



## **Innovations et industrialisation dans les pays de l’Afrique Subsaharienne** **OUINSOU, A. C-A.<sup>1</sup> et CHABOSSOU, A. F.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doctorant en Science Economique, Laboratoire d’Economie Publique (LEP), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG), Université d’Abomey-Calavi (UAC), [christouinsou@gmail.com](mailto:christouinsou@gmail.com).

<sup>2</sup> Enseignant-Chercheur, Laboratoire d’Economie Publique (LEP), Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG), Université d’Abomey-Calavi (UAC), [achabossou@yahoo.fr](mailto:achabossou@yahoo.fr).

**Date de soumission : 15/09/2021**

**Date d’acceptation : 25/10/2021**

### **Résumé :**

La théorie économique souligne l’innovation comme un facteur important pour l’industrialisation des pays. Cependant, dans les travaux empiriques réalisés au niveau macroéconomique, le consensus n’est pas encore établi sur l’effet de l’innovation sur l’industrialisation. En plus, dans les travaux empiriques réalisés au niveau macroéconomique sur l’industrialisation en Afrique, l’utilisation directe des technologies étrangères n’a pas été analysée.

Dans ce contexte, nous posons la question de savoir : quel est l’effet de l’innovation sur l’industrialisation dans les pays de l’Afrique Subsaharienne ?

Pour répondre à cette question, nous avons spécifié un modèle de panel dynamique. Nous avons utilisé la Méthode des Moments Généralisés (GMM) en système pour estimer le modèle spécifié. Les données utilisées proviennent de World Development Indicator (WDI) et World Governance Indicator (WGI) de la Banque Mondiale et couvrent la période 1991-2018. L’échantillon est constitué de l’ensemble des 48 pays de l’Afrique Subsaharienne.

Les résultats montrent que l’innovation affecte positivement l’industrialisation des pays de l’Afrique Subsaharienne. La mise en place des mesures de développement des nouvelles technologies à travers le financement des activités de la recherche et l’encouragement de l’utilisation des technologies à travers la baisse des droits de douane sur l’importation des équipements industriels pourraient considérablement aider les pays de l’Afrique Subsaharienne à s’industrialiser pour parvenir à la transformation structurelle de leurs économies.

**Mots-clés :** Innovation, Industrialisation, Transformation structurelle, Afrique Subsaharienne.

## Innovations and industrialization in Sub-Saharan Africa Countries

### **Abstract :**

Economic theory stresses innovation as an important factor for the industrialization of countries. However, in empirical work at the macroeconomic level, consensus is not yet established on the effect of innovation on industrialization. In addition, in empirical work done at the macroeconomic level on industrialization in Africa, the direct use of foreign technologies has not been analyzed.

In this context, we ask the question: what is the effect of innovation on industrialization in the countries of Sub-Saharan Africa?

To answer this question, we have specified a dynamic panel model. We used the System Generalized Moments Method (GMM) to estimate the specified model. The data used come from the World Bank's World Development Indicator (WDI) and World Governance Indicator (WGI) and cover the period 1991-2018. The sample is made up of all 48 countries in Sub-Saharan Africa.

The results show that innovation positively affects the industrialization of the countries of Sub-Saharan Africa. Thus, the implementation of measures for the development of new technologies through the funding of research, the organization of learning of foreign technologies and the reduction of customs duties on the import of industrial equipment could considerably help countries of Sub-Saharan Africa to industrialize in order to achieve the structural transformation of their economies.

**Key-Word:** Innovation; industrialization, structural transformation, Sub-Saharan Africa.

## Introduction :

Le niveau d'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne est faible. En effet, l'analyse de la contribution des secteurs d'activité au PIB révèle que dans les pays de l'Afrique Subsaharienne, la contribution du secteur primaire domine celle du secteur manufacturier. Sur les périodes 2005-2009, 2010-2014 et 2015-2017, la contribution moyenne de la production manufacturière au PIB est évaluée respectivement à 10,57%, 9,27% et à 10,23% dans les pays de l'Afrique Subsaharienne (WDI, 2019). Alors que sur ces mêmes périodes, la contribution moyenne de la production primaire au PIB est évaluée respectivement à 16,58%, 15,56% et à 15,58% (WDI, 2019). Ainsi, comparativement au secteur primaire, la contribution du secteur manufacturier à la production globale de l'économie est encore faible dans les pays de l'Afrique Subsaharienne. Ce qui traduit une faible diversification des économies de cette région de l'Afrique qu'il convient de corriger.

