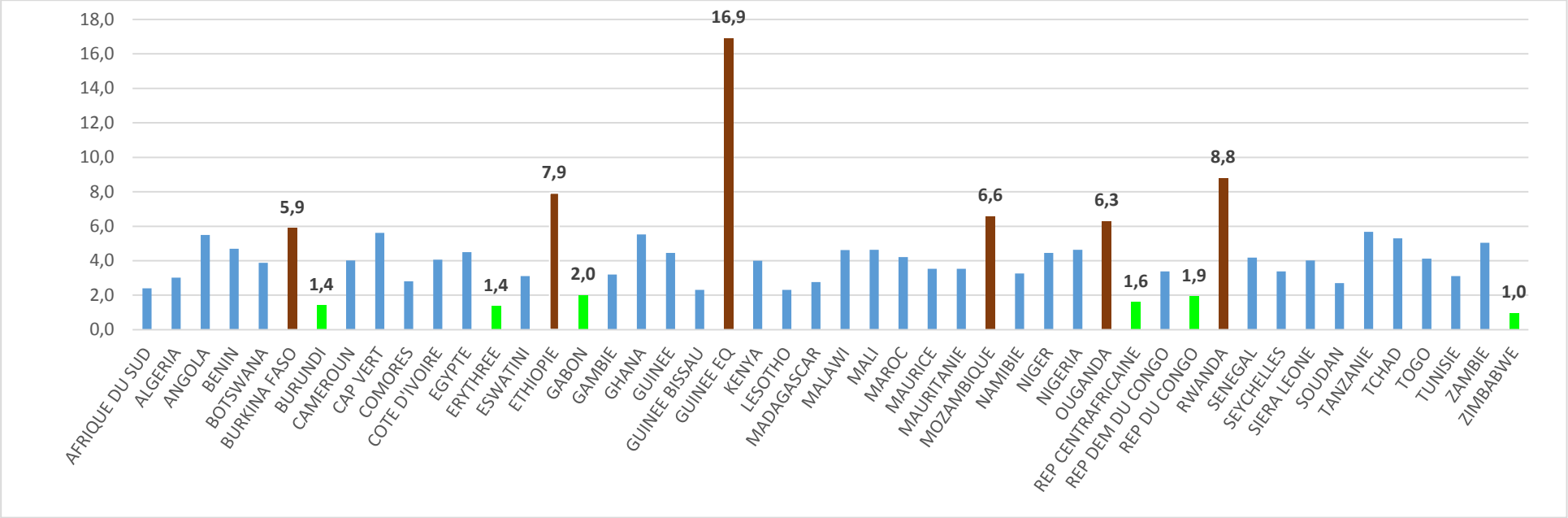
En effet, la moyenne du taux de croissance du PIB en Afrique a progressivement baissé passant de 7,8 % en 1997 jusqu'à atteindre 3,2 % en 2000. Cette décroissance du PIB peut être attribuée à la crise financière asiatique de 1997 ayant affecté beaucoup de pays africains, la baisse des prix des matières premières en Afrique ainsi que les conflits et les troubles politiques dans certains pays du continent.

En outre, nous remarquons une baisse tendancielle de la croissance du PIB depuis 2006 (5,5 %) et a atteint une moyenne de 3,1 % en 2009. La cause principale de cette baisse du PIB est la crise financière mondiale de 2008 mais qui a commencé en 2007. Cette crise a eu un impact négatif sur l'économie mondiale y compris l'Afrique, qui dépend fortement des exportations de matières premières et des investissements étrangers pour sa croissance économique.

Enfin, il convient de souligner la forte baisse de la moyenne du taux de croissance du PIB passant de 3,3 % en 2019 pour s'établir à -2,2 % en 2020, la seule année pour toute la période de notre étude où l'on observe une moyenne négative. La cause irréfutable de cette situation est la pandémie de COVID-19 car, les mesures prises pour ralentir la propagation du virus, telles que les confinements et les restrictions de voyage, ont eu un impact négatif sur l'économie mondiale, y compris sur l'Afrique.

De nombreux secteurs clés de l'économie africaine, tels que le tourisme, l'agriculture et l'industrie, ont été gravement touchés. Le graphique suivant montre la situation du taux de croissance de chaque pays pris individuellement, pour la période de 1995 à 2021 :

Graphique 4 : Taux de croissance du PIB par pays (moyenne de 19950 à 2021 en pourcentage) en Afrique



Source : Auteur sur base des données de la Banque Mondiale traitées en Excel

D'après ce graphique, nous remarquons qu'il y a de fortes divergences entre les pays de l'Afrique en ce qui est de la croissance économique. En effet sur toute la période de 1995 à 2021, seulement six pays ont des moyennes de croissance du PIB supérieures ou égales à 6 % (Guinée équatoriale[5] avec 16,9 %, Rwanda avec 8,8 %, Ethiopie avec 7,9 %, Mozambique avec 6,6 %, Ouganda avec 6,3 % et Burkina-Faso avec 5,9 %) alors que six autres pays ont des moyennes inférieures ou égales à 2 % (Gabon avec 2,0 %, République du Congo avec 1,9 %, Centrafrique avec 1,62 %, Burundi et Erythrée avec 1,4 % et Zimbabwe[6] avec 1,0 %).

D'une façon générale, il ressort que la croissance économique africaine ralentit sous l'effet de nombreux défis auxquels le continent fait face. Ces derniers sont notamment la chute des cours mondiaux des matières premières, les carences en électricité et en infrastructures, la croissance démographique, les défis environnementaux, les défis politiques, etc.

II.1.2. Evolution des échanges en Afrique

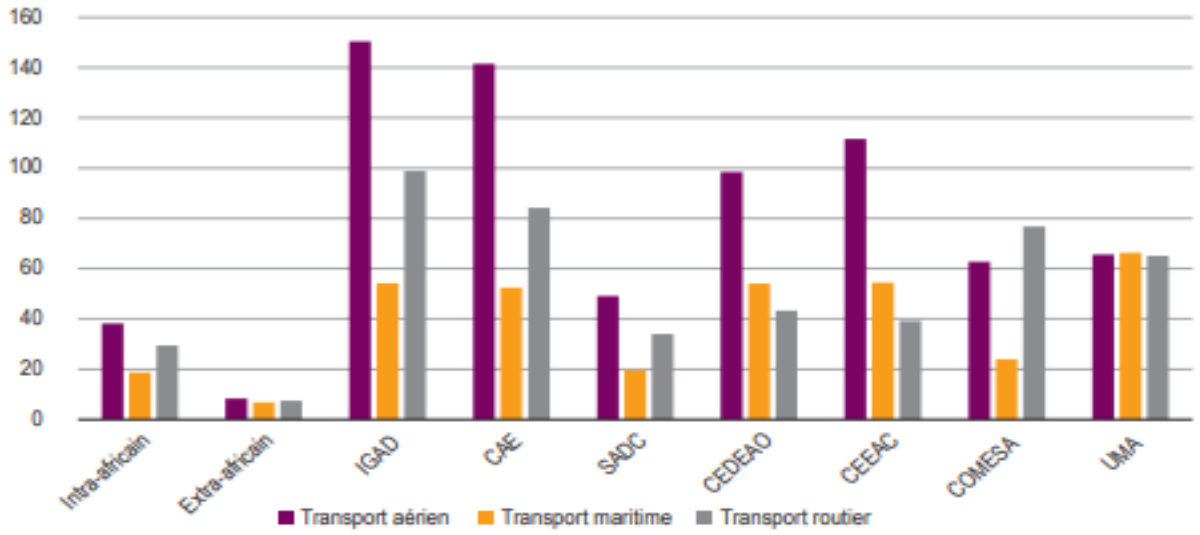
II.1.2.1. Etat des facteurs déterminant des échanges

Les pays africains entretiennent des échanges commerciaux tant intra qu'extra-africains. A tous les niveaux l'état des infrastructures de transport est un facteur déterminant de l'augmentation des échanges (Limão et Venables, 2001) et stimulant la croissance économique. En outre, les coûts de transport élevés constituent un handicap pour la bonne conduite des échanges. A travers le graphique suivant et sur base des calculs effectués par la CNUCED en 2016, nous faisons un aperçu sur les coûts de transport en Afrique, par sous-région et par mode de transport :

[5] Depuis 1995, la Guinée équatoriale affiche des taux de croissance très élevés, cela après la découverte de réserves de pétrole importantes dans les années 1990, ce qui a considérablement augmenté les exportations du pays et stimulé la croissance économique. Cependant, cette croissance a été très inégale et a principalement profité aux élites politiques et économiques du pays, laissant la majorité de la population pauvre et sans accès aux avantages économiques.
En outre, la forte dépendance de la Guinée équatoriale à l'égard du pétrole a rendu l'économie vulnérable aux fluctuations des prix mondiaux du pétrole, ce qui a eu pour conséquence une réduction des revenus du pays et une chute des taux de croissance après 2010. De plus, la corruption généralisée, les violations des droits de l'homme et la mauvaise gouvernance ont également nuit à l'économie et au développement du pays, contribuant à la stagnation économique observée ces dernières années.

[6] Le Zimbabwe a connu des taux de croissance les plus faibles voire négatifs depuis 1999. En effet, le taux de croissance du PIB pour ce pays s'est établi à -16,995 % en 2003 et à -17,669 % en 2008, année de la grande hyperinflation dans l'histoire du pays.

Graphique 5 : Coûts de transport en Afrique, par sous-région et par mode de transport en milliards de dollars (2016)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après les données UNCTADstat[7].

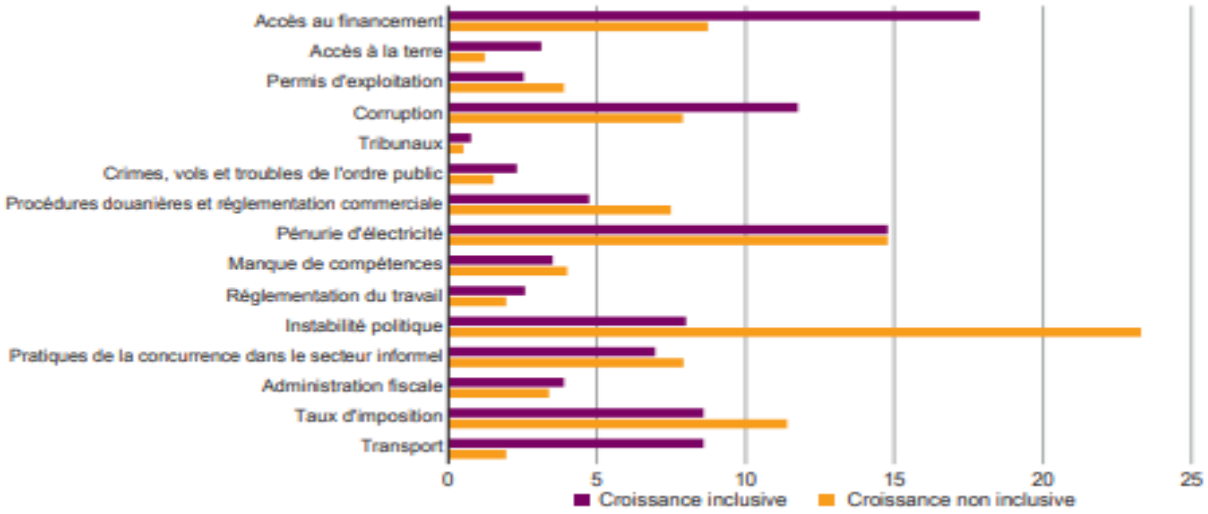
A travers ce graphique ci-dessus, nous remarquons que les coûts de transport sont les plus élevés au niveau continental comparativement que ceux engagés pour les échanges extérieurs. Du point de vue des sous-régions, les niveaux élevés des coûts de transport se remarquent du côté de l'IGAD, suivie respectivement par la CAE, la CEEAC, la CEDEAO, etc. Quant au mode de transport, nous remarquons que le transport aérien est le plus coûteux, suivi par le transport routier. Ces éléments témoignent le problème d'infrastructures de transport en Afrique, un défi majeur pour les échanges.

Outre ce problème, il convient de signaler que les obstacles aux échanges en Afrique sont multiples. A travers le graphique suivant, nous visualisons les obstacles rencontrés par les entreprises exportatrices africaines, d'après l'analyse faite par la CNUCED de 2006 à 2020 :

[7] Note : Les coûts de transport sont exprimés en part de la valeur des échanges pour 10 000 km.

Abréviations : CAE = Communauté de l'Afrique de l'Est ; CEDEAO = Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest ; CEEAC = Communauté économique des États de l'Afrique centrale ; COMESA = Marché commun de l'Afrique orientale et australe ; IGAD = Autorité intergouvernementale pour le développement ; SADC = Communauté de développement de l'Afrique australe ; UMA = Union du Maghreb arabe.

Graphique 6 : Obstacles rencontrés par les entreprises exportatrices africaines (en pourcentage) de 2006 à 2020



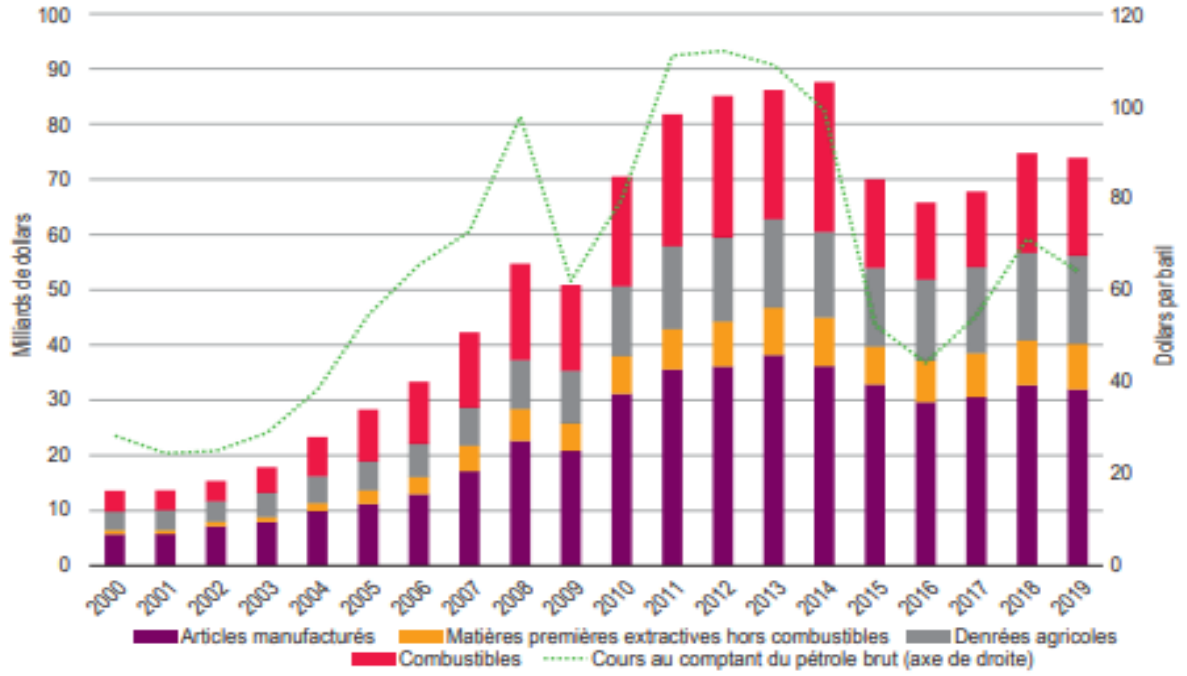
Source : Calculs de la CNUCED, d'après les données issues des enquêtes de la Banque Mondiale auprès des entreprises

A travers ce graphique ci-dessus, nous remarquons que les entreprises exportatrices africaines rencontrent beaucoup de difficultés, qu'elles soient dans les pays à croissance inclusive ou dans ceux à croissance non inclusive. Partout, les difficultés les plus fréquents sont l'accès au financement, la corruption, la pénurie d'électricité, l'instabilité politique, le taux d'imposition sans oublier le problème de transport déjà évoqué en haut.