Une telle amélioration permettra aux pays de l'Afrique Subsaharienne de transformer la structure de leurs économies. Puisque, l'industrialisation est au centre du processus de la transformation structurelle des économies (Boly et Kéré, 2017). Elle est considérée comme la force agissante de la transformation structurelle (Enache, Ghani, et O'Connell, 2016). Dans cette position stratégique du secteur industriel dans le processus de la transformation structurelle, les industries manufacturières y occupent particulièrement une place importante (UNIDO, 2017). À cet effet, il est reconnu aux industries manufacturières un potentiel pour la croissance de la productivité globale de l'économie plus élevée que celui des autres secteurs. Il est également reconnu que le secteur manufacturier possède une forte capacité à stimuler le développement des autres secteurs d'activité et à réduire la pauvreté (Ogubay, 2017 ; Cadot et al., 2016; Szirmai et Verspagen, 2015). Ainsi, l'amélioration du niveau d'industrialisation notamment celui des industries manufacturières permettra non seulement de parvenir à la transformation structurelle des économies des pays de l'Afrique Subsaharienne mais aussi facilitera la réduction de la pauvreté et des inégalités (Sawadogo, 2020).

À la suite des travaux pionniers de Schumpeter (1912, 1939), l'analyse économique considère les innovations comme un facteur important du développement industriel. En effet, les innovations améliorent la productivité des entreprises existantes et favorisent aussi la création de nouvelles entreprises dans les économies (Osakwe et Moussa, 2017). Pour ce faire, les innovations constituent un facteur important dans le processus d'industrialisation des économies.

Dans la littérature empirique sur le sujet, le consensus n'est pas encore établi sur l'effet des innovations sur l'industrialisation. En effet, dans les travaux empiriques sur l'industrialisation réalisés au niveau macroéconomique, certains auteurs concluent des effets positifs des innovations sur l'industrialisation (Ahmad et al., 2020 ; Hossain et Sultanuzzaman, 2018 ; Sampath et Vallejo, 2018) alors que les résultats de Guadagno (2012) ont montré l'absence d'effet des innovations sur l'industrialisation. Dans les travaux réalisés spécifiquement sur l'industrialisation en Afrique, Ahmad et al., (2020) ont analysé le rôle des innovations dans le processus d'industrialisation en Afrique du Sud. Cependant, la dimension absorption technologique (utilisation des technologies étrangères) a été omise dans leurs analyses. Or, de faible capacité

technologique, la plupart des pays africains dépendent des technologies étrangères qu'il convient de prendre en compte dans l'analyse de la relation entre innovations et industrialisation en Afrique. Par ailleurs, certains auteurs (Kouty et Chime Me Fouma, 2019 ; Ongo Nkoa, 2016 ; Gui-Diby et Renard, 2015) ont analysé le rôle des Investissements Directs Étrangers (IDE) dans le processus d'industrialisation. Ce faisant, ils ont analysé l'une des dimensions des innovations. Cependant, la dimension capacité d'innovation propre des pays à innover ainsi que la dimension utilisation directe des technologies étrangères (utilisation de brevet et licence étrangers) du transfert de technologie n'est pas aussi analysé par les auteurs. La présente étude prend en compte ces dimensions omises par les auteurs et pose la question de savoir : quel est l'effet de l'innovation sur l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne ?

L'objectif de cet article est d'évaluer l'effet de l'innovation sur l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne. Pour atteindre cet objectif, un modèle de panel dynamique est spécifié et estimé avec la Méthode des Moments Généralisés (GMM) en système. En plus de cette introduction, le reste du papier est organisé comme suit. La section suivante présente la définition de quelques concepts, les enseignements théorique et empirique sur innovation et industrialisation. Les sections 3 et 4 présentent respectivement la méthodologie et les résultats de l'évaluation de l'effet de l'innovation sur l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne. Et la dernière section présente la conclusion et les implications de politiques économiques de l'étude.

## **1. Cadre théorique**

Cette section présente le cadre théorique de l'étude. Elle présente d'abord la clarification des concepts innovation et industrialisation. Ensuite, elle présente les analyses théoriques sur la relation entre innovation et industrialisation. Enfin, elle présente les résultats des travaux empiriques sur cette relation.

### **1.1. Définition de l'innovation et industrialisation**

#### **1.1.1. Définition, dimensions et mécanisme de développement de l'innovation**

Dans les travaux pionniers de Schumpeter (1912), l'auteur définit l'innovation comme un processus de mise à portée sociale des inventions par l'entrepreneur et qui regroupe cinq situations : (i) la fabrication d'un bien nouveau, (ii) l'introduction d'une nouvelle méthode de production, (iii) l'ouverture d'un débouché nouveau, (iv) la conquête d'une nouvelle source de matière première et (v) la réalisation d'une nouvelle organisation. Cette définition originellement due à Schumpeter (1912) a été reformulée dans la troisième édition du manuel d'Oslo. Il précise qu'une innovation est la mise en œuvre d'un nouveau produit (biens ou services), d'un nouveau procédé, d'une nouvelle méthode de commercialisation, ou d'une nouvelle méthode dans la gestion de l'entreprise, dans l'organisation du travail ou la gestion des relations extérieures (OCDE, 2005).