II.1.2.2. Etat des échanges commerciaux en Afrique

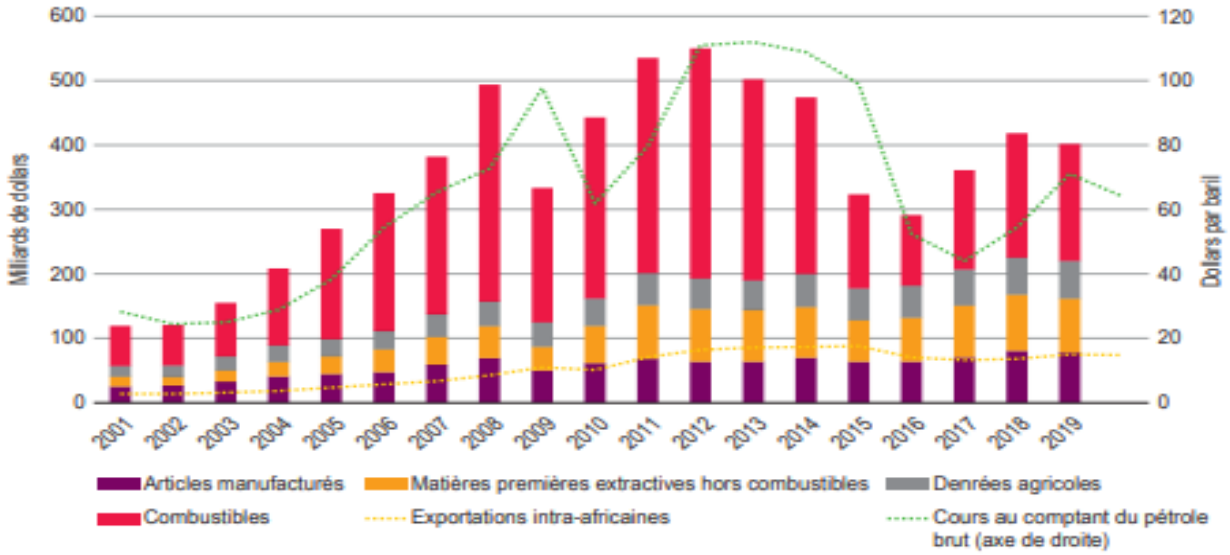
Les défis relevés n'empêchent pas que les pays africains entretiennent les échanges entre-eux et même avec le reste du monde. A traves les graphiques suivants, nous montrons l'évolution et la structure des exportations intra-africaines et extracontinentales, de 2001 à 2019 :

Graphique 7 : Evolution et structure des exportations intra-africaines, en milliards de dollars et en dollars par baril (2001 à 2016)



Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données de la base de données UNCTADStat.

Graphique 8 : Evolution et structure des exportations extracontinentales en milliards de dollars et en dollars par baril (2001 à 2019)

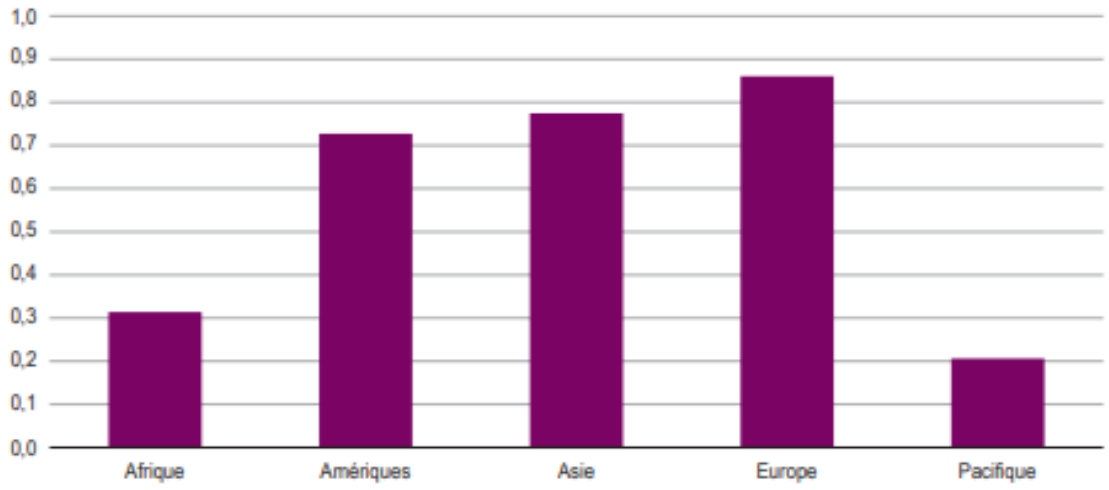


Source : Calculs de la CNUCED, d'après des données de la base de données UNCTADStat.

De ces graphiques ci-dessus, nous remarquons que les exportations extracontinentales sont dominées par les combustibles et les matières premières. En termes d'évolution, elles n'ont pas suivi une trajectoire uniforme de 2001 à 2019. Quant aux exportations intra-africaines, nous remarquons africaines qu'elles sont plus délicates, comparativement à celles extracontinentales. En effet, elles sont dominées par les articles manufacturés et les combustibles, en suivant globalement une trajectoire uniforme.

Néanmoins, même si cette structure du commerce intra-africain laisse voir une tendance à la diversification, le niveau de la complémentarité des exportations et importations régionales en Afrique reste inférieur à celui des Etats-Unis d'Amérique, de l'Asie et de l'Europe comme le montre le graphique suivant :

Graphique 9 : Indice de complémentarité des exportations et importations régionales, moyenne, annuelle (2015 à 2019)



Source: International Trade Centre and UNCTAD, 2021

A partir de ce graphique ci-dessus, on remarque que l'indice de complémentarité[8] des exportations et importations en Afrique est d'environ 0,3 alors qu'il de 0,85 en Europe. Ce niveau de complémentarité intra-régionale limite le potentiel du processus d'intégration africain. L'une des raisons pour lesquelles le volume des échanges intra-africains n'est pas plus élevé est que la gamme des produits exportés et celle des produits importés sont moins en adéquation en Afrique qu'elles ne le sont sur d'autres continents.

[8] L'indice de complémentarité mesure le degré de correspondance entre les structures d'exportation et d'importation de deux partenaires commerciaux. Sa valeur est de 1 si la part de tous les produits dans les exportations d'un pays est identique à celle de ces produits dans les importations de son partenaire, et de 0 s'il n'existe aucune correspondance entre les produits exportés par le premier et importés par le second.

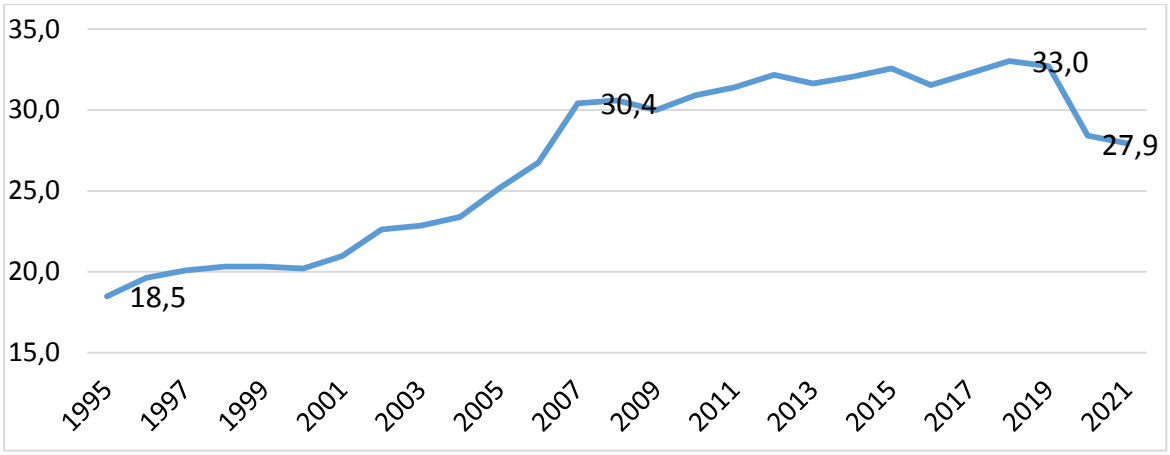
Cette faible complémentarité du commerce intra-africain tient à la gamme réduite de produits exportés, à la diversification limitée, aux obstacles réglementaires et structurels au commerce et au chevauchement des stratégies commerciales (International Trade Centre, 2019).

II.1.2.3. Evolution du taux d'ouverture en Afrique

Parmi les mesures évoquées dans la littérature du chapitre précédent, nous choisissons le taux d'ouverture commerciale pour analyser l'évolution de l'ouverture commerciale en Afrique.

Le graphique suivant montre en moyenne l'évolution du taux d'ouverture commerciale en Afrique, de 1995 à 2021 :

Graphique 10 : Evolution du taux d'ouverture commerciale (en pourcentage du PIB) en Afrique (1995-2021)



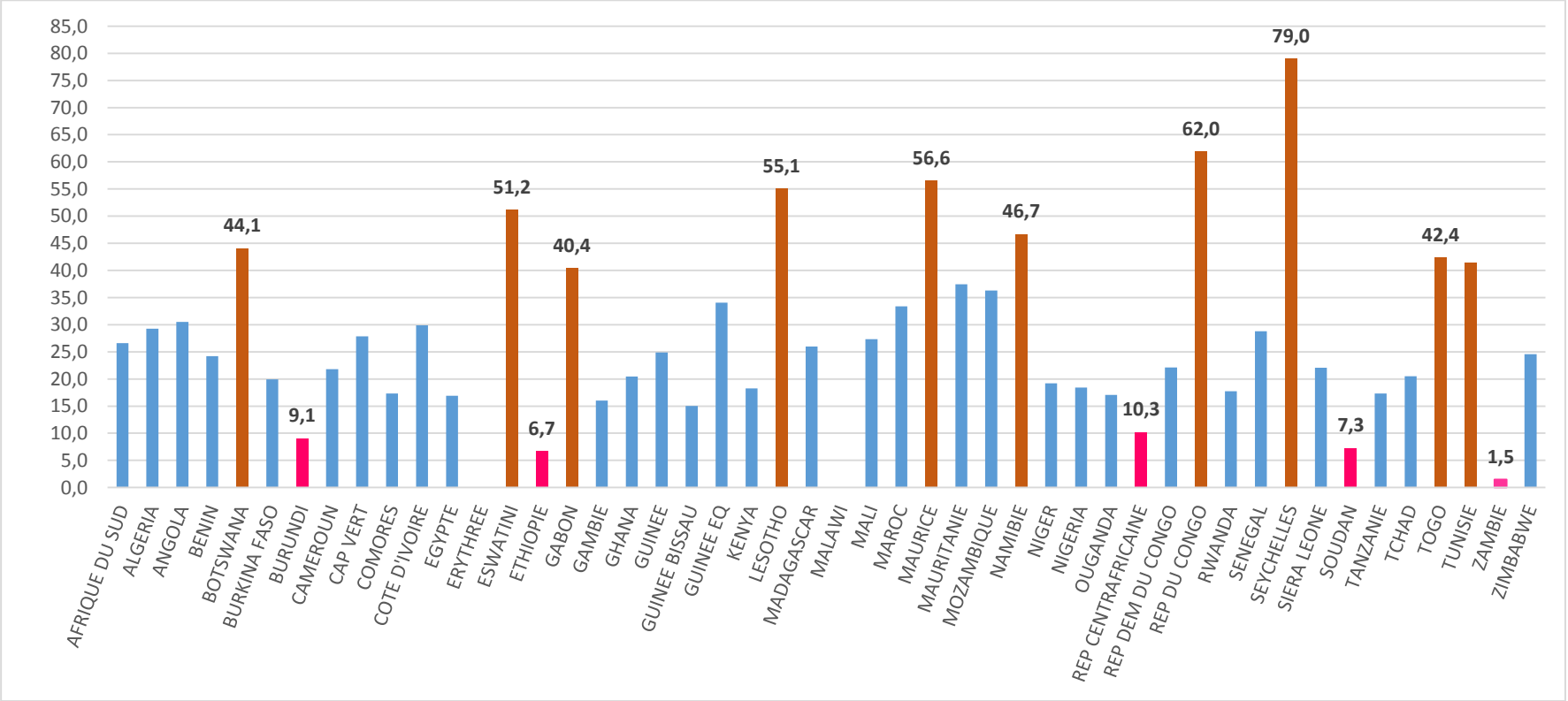
Source : Auteur sur base des données de la Banque Mondiale traitées en Excel

D'après le graphique ci-dessus, nous remarquons que la moyenne du taux d'ouverture commerciale a suivi une tendance positive pour l'Afrique, malgré qu'après 2019 (début de la pandémie du COVID-19) le taux d'ouverture a sensiblement diminué. D'une façon chiffrée, le taux d'ouverture moyen de la région était de 18,5 % en 1995 et s'est successivement établi à 30,4 % en 2007, à 33,0 % en 2018 et à 27,9 % en 2021.

Pourtant, ces chiffres peuvent nous induire en erreur du fait que les pays peuvent avoir adopté des politiques différentes en matière d'ouverture commerciale. Des niveaux d'ouverture peuvent être différents d'un pays à l'autre, d'où il convient d'analyser la situation de chaque pays afin de voir s'il n'y a pas eu de disparités.

Le graphique suivant montre la moyenne par pays, du taux d'ouverture commerciale en Afrique (de 1995 à 2021) :

Graphique 11 : Taux d'ouverture commerciale par pays en Afrique (moyenne de 1995 à 2021 en pourcentage du PIB)



Source : Auteur sur base des données de la Banque Mondiale traitées en Excel

A partir de ce graphique 10, nous remarquons que les pays de l'Afrique ne sont pas ouverts aux échanges d'une même manière. En effet, d'un côté, 10 pays de notre échantillon présentent des taux moyens d'ouverture commerciale supérieurs à 40 % (Iles Seychelles, République du Congo, Iles Maurice, Lesotho, Eswatini, Namibie, Botswana, Togo, Tunisie et Gabon) tandis que de l'autre côté 5 pays ont des taux moyens d'ouverture commerciale de moins ou d'environ 10 % (Centrafrique, Burundi, Soudan, Ethiopie et Zambie).

Cela étant, il est important d'avoir une idée sur le niveau de la diversification des exportations africaines, mais également sur la destination de ces dernières. Selon le Rapport 2022 sur le développement économique en Afrique (CNUCED), il ressort que les exportations les plus diversifiées des pays africains sont celles continentales, suivies de celles vers l'Europe et vers l'Asie. En dernier lieu viennent les exportations orientées vers les Etats-Unis d'Amérique qui sont précédées par celles en direction de l'Océanie.

II.1.3. La connectivité et évolution de l'innovation technologique en Afrique

II.1.3.1. Etat de la connectivité en Afrique

L'écart de la digitalisation entre l'Afrique et le reste du monde est très prononcé car jusqu'en 2016 l'Afrique était la dernière, avec seulement 22 % d'utilisateurs d'internet (voir le tableau suivant).

Tableau 2 : Proportion d'utilisateurs d'internet dans la population

Numéro	Région	Utilisateurs d'internet en pourcentage
1	Europe	80
2	Russie et Asie orientale	68
3	Amérique	66
4	Asie et Pacifique	44
5	Etats arabes	44
6	Afrique	22

Source : Auteur sur base du rapport de l'International Telecomunication Union, 2017

Selon le rapport de l'Union Internationale des Télécommunications de 2021 sur la connectivité numérique dans le monde, un tiers (soit 33 %) de la population d'Afrique (hormis les Etats arabes du continent) utilise internet. Ce rapport souligne qu'il y a eu une augmentation de 23 % d'utilisation d'internet en Afrique malgré la difficulté d'accès au web (particulièrement pour les femmes et les personnes vivant en zone rurale), les coûts y relatifs élevés et l'insuffisance des infrastructures de télécommunication.

Cinq éléments plus importants permettent d'expliquer l'écart numérique en Afrique :

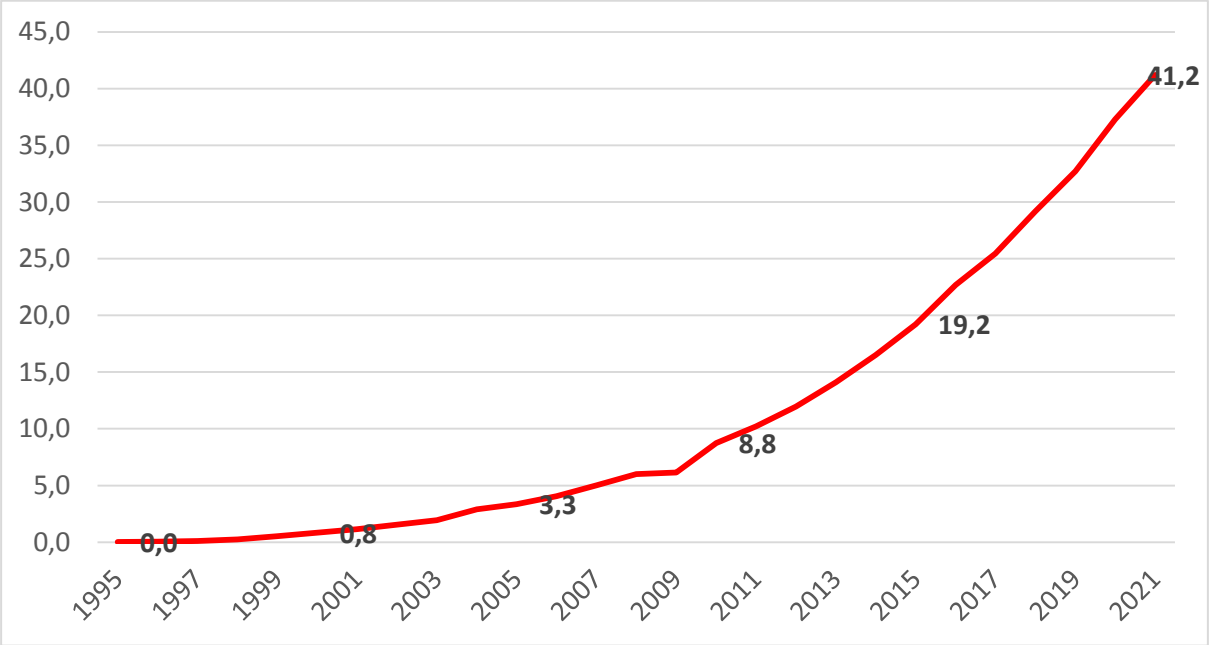
- ***Un fossé entre les zones urbaines et rurales :*** la moitié des citadins africains sont en lignes contre seulement 15 % de la population rurale.
- ***Une couverture du réseau mobile inégale :*** 18 % de la population africaine n'ont aucune couverture de réseau mobile contre 5 % à l'échelle du monde. De même, 11 % des africains ne disposent que d'une couverture de 2G.
- ***Des débits faibles et un coût élevé :*** le continent africain est la région du monde où la bande passante internationale (débit de transmission d'un pays vers le reste du monde) est la plus faible. En effet, un internaute africain en utilise un peu plus de 50 kbits, soit environ sept fois moins que son bras droit vivant en Europe (340 kbits/utilisateur). Une connexion internet fixe représente 18,6 % du Revenu national brut (RNB) par habitant contre une moyenne mondiale de 2,8 %. En Europe, où cette connexion est la moins chère, elle ne représente que 1,3 % du RNB par tête. La connexion par mobile se révèle moins onéreuse puisqu'elle ne représente que 4,4 % du RNB par tête. Ce chiffre reste néanmoins quatre fois plus élevé que la moyenne mondiale qui est de 1,2 % du RNB par habitant.
- ***Les femmes en retrait sur la toile :*** en Afrique, 24 % de femmes utilisent internet (contre 35 % des hommes) alors que le taux est de 83 % (contre 87 % des hommes) en Europe. Cela étant, une étude récente de la Société financière internationale démontre qu'une présence plus accrue des femmes dans le secteur du commerce électronique serait profitable à la croissance des pays africains.
- ***Une jeunesse de plus en plus connectée :*** sur le plan mondial, 71 % des jeunes (de 15 à 24 ans) ont accès à internet contre 57 % dans les autres tranches d'âge. Les jeunes ont ainsi 1,24 fois plus de chance de se connecter que le reste de la population. Ce ratio est légèrement plus important en Afrique où il est de 1,47 (c'est-à-dire que 40 % des jeunes sont connectés contre 27 % pour le reste de la population).

Il importe de souligner que la plupart d'utilisateurs d'internet se contentent essentiellement des contenus de Facebook (53 %) et de WhatsApp (50 %), les principales applications utilisées sur le continent (Rapport sur le digital dans le monde, 2020), alors qu'ils ne sont globalement pas jugés dignes de confiance.

II.1.3.2. Innovation technologique en Afrique

Dans notre étude, l'innovation technologique est mesurée par le nombre d'utilisateurs d'internet en pourcentage de la population car cet indicateur est parmi les « outputs » ou résultats des moyens mis en œuvre pour l'innovation. Le graphique suivant montre en moyenne l'évolution du nombre d'utilisateurs d'internet (en pourcentage de la population) en Afrique, de 1995 à 2021 :

Graphique 12 : Evolution du nombre d'utilisateurs d'internet (en pourcentage de la population) en Afrique (1995-2021)

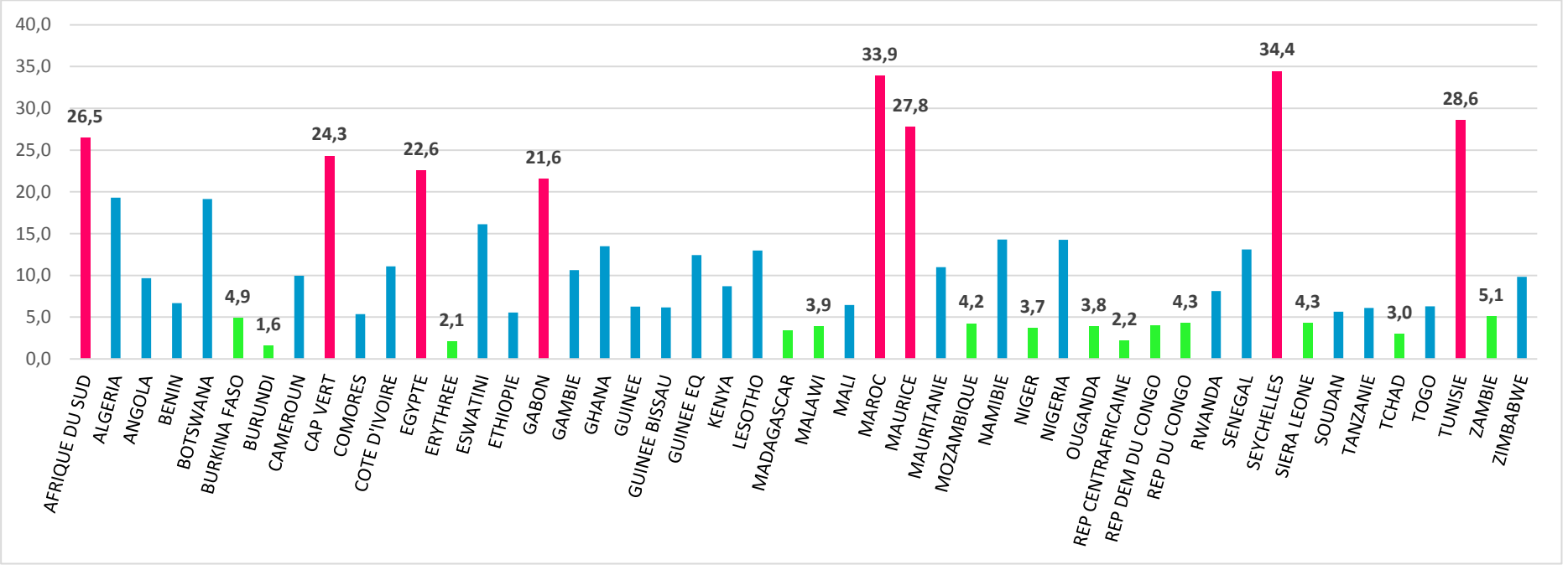


Source : Auteur à partir des données de l'UIT traitées en Excel

D'après le graphique ci-dessus, nous remarquons qu'en moyenne le nombre d'utilisateurs d'internet n'a cessé d'augmenter de 1995 jusqu'en 2021 pour l'Afrique. Le nombre d'utilisateurs d'internet en Afrique est passé de 0,02 % en 1995, 0,8 % en 2000, 3,3 % en 2005, 8,8 % en 2010, 19,2 % en 2015 à 41,2 % en 2021.

Toutefois, une analyse individuelle est requise pour voir s'il n'y a pas eu de disparités entre les pays. Le graphique suivant montre alors la moyenne par pays, du taux d'utilisateurs d'internet en Afrique (de 1995 à 2021) :

Graphique 13 : Utilisateurs d'internet par pays en Afrique (moyenne de 1995 à 2021 en pourcentage de la population)



Source : Auteur à partir des données de l'UIT traitées en Excel

A partir de ce graphique 13, nous remarquons que les pays de l'Afrique ne sont pas au même stade en ce qui est de l'utilisation d'internet. En effet, huit (8) pays ont des effectifs assez élevés en termes d'utilisation d'internet supérieurs à 20 % (Iles Seychelles avec 34,4 %, Maroc avec 33,9 %, Tunisie avec 28,6 %, Iles Maurice avec 27,8 %, Afrique du Sud avec 26,5 %, Cap Vert avec 24,3 %, Egypte avec 22,6 % et Gabon avec 21,6 %) tandis que plus d'une dizaine d'autres ont des effectifs bas en termes d'utilisation d'internet, inférieurs à 5 % (Burundi, Centrafrique, Erythrée, Tchad, etc.).

En somme, il est constaté que ces indicateurs ont globalement bien évolué sur toute la période, à l'exception du taux de croissance du PIB qui a affiché une croissance négative avec des fluctuations très prononcées. Il convient alors pour la suite de faire une analyse comparative de ces mêmes indicateurs sur base des hypothèses formulées dès le départ.

Section 2 : Analyse descriptive des relations d'hypothèses

Dans notre étude, deux hypothèses de relations directes sont à vérifier. Il s'agit pour la première hypothèse des effets de l'ouverture commerciale sur croissance économique et pour la deuxième des effets de l'innovation technologique sur la croissance du PIB.

Le but de cette section est donc de faire une analyse comparative mais de façon distincte de l'évolution de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique avec la croissance économique.

II.2.1. Analyse comparée de la croissance économique et de l'ouverture commerciale

Pour la première hypothèse de notre étude, il est question d'analyser les effets de l'ouverture commerciale sur croissance économique. Ainsi dans le cas présent, nous faisons une analyse comparative des taux moyens de ces deux grandeurs pour les pays de l'Afrique, sur la période de 1995 à 2021. C'est ce qui est visualisé à partir du tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Comparaison des cinq premiers pays sur base du taux de croissance du PIB et du taux d'ouverture commerciale

Pays	**Taux moyen de croissance du PIB (en %)**	**Pays**	**Taux moyen d'ouverture commerciale (en % du PIB)**
1. Guinée équatoriale	16,9	1. Iles Seychelles	79,0
2. Rwanda	8,8	2. République du Congo	62,0
3. Ethiopie	7,9	3. Iles Maurice	56,6
4. Mozambique	6,6	4. Lesotho	55,1
5. Ouganda	6,3	5. Eswatini	51,2

Source : Calculs de l'auteur sur base des données de la Banque Mondiale

Comme nous l'avons développé dans la section précédente, nous remarquons qu'il y a des fortes disparités entre les pays et les pays qui affichent des taux d'ouverture moyens les plus élevés ne sont pas ceux qui ont connu des taux de croissance moyens élevés. Par ailleurs, sur base du tableau ci-dessus, on constate qu'aucun pays des cinq premiers considérés comme plus ouverts ne figure parmi les cinq premiers pays ayant des taux de croissance moyens les plus élevés.

II.2.2. Analyse comparée de la croissance économique et de l'utilisation d'internet

La première hypothèse de notre étude consiste en l'analyse des effets de l'innovation technologique sur croissance économique. Dans ce cadre, une analyse comparative des taux moyens de la croissance du PIB et d'utilisateurs d'internet, est ici faite pour les pays africains, sur la période de 1995 à 2021. Le tableau ci-dessous fait référence à cet effet :

Tableau 4 : Comparaison des cinq premiers pays sur base du taux de croissance du PIB et du taux d'utilisateurs d'internet

Pays	**Taux moyen de croissance du PIB (en %)**	**Pays**	**Taux moyen d'utilisateurs d'internet (en % de la population)**
1. Guinée équatoriale	16,9	1. Iles Seychelles	34,4
2. Rwanda	8,8	2. Maroc	33,9
3. Ethiopie	8,0	3. Tunisie	28,6
4. Mozambique	6,6	4. Iles Maurice	27,8
5. Ouganda	6,3	5. Afrique du Sud	26,5

Source : Calculs de l'auteur sur base des données de la Banque Mondiale et de l'UIT

A partir de ce tableau et sur base des développements de la section précédente, nous remarquons qu'en Afrique, la croissance économique et l'utilisation d'internet n'ont pas évolué dans le même sens. Le nombre d'utilisateurs d'internet en Afrique n'a cessé de croître pendant toute la période au moment où la croissance économique a progressivement baissé depuis 1997. Force est de constater alors que ces deux indicateurs ont évolué différemment.

En outre, de fortes disparités s'observent entre les pays en ce qui est de l'utilisation d'internet et les pays qui se classent premiers en matière d'utilisation d'internet ne sont pas forcément ceux qui ont connu des taux de croissance moyens élevés.

Ainsi, comme il est actuellement retenu que la qualité des institutions joue un grand rôle dans la dynamique économique et la croissance des pays, il est alors nécessaire de faire l'état des lieux de quelques-uns des indicateurs de la gouvernance, cela pour l'ensemble du continent.

Section 3 : Evolution des indicateurs de la gouvernance en Afrique

A travers la littérature développée dans le premier chapitre, il a été remarqué que la qualité des institutions est un élément important pour la croissance économique des pays. En outre, la même littérature suggère que la combinaison des indicateurs d'ouverture et d'innovation est susceptible d'apporter des retombées bénéfiques au développement socio-économiques des pays.

Par ailleurs, la troisième hypothèse de notre étude se rapporte aux effets d'interaction de l'ouverture commerciale et l'innovation technologique respectivement avec la stabilité politique et le contrôle de la corruption.

Dans cette section, nous présentons l'état des lieux de la stabilité politique et le contrôle de la corruption en Afrique, pour la période de 1996 à 2021 (les données relatives à la gouvernance sont disponibles depuis 1996).

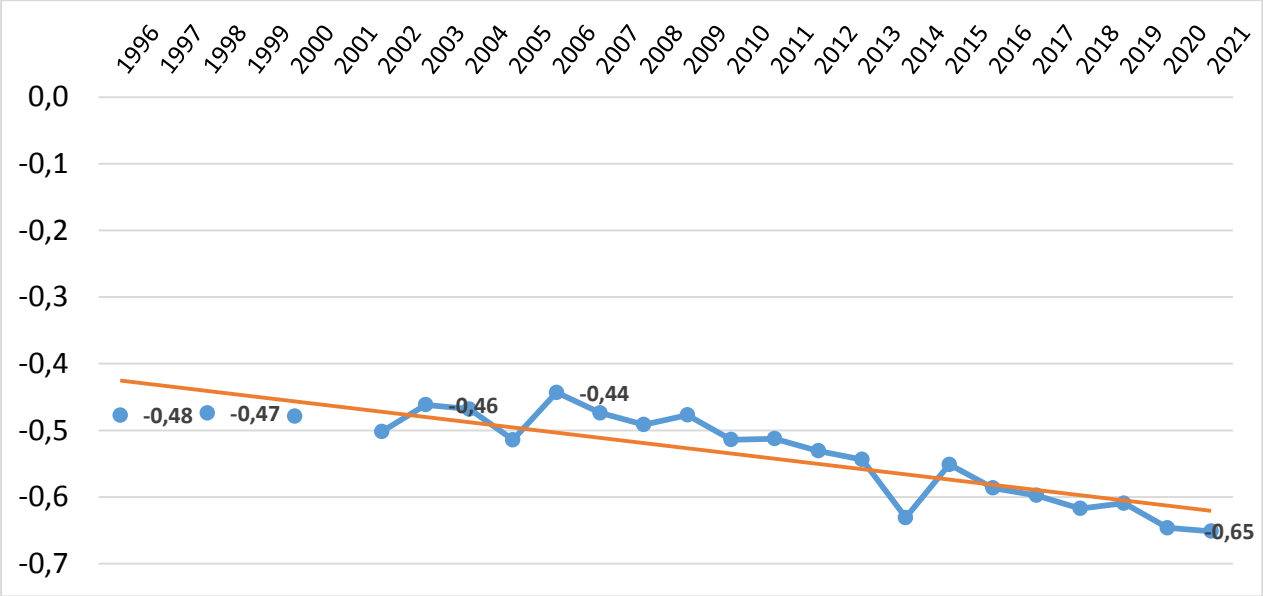
II.3.1. Stabilité politique en Afrique

La stabilité politique est très essentielle pour le développement des pays dans tous les secteurs de la vie. L'indice de la stabilité politique et d'absence de violence établit le score pour les pays, variant entre - 2,5 et 2,5 ; la valeur négative étant un signe d'instabilité politique pour le pays considéré et la valeur positive un signe de stabilité politique.

Or, l'Afrique est le premier continent en ligne de lutte contre le terrorisme. En effet, les groupes terroristes comme Al-Qaïda au Maghreb Islamique, Boko Haram, Al-Shebab, Al-Mourabitoune, Ansar al-Charia et d'autres groupuscules djihadistes sévissent régulièrement sur ce continent. Outre ces pressions, les pays africains sont les premiers caractérisés par des protestations populaires, des coups d'Etat, des guerres civiles et d'autres formes de rébellion. Cela se traduise en handicap à l'attractivité du territoire pour les investisseurs étrangers, la détérioration du climat des affaires et un frein au développement économique du continent.

Le graphique suivant montre l'évolution de l'indice de la stabilité politique en Afrique, de 1996 à 2021 :

Graphique 14 : Evolution de l'indice de la stabilité politique en Afrique (1996-2021)



Source : Auteur sur base des données de Worldwide Governance Indicators (2022) traitées en Excel

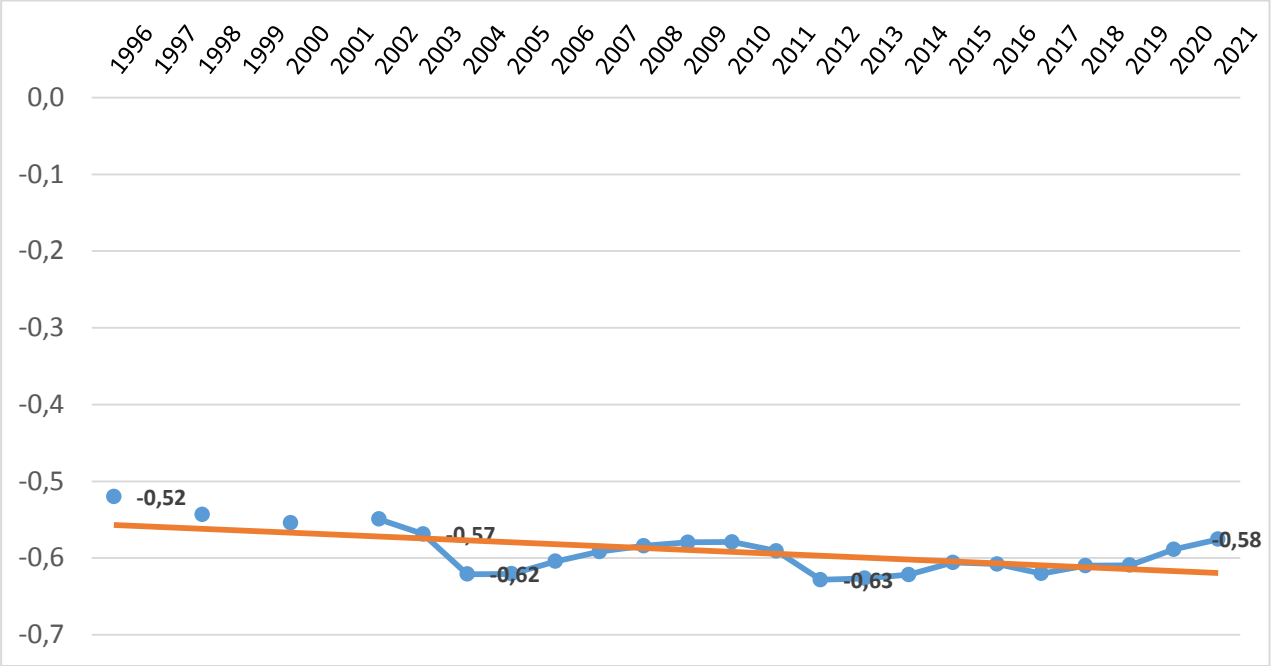
Le graphique ci-dessus montre une tendance négative de la stabilité politique en Afrique pour toute la période d'étude. En effet, par rapport au premier indice de 1996 (- 0,48), la stabilité politique s'est améliorée en 1998, 2003 et 2006, avec - 0,47, - 0,46 et - 0,44 respectivement. Néanmoins, la stabilité politique en Afrique s'est progressivement détériorée depuis 2007, jusqu'à ce que son indice se soit établi à - 0,65 en 2021.

II.3.2. Contrôle de la corruption en Afrique

Le contrôle de la corruption est un indicateur important de la gouvernance qui traduit le niveau d'un pays dans la perception de la corruption. Son indice varie également de - 2,5 à 2,5, la valeur négative étant un signe du niveau élevé de corruption pour le pays considéré et la valeur positive un signe d'absence de corruption.

Le graphique suivant montre l'évolution de l'indice de contrôle de la corruption en Afrique, de 1996 à 2021 :

Graphique 15 : Evolution de l'indice de contrôle de la corruption en Afrique (1996-2021)



Source : Auteur sur base des données de WGI (2022) traitées en Excel

Le graphique ci-dessus laisse que le niveau de contrôle de la corruption en Afrique est très bas, score inférieur à zéro pendant toute la période.

Le score de 1996 était de - 0,52 alors que celui de 2021 a été de - 0,58. Les niveaux les plus bas furent de - 0,62 et - 0,63 respectivement en 2004 (même score qu'en 2005) et en 2012.

Dans son rapport de 2022, Transparency International fait le classement des pays selon l'Indice de Perception de la Corruption (IPC) en attribuant des notes allant de 0 (pays où la corruption est la plus élevée) à 100 (pays où la corruption est absente). Ce rapport montre qu'en Afrique, la corruption est considérée comme fléau et reste endémique, entravant l'essor économique du continent. Dans ce classement, seulement trois pays africains figurent parmi les 50 pays les moins corrompus au monde, alors que cinq Etats africains font partie des dix pays les plus corrompus de la planète.

Le tableau qui suit laisse voir les 10 premiers pays d'Afrique les plus corrompus et 10 autres les moins corrompus, en 2022 :

Tableau 5 : Top 10 des pays les plus corrompus et les moins corrompus d'Afrique en 2022

Pays les plus corrompus			**Pays les moins corrompus**		
Pays	***Score***	***Place***	***Pays***	***Score***	***Place***
1. Congo	21	164	*1. Seychelles*	70	23
2. Guinée-Bissau	21	164	*2. Botswana*	60	35
3. RDC	20	166	*3. Cap-Vert*	60	35
4. Tchad	19	167	*4. Rwanda*	51	54
5. Comores	19	167	*5. Maurice*	50	57
6. Burundi	17	171	*6. Namibie*	49	59
7. Guinée équatoriale	17	171	*7. Sao Tomé-et-Principe**	45	65
8. Libye*	17	171	*8. Bénin*	43	72
9. Soudan du Sud*	13	178	*9. Ghana*	43	72
10. Somalie*	12	180	*10. Sénégal*	43	72

Source : Transparency International (2022)

Note : Les pays avec le signe * ne font pas partie de notre échantillon.

Parmi les 180 pays et territoires à partir desquels a été fait le classement, le dernier est un pays africain (Somalie) et avant lui il y a le Burundi, la Guinée équatoriale et la Libye qui occupent la 171ème place ainsi que le Soudan du Sud qui occupe la 178ème place.

Conclusion du deuxième chapitre

Dans ce chapitre, il était question de faire état des indicateurs de la croissance économique, des échanges, de l'innovation et de la gouvernance en Afrique en vue d'appréhender le sujet de la présente étude. D'une façon générale et pour la période de 1995 à 2021, il ressort que l'Afrique en arrière en matière des échanges et de l'innovation comparativement aux autres régions. L'insuffisance des infrastructures de transport et de télécommunication ainsi que des institutions stables et de qualité sont à l'origine de ces disparités.

En outre, un petit aperçu sur les indicateurs de la gouvernance, notamment l'indice de la stabilité politique et celui du contrôle de la corruption, montre que l'Afrique est caractérisée par des mauvaises performances en ce qui est de la gouvernance. Cet état d'instabilité et du faible niveau de contrôle de la corruption qui prévaut en Afrique constitue une épine pour l'activité économique et une cause majeure du sous-développement.

CHAPITRE III : OUVERTURE COMMERCIALE, INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET CROISSANCE ECONOMIQUE : ANALYSE ECONOMETRIQUE

Introduction

L'objectif de ce troisième chapitre est de rassembler les techniques et outils statistiques et économétriques favorables pour étudier les effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique des pays africains. Subdivisé en trois sections, ce chapitre présente la méthodologie, spécifie le modèle et fournit enfin les résultats de l'étude et leur interprétation.

Section 1 : Présentation de la méthodologie

Les données de panel concernent des observations liées à un ensemble d'individus (firmes, ménages, collectivités locales) observés à plusieurs dates (Hsiao, 2014). Relativement aux données en coupe transversale, on considère que le fait de pouvoir disposer d'informations dans les dimensions individuelles et temporelles présente trois avantages principaux : gain d'information lié à l'exploitation de la double dimension des données permet de contrôler la présence d'hétérogénéité inobservable, amélioration de la précision des estimations liée à la taille des échantillons généralement plus élevée et enfin la modélisation des relations dynamiques.

Ainsi, les modèles dynamiques sont les mieux appropriés car l'estimation de ces derniers à l'aide de la Méthode des Moments Généralisés (Generalised Method of Moments, GMM en sigle) permet de de contrôler les effets spécifiques individuels et temporels et de palier les biais d'endogénéité des variables. En outre, cette méthode permet d'apporter des solutions aux problèmes de biais de simultanéité, de causalité inverses et des variables omises.

La méthode « des Moments Généralisés » en panel dynamique a été introduite par Holtz-Eakin, Newey et Robsen (1988), Arrelano et Bond (1991) et Arrelano et Bover (1995). Nous distinguons deux estimateurs du GMM en panel dynamique : le GMM en premières différences et le GMM en système.

III.1.1. Estimateur du GMM en premières différences

D'après Arrelano et Bond (1991), l'estimateur GMM en premières différences consiste à prendre pour chaque période la première différence de l'équation à estimer pour éliminer les effets spécifiques des pays et instrumenter par la suite les variables explicatives de l'équation en différence première par leurs valeurs en niveau retardés d'une période ou plus.

L'estimateur GMM en premières différences s'écrit comme suit :

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \square_0 \Delta Y_{i,t-1} + \square' \Delta X_{it} + \Delta \varepsilon_{it} \quad \text{(1)}$$

Δ : l'opérateur de retard ;

i = 1, …N, N représentant le nombre des individus ;

t = 1,2, ... T, T étant le nombre de périodes ;

Y_{it} : variable expliquée ;

$Y_{i,t-1}$: variable expliquée retardée d'une période ;

X_{it} : variables explicatives ;

$\square'$: coefficients associés aux différentes variables ;

α_i : effets individuels qui captent les caractéristiques spécifiques à chaque individu mais invariant dans le temps ; et

ε_{it} : le terme d'erreur.

III.1.2. Estimateur du GMM en système

Présenté par Blundell et Bond (1998), l'estimateur du GMM en système combine les équations en différence première avec les équations en niveau dans lesquelles les variables sont instrumentées par leurs différences premières. Blundell et Bond (1998) ont montré à l'aide des simulations de Monte Carlo que l'estimateur GMM en système est plus efficient que l'estimateur GMM en différence qui produit des estimateurs biaisés pour les petits échantillons. En outre, l'estimation par le GMM en système permet d'augmenter le nombre d'instruments, qui viennent eux aussi contribuer à l'explication du modèle.

L'estimation par la méthode des moments généralises est efficace dans cette mesure où les deux tests (le test de suridentification de Sargan/Hansen et le test d'autocorrélation d'Arrelano et Bond) sont valides.

Le test de Sargan/Hansen permet en effet de tester la validité de la variable retardée (taux de croissance du PIB) que nous utilisons comme instrument tandis que le test d'Arrelano et Bond permet de tester l'absence d'autocorrélation des erreurs au second ordre de l'équation en différence. En outre, il est à noter que le test de Hansen est plus robuste face aux problèmes d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité (Roodman, 2007; Neanidis et Varvarigos, 2009), au moment oust le test de Sargan est seulement approprié après un GMM en différence, avec présomption de l'homoscédasticité et sans corrélation sérielle. Pour ces tests, les hypothèses formulées sont les suivantes :

Pour le test d'identification :

- H_0 : $E\ (Z'_{it}(Y_{it}\text{-}\tilde{\beta}X_{it})) = 0$ (Les instruments ne sont pas valides ou ils ne sont pas orthogonaux)
- H_1 : $E\ (Z'_{it}(Y_{it}\text{-}\tilde{\beta}X_{it})) \neq 0$ (Les instruments sont valides ou ils sont orthogonaux)

Pour le test d'autocorrélation :

- H_0 : $E\ (\varepsilon_{it,}\varepsilon_{it-2}) \neq 0$ (Présence d'autocorrélation sérielle d'ordre 2)
- H_1 : $E\ (\varepsilon_{it,}\varepsilon_{it-2}) = 0$ (Absence d'autocorrélation sérielle d'ordre 2)

Rejeter ou accepter l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation d'ordre 2 des séries des résidus provient de la comparaison entre la probabilité trouvée et le seuil choisi. Si cette probabilité est inférieure au seuil, H_0 est rejetée et il y a absence d'autocorrélation sérielle d'ordre 2.

Comme aucune méthodologie n'est applicable que dans un environnement ou sur un modèle bien défini, il convient ensuite de procéder à la spécification du modèle économétrique, qui constitue par ailleurs le nœud de la présente recherche.

Section 2 : Spécification du modèle économétrique

Au cours de la première section, il était question de présenter théoriquement les modèles dynamiques sans toutefois montrer les tests à effectuer pour chaque type de modèles. C'est ainsi que dans la présente section, nous faisons la spécification du modèle retenu et les tests à utiliser, la justification du choix des variables, leurs sources et leurs signes attendus.

III.2.1. Spécification du modèle

Dans le but d'étudier les effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique des pays africains, nous nous inspirons du modèle utilisé dans le travail d'Ekodo R. & Ngomsi A. (2017) qui ont étudié l'influence de l'ouverture commerciale sur la croissance économique au sein de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC). Ces derniers, dans cette étude, ont retenu le modèle de croissance néoclassique qui leur a servi de référence pour l'estimation de la croissance des pays et même des communautés et prenant également appui sur Mankiw et al (1992) et Akilou (2006).

III.2.1.1. Le modèle de croissance néoclassique

La croissance néoclassique tire ses fondements d'un modèle appelé modèle de Solow-Swan qui met en exergue 3 déterminants principaux de la constitution de cette croissance qui sont la technologie, le capital, et le volume de main d'œuvre. Dans le modèle de Solow-Swan, l'innovation est inhérente à la croissance économique et elle peut être à la fois interne ou externe (cette théorie n'en étudie pas ses origines).

Cependant, cette théorie omet de nombreux éléments comme l'esprit d'entreprise, le capital humain, la compétition et les politiques mises en place par les gouvernements. En outre, la croissance néoclassique a pour espace temporel le long terme puisqu'elle n'examine le devenir de l'économie d'un pays que sur des périodes longues.

De ce qui précède et sur base de la littérature développée dans le cadre de cette étude, plusieurs indicateurs ont été choisis pour constituer un modèle complet. Dans sa forme du modèle dynamique, notre modèle est alors spécifié de la manière suivante :

$$TC_{it}=\alpha_{it} + \square_1 TC_{it-1} + \beta_2 OUV_{it} + \beta_3 INNOV_{it} + \beta_j \chi_{it}^{j} + \varepsilon_{it} \quad \text{……..……..} \quad (2)$$

Avec i désignant les pays (i =1, 2, …,48) et t représente le temps (T =1, …,27).

TC_{it} : Taux de croissance du PIB ;

TC_{it-1} : Taux de croissance du PIB retardé d'une période ;

OUV_{it} : Taux d'ouverture commerciale ;

$INNOV_{it}$: Innovation technologique mesurée par le nombre d'utilisateurs d'internet en pourcentage de la population ;

χ_{it}^{j} : Vecteur des autres variables exogènes qui pourraient potentiellement expliquer la croissance. Selon l'hypothèse à vérifier parmi les trois qui sont au podium, il s'agit le taux de change, les dépenses d'éducation, l'indice de la stabilité politique, l'indice du niveau de perception de la corruption, l'accès à l'électricité, l'aide publique au développement, le taux de croissance de la population, l'investissement domestique et l'investissement étranger ;

α_{it} : Effets spécifiques de chaque pays ;

β_j : Coefficients associés aux différentes variables.

III.2.1.2. Les modèles spécifiques aux différentes hypothèses

❖ ***Modèle pour la vérification de la première hypothèse :***

Dans la première hypothèse, nous présumons que l'ouverture au commerce exerce des effets positifs sur le développement économique en Afrique. Le modèle dynamique que nous utilisons peut s'écrire de cette façon :

$$TC_{it} = \alpha_{it} + \square_1 TC_{it-1} + \beta_2 OUV_{it} + \beta_3 APD_{it} + \beta_4 POP_{it} + \beta_5 FBCF_{it} + \beta_6 IDE_{it} + \varepsilon_{it} \dots (3)$$

Avec :

APD_{it} : Aide publique au développement ;

POP_{it} : Taille de la population en pourcentage de la population totale ;

$FBCF_{it}$: Formation brute du capital fixe en pourcentage du PIB ;

IDE_{it} : Investissement direct étranger en pourcentage du PIB.

❖ ***Modèle pour la vérification de la deuxième hypothèse :***

La deuxième hypothèse stipule que l'innovation technologique n'influence pas le développement économique en Afrique. Le modèle dynamique que nous utilisons peut s'écrire de cette façon :

$$TC_{it} = \alpha_{it} + \square_1 TC_{it-1} + \beta_2 UINT_{it} + \beta_3 AEL_{it} + \beta_4 APD_{it} + \beta_5 POP_{it} + \beta_6 FBCF_{it} + \beta_7 IDE_{it} + \varepsilon_{it} \quad \ldots\ldots\ldots\

III.2.2.1. La variable expliquée

La variable expliquée dans notre modèle est la croissance économique, mesurée par le taux de croissance du PIB (Perroux, 1961).

III.2.2.2. Les variables explicatives

- **Ouverture commerciale**

L'ouverture commerciale est considérée comme un facteur important pour favoriser la croissance économique dans les pays. Les auteurs ont souligné que les pays qui ont adopté des politiques d'ouverture commerciale ont tendance à avoir une meilleure allocation des ressources et une meilleure productivité, ce qui favorise la croissance économique (Dollar et Kraay, 2003). Il est mesuré par le ratio des exportations et des importations sur le PIB en pourcentage.

- **Nombre d'utilisateurs d'internet**

Il existe une relation positive entre l'utilisation d'internet et la croissance économique. Koutroumpis (2009) a examiné l'impact de l'utilisation d'internet sur la croissance économique et a constaté que les pays avec une utilisation élevée d'internet ont tendance à avoir une croissance économique plus élevée que les pays avec une utilisation faible d'internet.

De même, Qiang et Rossotto (2009) ont montré que l'utilisation d'internet est un facteur important pour la croissance économique. Ils ont également souligné que l'utilisation d'internet peut améliorer l'efficacité de l'entreprise et stimuler l'innovation, ce qui favorise la croissance économique.

- **Accès à l'électricité**

L'accès à l'électricité est un facteur important pour la croissance économique. En effet, l'électricité est un élément essentiel pour le fonctionnement des entreprises et des industries, ainsi que pour améliorer la qualité de vie des individus.

Une étude de la Banque mondiale (2018) a montré que l'accès à l'électricité a un impact positif sur la croissance économique et la réduction de la pauvreté dans les pays en développement. Cette étude a également montré que l'investissement dans les infrastructures énergétiques est essentiel pour atteindre les objectifs de développement à long terme.

- **Croissance de la population**

Les économistes comme Julian Simon et Ester Boserup (1981) soutiennent que la croissance de la population peut avoir des effets positifs sur la croissance économique car elle stimule l'innovation et l'augmentation de l'offre de biens et services. Selon eux, une population plus nombreuse peut inciter les entreprises à investir plus dans la recherche et le développement, ce qui peut conduire à des innovations technologiques qui améliorent la productivité et la croissance économique.

D'autres économistes, tels que Thomas Malthus (1872) et Paul Ehrlich et al. (2009), ont un point de vue plus pessimiste sur la relation entre la croissance de la population et la croissance économique. Ils soutiennent que la croissance de la population peut entraîner une pression excessive sur les ressources naturelles et l'environnement, ce qui peut réduire la qualité de vie et la capacité de l'économie à se développer. Malthus a même soutenu que la croissance de la population devait être limitée pour éviter une catastrophe environnementale.

- **Aide publique au développement**

Certains économistes soutiennent que l'aide publique au développement peut stimuler la croissance économique en fournissant des ressources financières pour les investissements dans les infrastructures et l'éducation, en améliorant les conditions de santé, en facilitant l'accès aux marchés internationaux et en réduisant l'instabilité politique (Paul Collier, 2007).

D'autres économistes soutiennent que l'aide peut entraver la croissance économique en créant des effets négatifs tels que la dépendance, la corruption et la distorsion des marchés locaux (William Easterly, 2006).

- **Formation brute du capital fixe**

La formation brute du capital fixe est considérée comme un facteur important pour favoriser la croissance économique dans les pays. Les auteurs ont montré que les pays avec des niveaux élevés de formation brute du capital fixe ont tendance à avoir une croissance économique plus élevée que les pays avec des niveaux faibles de formation brute du capital fixe.

Par exemple, Barro et Sala-i-Martin (1995) ont montré que la formation brute du capital fixe est un facteur important pour la croissance économique.

Ils ont également souligné que l'investissement dans des infrastructures telles que les routes, les ponts et les réseaux de communication est un moyen important d'améliorer la formation brute du capital fixe et de stimuler la croissance économique.

- **Investissement direct étranger**

L'investissement direct étranger (IDE) peut avoir un impact significatif sur la croissance économique. Selon plusieurs études, l'IDE peut stimuler la production, la productivité, l'emploi, les exportations et la technologie dans l'économie hôte.

Une étude de recherche de Mihir A. Desai, C. Fritz Foley et James R. Hines Jr. (2005) examine l'impact de l'IDE sur la croissance économique dans les pays en développement. L'étude suggère que l'IDE peut stimuler la croissance économique en augmentant les investissements, en améliorant la technologie et en augmentant les exportations.

Une autre étude de recherche de Theodore H. Moran, Lindsay Oldenski et Lindsay Turner (2013) examine l'impact de l'IDE sortant des États-Unis sur l'économie américaine. L'étude suggère que l'IDE sortant peut avoir un impact positif sur les exportations, l'emploi et la recherche et développement aux États-Unis.

- **Stabilité politique**

La stabilité politique est considérée comme un facteur important pour favoriser la croissance économique dans les pays. Les auteurs ont montré que les pays avec une stabilité politique ont tendance à avoir une croissance économique plus élevée que les pays avec une instabilité politique.

Par exemple, Acemoglu, Johnson et Robinson (2001) ont montré que la stabilité politique est l'un des déterminants les plus importants de la croissance économique. Ils ont également souligné que la stabilité politique est un prérequis pour que les politiques économiques efficaces soient mises en place.

De même, Alesina et Perotti (1996) ont examiné l'impact de l'instabilité politique sur la croissance économique et ont constaté que l'instabilité politique a des effets négatifs sur la croissance économique. Ils ont également montré que les crises politiques ont des effets plus importants sur la croissance économique que les crises économiques.

- **Contrôle de la corruption**

Le contrôle de la corruption est également considéré comme un facteur important pour favoriser la croissance économique dans les pays. Les auteurs ont montré que les pays avec un faible niveau de corruption ont tendance à avoir une croissance économique plus élevée que les pays avec un haut niveau de corruption.

Par exemple, Mauro (1995) a montré que l'impact négatif de la corruption sur la croissance économique est significatif et robuste. Il a également souligné que la corruption est un obstacle à la croissance économique en décourageant les investissements étrangers et en réduisant la confiance des investisseurs.

De même, Knack et Keefer (1995) ont examiné l'impact de la corruption sur la croissance économique et ont constaté que la corruption a des effets négatifs sur la croissance économique. Ils ont également montré que les pays avec un faible niveau de corruption ont tendance à avoir une croissance économique plus élevée que les pays avec un haut niveau de corruption.

Enfin, dans le tableau qui suit nous présentons les différentes variables et leurs sources, avec présomption des signes attendus pour les coefficients associés à elles.

Tableau 6 : Source des données et signes attendus des variables mises en relation

Variables	Signes attendus	Sources
Ouverture commerciale (en pourcentage)	+	WDI
Utilisateurs d'internet (en pourcentage de la population)	+ ou -	UIT
Accès à l'électricité (en pourcentage de la population)	+	WDI
Aide publique au développement en pourcentage du PIB	+ ou -	WDI
Taux de croissance de la population (en pourcentage)	+	WDI
Formation brute du capital fixe (en pourcentage du PIB)	+	WDI
Investissement direct étranger (en pourcentage du PIB)	+ ou -	FMI
Stabilité politique (score allant de - 2,5 à 2,5)	+ ou -	WGI
Contrôle de la corruption (score allant de - 2,5 à 2,5)	+ ou -	WGI

Source : Auteur à partir de la littérature développée

Ainsi, le modèle étant spécifié et les variables définies, il ne nous reste qu'à passer à la présentation et l'interprétation des résultats issus du traitement des données à l'aide du logiciel STATA comme déjà indiqué au niveau de la méthodologie de ce travail.

Section 3 : Présentation et interprétation des résultats

L'objectif de cette section est de présenter les principaux résultats des estimations effectuées et ensuite fournir leur interprétation. Nous procédons ainsi à la vérification empirique, une à une, des trois hypothèses telles que décrites dans l'introduction de ce travail.

III.3.1. Vérification empirique des effets de l'ouverture commerciale sur la croissance économique

Pour vérifier les effets de l'ouverture commerciale sur la croissance économique, nous utilisons le modèle (3). L'estimation de ce modèle par le GMM en différence et le GMM en système donne les résultats suivants :

Tableau 7 : Résultats des estimations du GMM en différence et GMM en système (H_1)

GMM en différence			**GMM en système**	
Variables	**Coefficients**	**Probabilités**	**Coefficients**	**Probabilités**
TC_{it-1}	0,28***	0,000	0,24***	0,000
OUV_{it}	0,02**	0,026	0,002	0,818
APD_{it}	0,08***	0,001	0,04*	0,068
POP_{it}	0,86***	0,000	0,63***	0,000
$FBCF_{it}$	0,03***	0,006	0,03**	0,012
IDE_{it}	0,04**	0,024	0,05***	0,007
$Constante$	-		0,14	0,750
Test d'autocorrélation				
Test d'Arellano et Bond AR (1)	Z = - 4,40	Prob > z = 0,000	Z = - 4,39	Prob > z = 0,000
Test d'Arellano et Bond AR (2)	Z = - 0,20	Prob > z = 0,839	Z = - 0,54	Prob > z = 0,589
Test de suridentification				
Test de Hansen	Chi2(20)=25,20	Prob>chi2=0,194	Chi2(17)=26,58	Prob>chi2=0,065
Nombre d'observations	1078		1125	
Nombre de groupes	47		47	
Nombres d'instruments	26		24	

Source : Auteur à base des résultats fournis par STATA 15.1, annexes 1 et 2

Note importante : Les coefficients avec ***, ** et * sont significatifs respectivement au seuil des plus-values 1 %, 5 % et 10 %.

Validité des estimations :

A partir de ce tableau 5 ci-haut, il apparait que le test d'autocorrélation AR (2) ne nous permet pas de rejeter l'hypothèse d'absence d'autocorrélation des erreurs d'ordre 2 car la probabilité associée au test est supérieure à 5 %. En outre, le test de Hansen atteste la validité des instruments puisque la probabilité associée au Chi2 est supérieure à 5 %. Par ailleurs, nous pouvons accepter l'hypothèse de validité des instruments pour toutes les estimations du fait que les probabilités dépassent 5 %. Le nombre d'instruments est de 24, inférieur au nombre de groupes (47).

Interprétation des résultats pour la première hypothèse :

Les résultats des estimations, tels que fournis dans le tableau 5 ci-dessus nous permettent d'arriver aux constats suivants :

Le taux de croissance de l'année passée est très important sur la croissance de l'année suivante car il a un effet positif et statistiquement significatif à 1 %. Pour toutes les estimations, nous remarquons qu'une variation de 1 % du taux de croissance du PIB retardée d'une période engendre une variation dans le même sens de 0,28 % (GMM en différence) et de 0,24 % (GMM en système). Ce résultat est fiable dans cette mesure que la croissance antérieure doit influencer positivement celle de la période courante.

Et comme présumé, nous constatons que l'ouverture commerciale a des effets positifs sur la croissance économique en Afrique, bien qu'ils ne soient pas significatifs à aucun seuil. Une variation de 1 % de l'ouverture commerciale à une augmentation, quelque petite soit-elle, de 0,002 % du taux de croissance du PIB. Ce constat corrobore avec les conclusions de nombreux auteurs émises à base de leurs études à savoir Frankel et Romer (1999), Thirlwall (2000), Halit Yanikkaya (2003), Hye, Wizarat et Lau (2016), Victor U. Ijirshar (2019) et Sekkach Ali (2021).

Les résultats trouvés par ces auteurs confirment que l'ouverture commerciale est source de croissance économique à long terme, mais que, à court terme, les effets peuvent être mitigés. Ils présentent également l'accumulation du capital humain comme un préalable pour l'intégration commerciale.

Halit Yanikkaya (2003) ajoute cependant qu'un certain niveau de restrictions commerciales est nécessaire et bénéfique, en particulier pour les pays en développement. Ceci correspond à l'idée de Friedrich List (1789-1846), selon laquelle un pays qui n'a pas atteint le dernier stade de son développement sera perdant s'il s'ouvre au commerce international car son industrie sera trop faible.

En ce qui est des autres variables d'intérêt telles que l'aide publique au développement et l'investissement direct étranger, elles influencent positivement la croissance économique et sont toutes statistiquement significatives, respectivement au seuil de 10 % et 1 %. En effet, une variation de 1 % de l'aide et de l'investissement étranger induit une augmentation du taux de croissance de 0,04 % et 0,05 % respectivement.

Ces résultats se ressemblent à ceux de Jeffrey Sachs (2005) et Paul Collier (2007) en ce qui est des effets positifs de l'aide publique au développement sur la croissance économique. Ces derniers soulignent que l'aide publique serait bénéfique et très efficace dans la mesure où elle est bien conçue, utilisée de manière transparente et coordonnée avec d'autres politiques de développement. Pour les effets de l'investissement direct étranger sur la croissance économique, les résultats trouvés sont similaires à ceux de Blomstrom et Kokko (1998) et Borensztein et al. (1998) qui, eux aussi, ont trouvés des effets positifs de l'investissement direct étranger sur la croissance.

S'agissant des variables de contrôle qui sont l'investissement domestique et la croissance de la population, les résultats des estimations montrent qu'elles ont des effets positifs et significatifs, respectivement au seuil de 5 % et de 1 %. Cela signifie que les efforts d'investissement des pays africains ainsi que leur population utilisée comme une main d'œuvre abondante sont d'importance capitale pour la croissance du PIB. Ces résultats sont similaires à ceux de Mankiw, Romer et Weil (1992) ainsi que ceux de Barro et Sala-i-Martin (1995) pour les effets de l'investissement domestique sur la croissance économique et à ceux d'Ester Boserup (1981), Mankiw et al. (1992) et Julian Simon (1993) et pour les effets de la croissance de la population sur la croissance économique.

Enfin de compte, la première hypothèse de notre étude est vérifiée, car en Afrique, l'ouverture au commerce exerce des effets positifs sur le développement économique.

III.3.2. Vérification empirique des effets de l'innovation technologique sur la croissance économique

Voulant vérifier empiriquement les effets de l'innovation technologique sur la croissance économique, nous utilisons le modèle (4). Il importe de rappeler que le nombre d'utilisateurs d'internet a été retenu comme indicateur d'innovation. Le tableau suivant donne les résultats des estimations de ce modèle par le GMM en différence et le GMM en système :

Tableau 8 : Résultats des estimations du GMM en différence et GMM en système (H_2)

GMM en différence			**GMM en système**	
Variables	**Coefficients**	**Probabilités**	**Coefficients**	**Probabilités**
TC_{it-1}	0,28***	0,000	0,29***	0,000
$UINT_{it}$	- 0,06***	0,000	- 0,06***	0,000
AEL_{it}	0,01	0,395	0,02***	0,006
APD_{it}	0,08***	0,000	0,04**	0,014
POP_{it}	0,87***	0,000	0,56***	0,000
$FBCF_{it}$	0,04**	0,044	0,05**	0,011
IDE_{it}	0,07***	0,000	0,05***	0,001
$Constante$	-		- 0,19	0,674
Test d'autocorrélation				
Test d'Arellano et Bond AR(1)	Z = - 3,97	Prob > z = 0,000	Z = - 3,95	Prob > z = 0,000
Test d'Arellano et Bond AR(2)	Z = 0,00	Prob > z = 0,999	Z = 0,02	Prob > z = 0,985
Test de suridentification				
Test de Hansen	Chi2(16)=24,25	Prob>chi2=0,084	Chi2(17)=23,28	Prob>chi2=0,140
Nombre d'observations	977		1024	
Nombre de groupes	47		47	
Nombres d'instruments	23		25	

Source : Auteur à base des résultats fournis par STATA 15.1, annexes 3 et 4

Note importante : Les coefficients avec *** et ** sont significatifs respectivement au seuil des plus-values 1 % et 5 %.

Validité des estimations :

A partir de ce tableau, il apparait que le test d'autocorrélation AR (2) nous conduit à ne pas rejeter l'hypothèse d'absence d'autocorrélation d'ordre 2 car la probabilité est supérieure à 5 %. En outre, le test de Hansen atteste la validité des instruments car p>5 % et le nombre d'instruments est de 25<47.

Interprétation des résultats pour la deuxième hypothèse :

Les résultats des estimations, tels que fournis dans le tableau 6 ci-dessus nous permettent d'arriver aux constats suivants :

Malgré que l'utilisation d'internet est actuellement considérée comme une clé d'innovation surtout technologique, les résultats trouvés montrent des effets négatifs (statistiquement significatifs au seuil de 1 %) de l'utilisation d'internet sur la croissance économique en Afrique. En effet, à une augmentation de 1 % du nombre d'utilisateurs d'internet est associée une diminution de 0,06 % du taux de croissance. Ces résultats sont très étonnants mais Cronin et al. (1991) prouvent que les pays qui possèdent les infrastructures les plus développées sont ceux qui connaissent une forte croissance économique liée aux TIC. A ces propos, force est de constater que l'Afrique dispose d'un faible stock d'infrastructures, reflet du faible niveau de développement de nombreux pays du continent (Dethier, 2015). De plus, Lam et Shiu (2010) estiment que l'accroissement des investissements dans les TIC génère des taux de croissance économique à long terme plus élevés.

S'agissant de l'autre variable, accès à l'électricité, utilisée pour capter l'innovation technologique, les résultats trouvés montrent qu'elle exerce des effets positifs et statistiquement significatifs au seuil de 1 %. Une variation de 1 % en termes d'accès à l'électricité engendre une augmentation de la croissance de 0,02 %. Ces résultats sont identiques à ceux de Foster et Steinbuks (2009) ainsi que ceux de Khandker et al. (2012).

Quant aux variables de contrôle qui sont entre autre l'aide publique au développement, la croissance de la population, l'investissement domestique et l'investissement étranger, les résultats des estimations attestent leurs effets positifs et significatifs sur la croissance du PIB. Cela a été le même cas pour la première hypothèse.

En somme, la deuxième hypothèse de notre étude est confirmée, car en Afrique, l'utilisation d'internet n'influence pas positivement le développement économique. Il reste alors à voir si tel est le cas même avec les variables institutionnelles comme variables d'interaction.

III.3.3. Vérification empirique des effets d'interaction de l'ouverture et de l'innovation avec la gouvernance sur la croissance économique

Il est présumé des effets positifs de l'interaction des indicateurs d'ouverture et d'innovation avec les variables institutionnelles (stabilité politique et contrôle de la corruption). L'estimation du modèle (5) par le GMM en différence et le GMM en système donne les résultats fournis dans le tableau suivant :

Tableau 9: Résultats des estimations du GMM en différence et GMM en système (H_3)

GMM en différence			**GMM en système**	
Variables	Coefficients	Probabilités	Coefficients	Probabilités
TC_{it-1}	0,28***	0,000	0,29***	0,000
OUV_{it}	0,05***	0,005	0,01	0,143
$UINT_{it}$	- 0,06***	0,000	- 0,06***	0,000
AEL_{it}	0,00	0,800	0,01**	0,021
APD_{it}	0,10***	0,000	0,04**	0,027
POP_{it}	1,33***	0,000	0,91***	0,000
$FBCF_{it}$	0,01	0,432	0,02	0,115
IDE_{it}	0,04***	0,007	0,03**	0,030
SP_{it}	- 0,61*	0,093	- 0,09	0,679
CC_{it}	0,78	0,364	0,43	0,428
$OUVSP_{it}$	0,02**	0,043	- 0,01	0,348
$OUVCC_{it}$	- 0,01	0,769	0,01	0,501
$UINTSP_{it}$	- 0,01	0,493	- 0,01	0,103
$UINTCC_{it}$	0,03**	0,038	0,03**	0,011
$Constante$	-		- 0,36	0,635
Test d'autocorrélation				
Test d'Arellano et Bond AR (1)	Z = - 3,66	Prob > z = 0,000	Z = - 3,62	Prob > z = 0,000
Test d'Arellano et Bond AR (2)	Z = - 1,04	Prob > z = 0,297	Z = - 1,01	Prob > z = 0,314
Test de suridentification				
Test de Hansen	Chi2(22)=32,68	Prob>chi2=0,067	Chi2(24)=36,05	Prob>chi2=0,054
Nombre d'observations	873		920	
Nombre de groupes	47		47	
Nombres d'instruments	36		39	

Source : Auteur à base des résultats fournis par STATA 15.1, annexe 5 et 6

Note importante : Les coefficients avec ***, ** et * sont significatifs respectivement au seuil de plus-values 1 %, 5 % et 10 %.

Validité des estimations pour la troisième hypothèse :

A partir des tests des estimations, il apparait que le test d'autocorrélation AR (2) nous conduit à ne pas rejeter l'hypothèse d'absence d'autocorrélation d'ordre 2 car la probabilité est supérieure à 5 %. En outre, le test de Hansen atteste la validité des instruments car p>5 % et le nombre d'instruments est de 39<47.

Interprétation des résultats pour la troisième hypothèse :

Les estimations du modèle (4) nous ont donné des résultats dévoilant des effets négatifs de l'utilisation d'internet sur la croissance économique au moment où avec le modèle (3) on a trouvé des effets positifs (mais non significatifs à aucun seuil) de l'ouverture commerciale sur la croissance économique. Néanmoins, les coefficients captant les effets d'interaction de l'ouverture et l'innovation avec le contrôle de la corruption ($OUVCC$ et $UINTCC$) sont positifs avec seulement l'indicateur d'interaction de l'utilisation d'internet avec le contrôle de la corruption significatif au seuil de 5 %. Cela signifie que, dans un environnement où la corruption est maitrisée, à une augmentation de 1 % du nombre des utilisateurs d'internet est associée une augmentation de 0,03 % de la croissance du PIB. Par ailleurs, ces mêmes résultats indiquent l'effet positif du niveau de contrôle de la corruption sur la croissance économique.

Ces résultats croisent avec les constats de Knack et Keefer (1995) qui, examinant l'impact de la corruption sur la croissance économique, ont constaté que les pays avec un faible niveau de corruption ont tendance à avoir une croissance économique plus élevée que les pays avec un haut niveau de corruption.

De l'autre côté, le coefficient associé à la stabilité politique est négatif mais non statistiquement significatif. De même, les coefficients captant les effets d'interaction de l'ouverture et l'innovation avec la stabilité politique ($OUVSP$ et $UINTSP$) sont négatifs et non statistiquement significatifs à aucun seuil. En effet, l'instabilité politique influence négativement la croissance économique des pays dans la mesure où l'activité économique est handicapée. Ces résultats sont similaires à ceux d'Alesina et Perotti (1996) qui ont remarqué que l'instabilité politique a des effets négatifs sur la croissance économique. Ils ont également montré que les crises politiques ont des effets plus importants sur la croissance économique que les crises économiques.

De ce qui précède, la troisième hypothèse est partiellement confirmée car, en Afrique, seule l'interaction de l'ouverture commerciale et de l'utilisation d'internet avec le contrôle de la corruption a des effets positifs sur la croissance économique.

Conclusion du troisième chapitre

Dans ce chapitre, une étude économétrique a été menée en vue d'élucider les effets de l'ouverture commerciale et l'innovation technologique sur la croissance économique en Afrique, se servant d'un échantillon de 48 pays et pour une période de 27 ans.

Sur base des résultats fournis par les estimations du GMM, spécifiquement le GMM en système sur lequel sont centrés nos constats, il ressort que, pour la première hypothèse, l'ouverture commerciale en Afrique exercent des effets positifs sur la croissance économique. En effet, les matières premières et le peu de produits de base qui sont prédominants dans les exportations africaines sont susceptibles d'apporter des devises importantes pour alimenter les économies. En outre, les pays africains sont tenus d'importer les produits manufacturés, les médicaments et d'autres produits sans oublier les denrées alimentaires pour satisfaire la forte demande intérieure. C'est ce qui justifie l'importance de l'ouverture au commerce pour la croissance économique en Afrique.

En ce qui est des deux autres hypothèses (la deuxième et la troisième), il ressort que l'utilisation de l'internet en Afrique n'exerce pas des effets positifs sur la croissance économique. Ceci est lié à plusieurs facteurs dont les motifs de son utilisation, la catégorie des utilisateurs et le manque d'infrastructures de télécommunications. Néanmoins, l'utilisation d'internet en interaction avec le niveau de contrôle de la corruption a révélé des effets positifs sur la croissance économique. C'est ainsi que la deuxième hypothèse est réfutée tandis que la troisième est partiellement confirmée.

En somme, nous constatons que pour la période de 1995 à 2021, l'ouverture commerciale a exercé des effets positifs sur la croissance économique en Afrique, au moment où l'utilisation d'internet ne l'a pas été. Toutefois, l'utilisation d'internet couplée avec le contrôle de la corruption a conduit à des effets positifs sur la croissance économique des pays africains pendant la même période.

CONCLUSION GENERALE

La croissance économique des pays reste une préoccupation des chercheurs économistes et des décideurs économiques et politiques, le souci majeur étant d'abord de trouver ses principaux déterminants. L'objectif global de ce travail était alors d'analyser les effets de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique des pays africains. Partant de la question centrale libellée comme suit : « l'ouverture commerciale et l'innovation technologique contribuent-elles à la croissance économique des pays africains ? », trois questions spécifiques ont été formulées, la première étant de savoir si l'ouverture commerciale favorise la croissance économique en Afrique, la deuxième visant à savoir si l'innovation technologique influence la croissance économique en Afrique et enfin la troisième cherchant à savoir le rôle de la qualité des institutions dans la promotion de la croissance économique en Afrique. Face à ces questions, trois hypothèses de recherche ont été formulées et c'est au tour d'elles que tourne notre travail, articulé en trois chapitres mises à part l'introduction générale et la conclusion générale.

A travers la littérature théorique et empirique développée, il a été constaté que l'ouverture commerciale des pays et l'innovation technologique sont considérées comme des stimulants les plus puissants de la croissance économique des pays. Ces grandeurs sont retenues à travers la théorie de la croissance endogène défendue par Romer (1990), Lucas (1988) et Aghion et Howitt (1992). Du point de vue empirique, beaucoup d'auteurs ont abondé dans cet ordre d'idées, vérifiant des relations positives entre l'ouverture commerciale, l'innovation technologique et la croissance économique. Nous citons ici Frankel et Romer (1999), Thirlwall (2000), Halit Yanikkaya (2003), Hye, Wizarat et Lau (2016), Victor U. Ijirshar (2019), Sekkach Ali (2021) pour l'ouverture commerciale-croissance économique ainsi que Jorgenson et Stiroh (2000) et Youssef et M'Henni (2004) pour l'innovation technologique-croissance économique.

De l'analyse descriptive effectuée, il ressort que l'Afrique est très en arrière en matière des échanges commerciaux et de l'innovation comparativement aux autres régions. L'insuffisance des infrastructures de transport et de télécommunication ainsi que des institutions stables et de qualité sont à l'origine de ces disparités. En outre, l'instabilité politique et le faible niveau de contrôle de la corruption qui prévaut en Afrique constitue une épine pour l'activité économique et une cause majeure du sous-développement.

En vue d'aboutir à des conclusions viables, une analyse empirique a été faite, se servant des estimations à base de la méthode des moments généralisés (GMM). La spécification du modèle fait référence au modèle utilisé dans le travail d'Ekodo R. & Ngomsi A. (2017), ayant pris appui sur Mankiw et al (1992) et Akilou (2006).

Ainsi, les résultats issus des estimations à base du modèle se rapportant à la première hypothèse montrent que pendant la période d'étude, l'ouverture commerciale a eu des effets positifs sur la croissance économique. Ces résultats coïncident parfaitement avec ceux trouvés par d'autres chercheurs. D'où la première hypothèse qui stipule que l'ouverture au commerce exerce des effets positifs sur la croissance économique en Afrique est confirmée.

De l'autre côté, les estimations du modèle relatif à la deuxième hypothèse montrent que l'utilisation d'internet a exercé des effets négatifs sur la croissance économique, ce qui vient confirmer la deuxième hypothèse qui stipule que l'innovation technologique n'influence pas la croissance économique en Afrique. Ces résultats trouvent également fondement dans les travaux des autres chercheurs.

Quant à l'hypothèse selon laquelle l'interaction de l'ouverture commerciale et l'innovation technologique avec la stabilité politique et le contrôle de la corruption exerce des effets positifs sur la croissance économique en Afrique, les résultats trouvés montrent que l'ouverture commerciale et l'utilisation d'internet dans un environnement où la corruption est maîtrisée (effets d'interactions OUVCC et UINTCC) produisent chacune des effets positifs sur la croissance économique. Néanmoins, les effets d'interaction de ces mêmes variables avec la stabilité politique sont négatifs. C'est pour cette raison que la troisième hypothèse est partiellement confirmée.

Limite de l'étude

Vu que le but de ce travail était d'étudier l'influence de l'ouverture commerciale et de l'innovation technologique sur la croissance économique en Afrique, nous ne croyons pas avoir été exhaustifs et notre travail mérite d'être complété et/ou amélioré dans le futur par d'autres chercheurs. L'indisponibilité des données d'innovation (dépenses en recherche et développement, indice global d'innovation) pour toute la période d'étude et pour tous les pays constitue l'une des limites de cette recherche. Ceci pourrait dans le futur, pousser les chercheurs à chercher et utiliser des données assez complètes pour lever toute ambiguïté.

Implications des politiques

Les résultats trouvés montrent qu'en Afrique l'ouverture commerciale présente des effets positifs sur la croissance économique, ce qui n'est pas le cas pour l'innovation sauf dans un environnement où la corruption est maîtrisée. Par ailleurs, les effets d'interaction de l'ouverture commerciale et de l'innovation avec la stabilité politique sont négatifs.

De ce qui précède, il importe d'émettre des suggestions à l'endroit des décideurs (politiques et économiques) africains ainsi que toutes les parties prenantes en vue d'éclairer leurs choix. Ces derniers sont alors invités à :

- Développer le secteur des infrastructures en priorisant celles favorables aux échanges et aux télécommunications. Des voies de transport doivent être développées, en mettant en avant la voie ferrée et la voie maritime (car permettant le transport des biens très lourds et moins onéreux) sans oublier également les infrastructures de production de l'électricité ;
- Mettre en œuvre des politiques d'incitation et de soutien aux investissements en TIC en particulier et en innovation en général. Ici les gouvernements des pays africains sont invités à renforcer des mesures d'assainissement de ce secteur, adopter une stratégie de développement de ce secteur, cohérente basée sur des investissements pour rendre l'Afrique un village digital ;
- Envisager des politiques de promotion de l'innovation pour stimuler l'adoption et l'utilisation des TIC. Cela aboutirait par la stimulation de la digitalisation dans les administrations publiques et dans l'éducation ;
- Pérenniser les institutions et améliorer leur qualité (stabilité politique et contrôle de la corruption) pour favoriser l'activité économique, améliorer l'attractivité de la région et faciliter les exportations et les importations ;
- Instaurer des mesures de renforcement du climat des affaires, propice aux investissements dans le secteur des TIC, favorable à l'appropriation des TIC et à leur contribution dans l'amélioration du bien-être de la population.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Aghion, P., Boustan, L., Hoxby, C., & Vandenbussche, J. (2009).** The causal impact of education on economic growth: evidence from US. *Brookings papers on economic activity*, *1*(1), 1-73.
2. **Ali, S. (2021).** Evaluation de l'impact de l'ouverture commerciale sur la croissance économique: le cas de l'Afrique subsaharienne Assessment of the impact of trade openness on economic growth: Case of Sub-Saharan Africa. *Evaluation*, *3*(9).
3. **Arellano, M., & Bond, S. (1991).** Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. The review of economic studies, 58(2), 277-297.
4. **Aronson, J. K. (2008).** Something new every day: defining innovation and innovativeness in drug therapy. *The Journal of ambulatory care management*, *31*(1), 65-68.
5. **Baldwin, J. R., & Rafiquzzaman, M. (1998).** The determinants of the adoption lag for advanced manufacturing technologies. *Statistics Canada Working Paper*, (117).
6. **Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1992).** Convergence. *Journal of political Economy*, *100*(2), 223-251.
7. **Barro, R. J., Mankiw, N. G., & Sala-i-Martin, X. (1995).** Growth." American Economic Review, 85 (1), pp. 103-115. Duczynski, P. (2000), "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth: Comment." American Economic Review, 90 (3), pp. 687-694. Duczynski, P. (2009), "On Net External Assets in Regions and States of the USA" Prague. *Growth*, *85*(1), 103-115.
8. **Bassanini, A., & Scarpetta, S. (2002).** Growth, technological change, and ICT diffusion: recent evidence from OECD countries. *Oxford Review of Economic Policy*, *18*(3), 324-344.
9. **Bassanini, A., Scarpetta, S., & Hemmings, P. (2001).** Economic growth: the role of policies and institutions. Panel data evidence from OECD countries. *Panel Data Evidence from OECD Countries (January 2001)*.
10. **Beaud, M. (2003).** Effet de domination, capitalisme et économie mondiale chez François Perroux 1. *L'Économie politique*, (4), 64-77.
11. **Ben Youssef, A. (2004).** Les quatre dimensions de la fracture numérique. *Réseaux*, (5-6), 181-209.

12. **Biagi, F., & Loi, M. (2013).** Measuring ICT use and learning outcomes: Evidence from recent econometric studies. *European Journal of Education*, *48*(1), 28-42.
13. **Blomström, M., & Kokko, A. (1998).** Multinational corporations and spillovers. Journal of Economic surveys, 12(3), 247-277
14. **Bocquet, R., & Brossard, O. (2007).** The variety of ICT adopters in the intra-firm diffusion process: Theoretical arguments and empirical evidence. *Structural change and economic dynamics*, *18*(4), 409-437.
15. **Bocquet, R., & Brossard, O. (2008).** Adoption des TIC, proximité et diffusion localisée des connaissances. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, (3), 411-446.
16. **Bond, S. R., Hoeffler, A., & Temple, J. R. (2001).** GMM estimation of empirical growth models. Available at SSRN 290522.
17. **Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998).** How does foreign direct investment affect economic growth?. Journal of international Economics, 45(1), 115-135.
18. **Boserup, E. (1981).** Population and technology (Vol. 255). Oxford : Blackwell.
19. **Brouwer, E., & Kleinknecht, A. (1996).** Determinants of innovation : a microeconometric analysis of three alternative innovation output indicators. *Determinants of innovation: The message from new indicators*, 99-124.
20. **Bruque, S., & Moyano, J. (2007).** Organisational determinants of information technology adoption and implementation in SMEs: The case of family and cooperative firms. *Technovation*, *27*(5), 241-253.
21. **Coe, D. T., & Helpman, E. (1995).** International R&D spillovers. *European economic review*, *39*(5), 859-887.
22. **Collier, P. (2007).** The bottom billion. ECONOMIC REVIEW-DEDDINGTON-, 25(1), 17.
23. **Cronin, F. J., Parker, E. B., Colleran, E. K., & Gold, M. A. (1991).** Telecommunications infrastructure and economic growth: An analysis of causality. *Telecommunications policy*, *15*(6), 529-535.
24. **Dao, M. Q. (2012).** Government expenditure and growth in developing countries. *Progress in Development Studies*, *12*(1), 77-82.
25. **Davis, F. D. (1985).** A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

26. **Domar, R. H. E., Recession, C. Depression, Д. Lagging, З. & Coincident, B. (1939).** Economic Dynamics. *LBC 65 P 17*, 68.
27. **Dominique, G. (1999).** Économie de l'innovation. *Paris : La découverte*.
28. **Dosi, G. (1990).** Finance, innovation and industrial change. *Journal of Economic Behavior & Organization*, *13*(3), 299-319.
29. **Ehrlich, P. R., & Ehrlich, A. H. (2009).** The population bomb revisited. The electronic journal of sustainable development, 1(3), 63-71.
30. **Ekodo, R., & Ngomsi, A. (2017).** Ouverture commerciale et croissance économique. En Zone CEMAC. *Journal of Economics and Development Studies*, *5*(3), 58-67.
31. **Fatima, S., Chen, B., Ramzan, M., & Abbas, Q. (2020)**. The nexus between trade openness and GDP growth: Analyzing the role of human capital accumulation. *Sage Open*, *10*(4), 2158244020967377.
32. **Figliuzzi, A. (2006).** Économie internationale : faits, théories, débats contemporains. *(No Title)*.
33. **Foray, D., & Lundvall, B. A. (1997).** *Une introduction à l'économie fondée sur la connaissance* (No. BOOK_CHAP, pp. 16-38). L'Harmattan.
34. **Frankel, J. A., & Romer, D. (1999).** Does trade cause growth? *American economic review*, *89*(3), 379-399.
35. **Fudenberg, D., & Tirole, J. (1985).** Preemption and rent equalization in the adoption of new technology. *The Review of Economic Studies*, *52*(3), 383-401.
36. **Galliano*, D., & Roux**, P. (2006).** Les inégalités spatiales dans l'usage des TIC : le cas des firmes industrielles françaises. *Revue économique*, *57*(6), 1449-1475.
37. **Ghobakhloo, M., Arias- Aranda, D., & Benitez- Amado, J. (2011).** Adoption of e-commerce applications in SMEs. *Industrial Management & Data Systems*.
38. **Ghobakhloo, M., Zulkifli, N. B., & Aziz, F. A. (2010).** The interactive model of user information technology acceptance and satisfaction in small and medium-sized enterprises. *European Journal of economics, finance and administrative sciences*, *19*(1), 7-27.
39. **Goldstein, M., & Khan, M. S. (1985).** Income and price effects in foreign trade. *Handbook of international economics*, *2*, 1041-1105.
40. **Gordon, I. R., & McCann, P. (2005).** Innovation, agglomeration, and regional development. *Journal of economic Geography*, *5*(5), 523-543.

41. **Grether, J. M., & de Melo, J. (1997)**. Commerce international. *Théorie et applications, De Boeck Université*.
42. **Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991).** Trade, knowledge spillovers, and growth. *European economic review*, *35*(2-3), 517-526.
43. **Guellec, D. (2010).** *Economie de l'innovation*. La découverte.
44. **Guillaumont, P. (1994).** Politique d'ouverture et croissance économique : les effets de la croissance et de l'instabilité des exportations. *Revue d'économie du développement*, *2*(1), 91-114.
45. **Helpman, E. et G. Grossman (1991).** Innovation and Growth in the Global Economy.
46. **Holt, L., & Jamison, M. (2009).** Broadband and contributions to economic growth: Lessons from the US experience. *Telecommunications Policy*, *33*(10-11), 575-581.
47. **Huchet- Bourdon, M., Le Mouël, C., & Vijil, M. (2018).** The relationship between trade openness and economic growth: Some new insights on the openness measurement issue. *The World Economy*, *41*(1), 59-76.
48. **Hume, D. (2005).** On the balance of trade. In *Gold Standard In Theory & History* (pp. 31-37). Routledge.
49. **Hye, Q. M. A., Wizarat, S., & Lau, W. Y. (2016).** The impact of trade openness on economic growth in China: An empirical analysis. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, *3*(3), 27-37.
50. **Ijirshar, V. U. (2019).** Impact of trade openness on economic growth among ECOWAS Countries: 1975-2017. *CBN Journal of Applied Statistics (JAS)*, *10*(1), 4.
51. **Ireland, N. J., & Stoneman, P. L. (1985).** Order effects, perfect foresight and intertemporal price discrimination. *Recherches Économiques de Louvain/Louvain Economic Review*, *51*(1), 7-20.
52. **Jorgenson, D. W., Stiroh, K. J., Gordon, R. J., & Sichel, D. E. (2000).** Raising the speed limit: US economic growth in the information age. *Brookings papers on economic activity*, *2000*(1), 125-235.
53. **Karshenas, M., & Stoneman, P. L. (1993).** Rank, stock, order, and epidemic effects in the diffusion of new process technologies: An empirical model. *The RAND Journal of Economics*, 503-528.
54. **Kirim, A. (1990).** Technological change in the Turkish manufacturing sector. *Union of Chambers of Commerce, Industry and Commodity Exchanges of Turkey, Ankara*.

55. **Koutroumpis, P. (2009).** The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. Telecommunications policy, 33(9), 471-485.
56. **Kretschmer, T. (2012).** Information and communication technologies and productivity growth: A survey of the literature.
57. **Krugman, P. (1991).** Increasing returns and economic geography. *Journal of political economy*, *99*(3), 483-499.
58. **Lassudrie-Duchene, B. (1984).** Les incidences régionales des échanges internationaux. *Revue d'économie politique*, 26-48.
59. **Lecerf, M. (2006).** *Les petites et moyennes entreprises face à la mondialisation* (Doctoral dissertation, Université Panthéon-Sorbonne-Paris I).
60. **Leontief, W. (1953).** Domestic production and foreign trade: The American capital position re-examined. *Proceedings of the American Philosophical Society*, *97*(4), 332-349.
61. **Limao, N., & Venables, A. J. (2001).** Infrastructure, geographical disadvantage, transport costs, and trade. *The World Bank economic review*, *15*(3), 451-479.
62. **Linder, S. B. (1961).** *An essay on trade and transformation* (pp. 82-109). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
63. **Lucas Jr, R. E. (1988).** On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, *22*(1), 3-42.
64. **Malinvaud, E., Carré, J. J., & Dubois, P. (1972).** La croissance française. *Un essai d'analyse économique causale de l'après-guerre*, *Éditions du Seuil*.
65. **Malthus, T. R. (1872).** An Essay on the Principle of Population.
66. **Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992).** A contribution to the empirics of economic growth. The quarterly journal of economics, 107(2), 407-437.
67. **Mansfield, E. (1961).** Technical change and the rate of imitation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 741-766.
68. **Mansfield, E. (1968).** Industrial research and technological innovation: an econometric analysis.
69. **Marshall, A. (1879).** The pure theory of foreign trade. *History of Economic Thought Books*.
70. **Marx, K. (1968).** Le Capital, Livre II, 1885.
71. **Menon, G. M., & Coe, J. A. R. (2000).** Technology and social work education: Recent empirical studies. *Research on Social Work Practice*, *10*(4), 397-399.
72. **Michel, R. (2003).** L'Organisation mondiale du commerce. *Paris, La Découverte*.

73. **Milgrom, P., & Roberts, J. (1990).** The economics of modern manufacturing: Technology, strategy, and organization. *The American Economic Review*, 511-528.
74. **Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991).** Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. Information systems research, 2(3), 192-222.
75. **Musila, J. W., & Belassi, W. (2004).** The impact of education expenditures on economic growth in Uganda: evidence from time series data. *The Journal of Developing Areas*, 123-133.
76. **Nguyen, T. H. (2009).** Information technology adoption in SMEs: an integrated framework. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, *15*(2), 162-186.
77. **Oliner, S. D., & Sichel, D. E. (2000).** The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story? *Journal of economic perspectives*, *14*(4), 3-22.
78. **OUCIEF, A. (2008).** Transfert de Technologie et Intégration Régionale dans la Zone Euro-Méditerranéenne : Union Européenne–Pays du Maghreb.
79. **Petit*, M. (2009).** Les technologies de l'information et de la communication (TIC) au service du développement durable. *Réalités industrielles*, (2), 83-88.
80. **Posner, M. V. (1961).** International trade and technical change. *Oxford economic papers*, *13*(3), 323-341.
81. **Pouillaude, A. (1996).** *L'ONUDI et l'industrialisation en Afrique sub-saharienne* (Doctoral dissertation).
82. **Pour la Reconstruction, B. I. (1994)**. Le Développement/Banque Mondiale. *Le développement à l'œuvre pour une meilleure santé en Afrique, les leçons de l'expérience*.
83. **Qiang, C. Z. W., Rossotto, C. M., & Kimura, K. (2009).** Economic impacts of broadband. Information and communications for development 2009: Extending reach and increasing impact, 3, 35-50.
84. **Raymond, L., & St- Pierre, J. (2005).** Antecedents and performance outcomes of advanced manufacturing systems sophistication in SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*, *25*(6), 514-533.
85. **Riccardo, D. (1817).** Des principes de l'économie politique et de l'impôt, le texte de l'ouvrage de Ricardo se trouve sur http://www. uqac. uquebec. ca/zone 30. *Classiques_des_sciences sociales/classiques/ricardo_david/principes_eco_pol/principes_eco_pol. html*.

86. **Robertson, T. S., & Gatignon, H. (1986).** Competitive effects on technology diffusion. *Journal of marketing*, *50*(3), 1-12.
87. **Rogers, Everett M. (2010).** Diffusion of innovations.
88. **Romer, P. M. (1990).** Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, *98* (5, Part 2), S71-S102.
89. **Rostow, W. W. (1962).** Les étapes de la croissance économique.
90. **Sachs, J. D. (2005).** Investing in development: A practical plan to achieve the Millennium Development Goals. CRC Press.
91. **Samuelson, P. A. (1948).** International trade and the equalisation of factor prices. *The Economic Journal*, *58*(230), 163-184.
92. **Schumpeter, J. (1942).** Creative destruction. *Capitalism, socialism and democracy*, *825*, 82-85.
93. **Serranito, F. (2001).** L'impact de l'ouverture commerciale sur la croissance et la convergence. Un examen empirique. *Boudiaf M. et Siroën JM, Ouverture et Développement économique*, 23-47.
94. **Simon, J. L. (1993).** Economic thought about population consequences : Some reflections. Journal of Population Economics, 137-152.
95. **Smith, A. (1881).** *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations* (Vol. 1). Guillaumin et Cie.
96. **Solow, R. M. (1956).** A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, *70*(1), 65-94.
97. **St-Pierre, J., Trépanier, M., & Razafindrazaka, T. (2013).** Analyse des pratiques d'innovation dans les PME : facteurs endogènes, facteurs exogènes et perspective systémique. *Institut de Recherche sur les PME. Université du Québec à Trois-Rivières*.
98. **Thirlwall, A. P. (2000).** Trade, trade liberalisation and economic growth : theory and evidence (Vol. 63). Côte d'Ivoire : African Development Bank.
99. **Timmer, M. P., & Van Ark, B. (2005).** Does information and communication technology drive EU-US productivity growth differentials? *Oxford Economic Papers*, *57*(4), 693-716.
100. **Tseng, S. M. (2008).** The effects of information technology on knowledge management systems. *Expert systems with applications*, *35*(1-2), 150-160.
101. **Universalis, E. (2015).** *Théorie de l'évolution économique. Recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la conjoncture de Joseph Aloys Schumpeter : Les Fiches de lecture d'Universalis* (Vol. 438). Encyclopaedia Universalis.

102. **Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003).** User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS quarterly, 425-478.
103. **Vernon, R. (1966).** International trade and international investment in the product cycle. *Quarterly journal of economics*, *80*(2), 190-207.
104. **Verspagen, B. (1992).** Endogenous innovation in neoclassical growth models: a survey. *Journal of Macroeconomics*, *14*(4), 631-662.
105. **Wakelin, K. (1998).** Innovation and export behaviour at the firm level. *Research policy*, *26*(7-8), 829-841.
106. **Yanikkaya, H. (2003).** Trade openness and economic growth: a cross-country empirical investigation. *Journal of Development economics*, *72*(1), 57-89.
107. **Zeira, J. (2009).** Why and how education affects economic growth. *Review of International Economics*, *17*(3), 602-614.

ANNEXES

Annexe 1 : Résultats du GMM en différence pour la première hypothèse

```
. xtabond2 TC L.TC OUV APD POP FBCF IDE, gmm(TC, lag(2 22)collapse) twostep iv(OUV APD POP FBCF IDE) nolevel nocons orthogona
> l small nodiffsargan
Favoring space over speed. To switch, type or click on mata: mata set matafavor speed, perm.

Dynamic panel-data estimation, two-step difference GMM
------------------------------------------------------------------------------
Group variable: Country                         Number of obs      =      1078
Time variable : Year                            Number of groups   =        47
Number of instruments = 26                      Obs per group: min =         7
F(0, 47)      =         .                                      avg =     22.94
Prob > F      =         .                                      max =        25
------------------------------------------------------------------------------
          TC |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          TC |
         L1. |   .2785177   .0267953    10.39   0.000     .2246126    .3324229
             |
         OUV |   .0238275   .0103948     2.29   0.026     .0029158    .0447391
         APD |    .080739   .0232521     3.47   0.001     .0339618    .1275161
         POP |   .8562497   .1716652     4.99   0.000     .5109038    1.201596
        FBCF |   .0274757   .0095075     2.89   0.006      .008349    .0466024
         IDE |   .0403382   .0172794     2.33   0.024     .0055765    .0750999
------------------------------------------------------------------------------
Warning: Uncorrected two-step standard errors are unreliable.

Instruments for orthogonal deviations equation
  Standard
    FOD.(OUV APD POP FBCF IDE)
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    L(2/22).TC collapsed
------------------------------------------------------------------------------
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z =  -4.40  Pr > z =  0.000
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z =  -0.20  Pr > z =  0.839
------------------------------------------------------------------------------
Sargan test of overid. restrictions: chi2(20)   =  68.95  Prob > chi2 =  0.000
  (Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: chi2(20)   =  25.20  Prob > chi2 =  0.194
  (Robust, but weakened by many instruments.)
```

Annexe 2 : Résultats du GMM en système pour la première hypothèse

```
. xtabond2 TC L.TC OUV APD POP FBCF IDE, gmm(TC, lag(2 18)collapse) twostep iv(OUV APD POP FBCF IDE) orthogonal small nodiffsargan
Favoring space over speed. To switch, type or click on mata: mata set matafavor speed, perm.

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM
------------------------------------------------------------------------------
Group variable: Country                         Number of obs      =      1125
Time variable : Year                            Number of groups   =        47
Number of instruments = 24                      Obs per group: min =         8
F(6, 46)      =    283.37                                      avg =     23.94
Prob > F      =     0.000                                      max =        26
------------------------------------------------------------------------------
          TC |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          TC |
         L1. |   .2421415   .0277623     8.72   0.000      .186259     .298024
             |
         OUV |   .0019564    .008475     0.23   0.818    -.0151029    .0190156
         APD |   .0391484   .0209721     1.87   0.068    -.0030662     .081363
         POP |   .6317142    .100512     6.28   0.000      .429394    .8340344
        FBCF |    .035198   .0134757     2.61   0.012     .0080729    .0623232
         IDE |   .0473955   .0167659     2.83   0.007     .0136474    .0811435
       _cons |   .1440413   .4484866     0.32   0.750    -.7587154    1.046798
------------------------------------------------------------------------------
Warning: Uncorrected two-step standard errors are unreliable.

Instruments for orthogonal deviations equation
  Standard
    FOD.(OUV APD POP FBCF IDE)
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    L(2/18).TC collapsed
Instruments for levels equation
  Standard
    OUV APD POP FBCF IDE
    _cons
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    DL.TC collapsed
------------------------------------------------------------------------------
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z =  -4.39  Pr > z =  0.000
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z =  -0.54  Pr > z =  0.589
------------------------------------------------------------------------------
Sargan test of overid. restrictions: chi2(17)   =  70.98  Prob > chi2 =  0.000
  (Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: chi2(17)   =  26.58  Prob > chi2 =  0.065
  (Robust, but weakened by many instruments.)
```

Annexe 3 : Résultats du GMM en différence pour la deuxième hypothèse

```
. xtabond2 TC L.TC UINT AEL APD POP FBCF IDE, gmm(TC, lag(2 18)collapse) twostep iv(UINT AEL APD POP FBCF IDE) nolevel nocons ortho
> gonal small nodiffsargan
Favoring space over speed. To switch, type or click on mata: mata set matafavor speed, perm.

Dynamic panel-data estimation, two-step difference GMM
------------------------------------------------------------------------------
Group variable: Country                         Number of obs      =       977
Time variable : Year                            Number of groups   =        47
Number of instruments = 23                      Obs per group: min =         7
F(0, 47)      =         .                                      avg =     20.79
Prob > F      =         .                                      max =        24
------------------------------------------------------------------------------
          TC |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          TC |
          L1.|   .2812157   .0273754    10.27   0.000     .2261435    .3362879
             |
        UINT |   -.059689   .0092233    -6.47   0.000    -.0782439   -.0411342
         AEL |   .0106394   .0123927     0.86   0.395    -.0142916    .0355704
         APD |   .0845368   .0178507     4.74   0.000     .0486259    .1204478
         POP |   .8709751   .1653036     5.27   0.000     .5384272    1.203523
        FBCF |   .0401624   .0194338     2.07   0.044     .0010667    .0792581
         IDE |   .0752544   .0192459     3.91   0.000     .0365366    .1139722
------------------------------------------------------------------------------
Warning: Uncorrected two-step standard errors are unreliable.

Instruments for orthogonal deviations equation
  Standard
    FOD.(UINT AEL APD POP FBCF IDE)
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    L(2/18).TC collapsed
------------------------------------------------------------------------------
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z =  -3.97  Pr > z =  0.000
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z =   0.00  Pr > z =  0.999
------------------------------------------------------------------------------
Sargan test of overid. restrictions: chi2(16)   =  69.00  Prob > chi2 =  0.000
  (Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: chi2(16)   =  24.25  Prob > chi2 =  0.084
  (Robust, but weakened by many instruments.)
```

Annexe 4 : Résultats du GMM en système pour la deuxième hypothèse

```
. xtabond2 TC L.TC UINT AEL APD POP FBCF IDE, gmm(TC, lag(2 18)collapse) twostep iv(UINT AEL APD POP FBCF IDE)orthogonal small nodi
> ffsargan
Favoring space over speed. To switch, type or click on mata: mata set matafavor speed, perm.

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM
```

Group variable: Country		Number of obs	= 1024
Time variable : Year		Number of groups	= 47
Number of instruments = 25		Obs per group: min	= 8
F(7, 46)	= 295.37	avg	= 21.79
Prob > F	= 0.000	max	= 25

TC	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf.	Interval]
TC						
L1.	.2900292	.0271982	10.66	0.000	.2352821	.3447764
UINT	-.0608614	.0084464	-7.21	0.000	-.0778631	-.0438596
AEL	.0166687	.005765	2.89	0.006	.0050645	.028273
APD	.0412912	.0162166	2.55	0.014	.0086489	.0739335
POP	.5653077	.0959797	5.89	0.000	.3721106	.7585048
FBCF	.048526	.0183522	2.64	0.011	.0115849	.0854671
IDE	.0523306	.0152116	3.44	0.001	.0217113	.0829499
_cons	-.1886846	.444951	-0.42	0.674	-1.084324	.7069553

```
Warning: Uncorrected two-step standard errors are unreliable.

Instruments for orthogonal deviations equation
  Standard
    FOD.(UINT AEL APD POP FBCF IDE)
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    L(2/18).TC collapsed
Instruments for levels equation
  Standard
    UINT AEL APD POP FBCF IDE
    _cons
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    DL.TC collapsed
```

```
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z =  -3.95  Pr > z =  0.000
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z =   0.02  Pr > z =  0.985
```

```
Sargan test of overid. restrictions: chi2(17)   =  72.20  Prob > chi2 =  0.000
  (Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: chi2(17)   =  23.28  Prob > chi2 =  0.140
  (Robust, but weakened by many instruments.)
```

Annexe 5 : Résultats du GMM en différence pour la troisième hypothèse

```
. xtabond2 TC L.TC OUV UINT AEL APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC, gmm(TC, lag(2 24)collapse) twostep iv(OUV UINT AE
> L APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC)nolevel nocons orthogonal small nodiffsargan
Favoring space over speed. To switch, type or click on mata: mata set matafavor speed, perm.

Dynamic panel-data estimation, two-step difference GMM
------------------------------------------------------------------------------
Group variable: Country                         Number of obs      =       873
Time variable : Year                            Number of groups   =        47
Number of instruments = 36                      Obs per group: min =         7
F(0, 47)      =         .                                      avg =     18.57
Prob > F      =         .                                      max =        21
------------------------------------------------------------------------------
          TC |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          TC |
          L1.|   .2783693   .0228043    12.21   0.000      .232493    .3242457
             |
         OUV |    .054526   .0186949     2.92   0.005     .0169166    .0921353
        UINT |  -.0573537   .0080288    -7.14   0.000    -.0735056   -.0412017
         AEL |   .0036436   .0142957     0.25   0.800    -.0251156    .0324029
         APD |   .1001773   .0177252     5.65   0.000     .0645189    .1358358
         POP |   1.327269   .3231202     4.11   0.000      .677235    1.977303
        FBCF |   .0135118   .0170373     0.79   0.432    -.0207629    .0477865
         IDE |   .0396137   .0140049     2.83   0.007     .0114394    .0677879
          SP |  -.6138167   .3584791    -1.71   0.093    -1.334984    .1073502
          CC |   .7782087   .8483471     0.92   0.364    -.9284455    2.484863
       OUVSP |   .0247948   .0119287     2.08   0.043     .0007973    .0487923
       OUVCC |  -.0086778   .0294018    -0.30   0.769    -.0678266    .0504709
      UINTSP |  -.0084398   .0122254    -0.69   0.493    -.0330342    .0161545
      UINTCC |   .0283076   .0132882     2.13   0.038     .0015752     .05504
------------------------------------------------------------------------------
Warning: Uncorrected two-step standard errors are unreliable.

Instruments for orthogonal deviations equation
  Standard
    FOD.(OUV UINT AEL APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC)
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    L(2/24).TC collapsed
------------------------------------------------------------------------------
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z =  -3.66  Pr > z =  0.000
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z =  -1.04  Pr > z =  0.297
------------------------------------------------------------------------------
Sargan test of overid. restrictions: chi2(22)   =  75.94  Prob > chi2 =  0.000
  (Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: chi2(22)   =  32.68  Prob > chi2 =  0.067
  (Robust, but weakened by many instruments.)
```

Annexe 6 : Résultats du GMM en système pour la troisième hypothèse

```
. xtabond2 TC L.TC OUV UINT AEL APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC, gmm(TC, lag(2 28)collapse) twostep iv(OUV UINT AE
> L APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC)orthogonal small nodiffsargan
Favoring space over speed. To switch, type or click on mata: mata set matafavor speed, perm.
Warning: Two-step estimated covariance matrix of moments is singular.
  Using a generalized inverse to calculate optimal weighting matrix for two-step estimation.

Dynamic panel-data estimation, two-step system GMM
------------------------------------------------------------------------------
Group variable: Country                         Number of obs      =       920
Time variable : Year                            Number of groups   =        47
Number of instruments = 39                      Obs per group: min =         8
F(14, 46)     =    427.28                                      avg =     19.57
Prob > F      =     0.000                                      max =        22
------------------------------------------------------------------------------
          TC |      Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-------------+----------------------------------------------------------------
          TC |
         L1. |   .2952151    .022626    13.05   0.000     .2496714    .3407588
             |
         OUV |   .0144842   .0097196     1.49   0.143    -.0050803    .0340487
        UINT |  -.0576128   .0073115    -7.88   0.000      -.07233   -.0428956
         AEL |   .0142138   .0059406     2.39   0.021     .0022559    .0261717
         APD |   .0377991   .0165949     2.28   0.027     .0043952     .071203
         POP |   .9116498   .1880595     4.85   0.000     .5331057    1.290194
        FBCF |   .0245537   .0152917     1.61   0.115    -.0062269    .0553342
         IDE |   .0271168   .0120728     2.25   0.030     .0028155    .0514181
          SP |  -.0926487   .2221258    -0.42   0.679    -.5397647    .3544673
          CC |   .4330865   .5415861     0.80   0.428    -.6570698    1.523243
       OUVSP |   -.007396   .0078081    -0.95   0.348     -.023113     .008321
       OUVCC |   .0130925   .0193053     0.68   0.501    -.0257671    .0519521
      UINTSP |  -.0154966   .0093093    -1.66   0.103    -.0342353    .0032421
      UINTCC |   .0298326   .0112156     2.66   0.011     .0072568    .0524083
       _cons |  -.3632613   .7601306    -0.48   0.635    -1.893325    1.166802
------------------------------------------------------------------------------
Warning: Uncorrected two-step standard errors are unreliable.

Instruments for orthogonal deviations equation
  Standard
    FOD.(OUV UINT AEL APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC)
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    L(2/26).TC collapsed
Instruments for levels equation
  Standard
    OUV UINT AEL APD POP FBCF IDE SP CC OUVSP OUVCC UINTSP UINTCC
    _cons
  GMM-type (missing=0, separate instruments for each period unless collapsed)
    DL.TC collapsed
------------------------------------------------------------------------------
Arellano-Bond test for AR(1) in first differences: z =  -3.62  Pr > z =  0.000
Arellano-Bond test for AR(2) in first differences: z =  -1.01  Pr > z =  0.314
------------------------------------------------------------------------------
Sargan test of overid. restrictions: chi2(24)   =  85.24  Prob > chi2 =  0.000
  (Not robust, but not weakened by many instruments.)
Hansen test of overid. restrictions: chi2(24)   =  36.05  Prob > chi2 =  0.054
  (Robust, but weakened by many instruments.)
```

Annexe 7 : Données utilisées pour l'analyse descriptive (Moyennes globales)

Année	TC	OUV	UINT	SP	CC
1995	4,982	18,494	0,017		
1996	6,760	19,636	0,045	-0,477	-0,520
1997	7,765	20,081	0,103		
1998	3,869	20,332	0,241	-0,474	-0,543
1999	3,512	20,335	0,516		
2000	3,224	20,200	0,830	-0,479	-0,554
2001	5,102	20,988	1,142		
2002	4,270	22,619	1,535	-0,502	-0,549
2003	3,884	22,848	1,928	-0,462	-0,569
2004	6,085	23,386	2,890	-0,468	-0,621
2005	5,203	25,164	3,347	-0,514	-0,621
2006	5,461	26,750	4,061	-0,443	-0,604
2007	5,297	30,416	5,020	-0,474	-0,592
2008	4,432	30,596	5,997	-0,491	-0,584
2009	3,149	29,984	6,154	-0,477	-0,579
2010	5,778	30,908	8,755	-0,514	-0,579
2011	4,615	31,397	10,207	-0,513	-0,591
2012	4,864	32,159	11,973	-0,531	-0,628
2013	3,914	31,639	14,100	-0,544	-0,626
2014	4,712	32,058	16,506	-0,631	-0,622
2015	2,773	32,557	19,227	-0,551	-0,606
2016	2,949	31,545	22,676	-0,587	-0,608
2017	3,343	32,276	25,454	-0,598	-0,620
2018	3,491	33,017	29,182	-0,617	-0,610
2019	3,325	32,702	32,712	-0,610	-0,609
2020	-2,214	28,407	37,275	-0,646	-0,589
2021	4,075	27,932	41,213	-0,651	-0,576

Source : Calculs de l'auteur à base des 48 pays de l'échantillon

Annexe 8 : Données utilisées pour l'analyse descriptive (Moyennes par pays)

Pays	TC	TOUV	UINT
Afrique du Sud	2,405	26,611	26,473
Algérie	3,019	29,249	19,302
Angola	5,500	30,506	9,674
Benin	4,695	24,206	6,692
Botswana	3,877	44,118	19,137
Burkina Faso	5,908	19,908	4,920
Burundi	1,416	9,064	1,588
Cameroun	4,019	21,824	9,938
Cap Vert	5,619	27,868	24,308
Comores	2,809	17,316	5,362
Cote D'ivoire	4,061	29,871	11,088
Egypte	4,499	16,882	22,602
Erythrée	1,379	0,000	2,087
Eswatini	3,103	51,226	16,105
Ethiopie	7,921	6,729	5,552
Gabon	2,027	40,394	21,597
Gambie	3,206	16,001	10,643
Ghana	5,528	20,441	13,494
Guinée	4,458	24,869	6,272
Guinée Bissau	2,315	15,028	6,168
Guinée Equatoriale	16,928	34,037	12,415
Kenya	3,999	18,262	8,700
Lesotho	2,314	55,137	12,965
Madagascar	2,763	25,992	3,446
Malawi	4,627	0,000	3,919
Mali	4,636	27,308	6,464
Maroc	4,210	33,399	33,893
Maurice	3,532	56,598	27,816
Mauritanie	3,527	37,444	10,986
Mozambique	6,599	36,290	4,246
Namibie	3,255	46,699	14,277
Niger	4,449	19,209	3,712
Nigeria	4,642	18,397	14,268
Ouganda	6,293	17,037	3,844
Centrafrique	1,622	10,252	2,166
RDC	3,386	22,128	3,977
Rép. du Congo	1,932	61,964	4,308
Rwanda	8,799	17,754	8,110
Sénégal	4,180	28,771	13,108
Seychelles	3,379	79,019	34,444

Pays	**TC**	**TOUV**	**UINT**
Siéra Leone	4,012	22,080	4,300
Soudan	2,700	7,300	5,648
Tanzanie	5,673	17,333	6,089
Tchad	5,295	20,520	2,951
Togo	4,127	42,375	6,278
Tunisie	3,113	41,536	28,602
Zambie	5,040	1,479	5,103
Zimbabwe	0,974	24,548	9,820

Source : Calculs de l'auteur sur base des 27 ans que couvre l'étude