Cette approche de définition donne en même temps la distinction de l'innovation suivant l'objet. Mais on peut également distinguer l'innovation selon leur nature. On distingue en effet, l'innovation incrémentale (différenciation horizontale) de l'innovation radicale (différenciation verticale). Le premier type d'innovation accroît la gamme des produits existants qui deviennent substituables. Dans le second type d'innovation, les nouveaux biens proposés viennent en remplacement des anciens biens ; la substituabilité des produits est parfaite dans ce cas (Cerisier et Schubert, 2000). Cette dernière forme d'innovation, l'innovation radicale correspond à la notion du processus de « destruction-créatrice » de Schumpeter.

Que l'innovation soit radicale ou incrémentale, de produit ou de procédé, la production scientifique constitue une principale source de leur développement. Mais aussi, les forces de marché voir les institutions peuvent également déterminer la trajectoire de l'innovation dans les économies (Freeman, 1987).

### **1.1.2. Définition et indicateurs de l'industrialisation**

Au sens large, l'industrialisation est un processus de mutation par lequel un pays ayant une structure principalement agricole se dote d'une structure économique plus diversifiée reposant essentiellement sur l'existence d'un secteur industriel important (Bretton, 1968). En d'autres termes, l'industrialisation est le développement des activités industrielles dans une économie. Pour Bikoué (2010), l'industrialisation est la multiplication des activités industrielles et la transformation des processus de production par l'utilisation des machines. Selon la Commission Economique pour l'Afrique (CEA), ce processus de multiplication des activités industrielles et de transformation des processus de production par l'utilisation des machines qu'est l'industrialisation permet de transformer des produits primaires en des produits de forte valeur ajoutée et compétitifs sur le plan interne et externe (CEA, 2016).

Pour appréhender le développement industriel dans une économie, deux types d'indicateurs sont utilisés à savoir : la valeur ajoutée industrielle et l'emploi dans le secteur industriel. Spécifiquement, la part de la Valeur Ajoutée Manufacturière (VAM) dans le PIB et la part de l'emploi industriel dans l'emploi total sont souvent utilisés pour appréhender le niveau d'industrialisation des économies.

## **1.2. Innovations et industrialisation : les enseignements théoriques et empiriques**

### **1.2.1. Les enseignements théoriques sur la relation entre innovations et industrialisation**

En analyse économique, les innovations constituent un facteur important du développement économique. Pour Schumpeter (1939), les innovations sont sources des transformations majeures que subissent les économies. Dans les travaux pionniers de Lewis (1954) sur la transformation structurelle des économies, l'auteur considère aussi l'innovation comme un facteur important dans le processus de transformation structurelle.

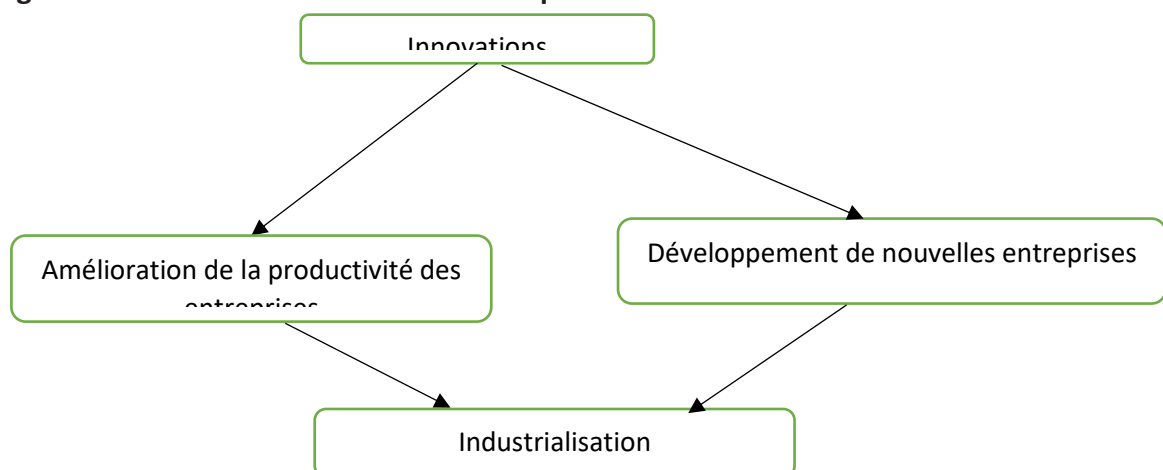
Le rôle de l'innovation dans le processus d'industrialisation des économies a été analysé par deux approches théoriques. La première approche qu'on peut qualifier d'orthodoxe donne une

représentation linéaire de l'innovation. Cette approche qui a fait émerger le concept « Technology-push », considère que les innovations sont supposées impulser par la science. Une implication de cette approche dans l'analyse de l'industrialisation est que la performance industrielle d'une économie dépend de sa capacité d'innovation. Cette approche met en évidence le rôle de la production scientifique dans l'innovation (Mowery et Rosenberg, 1989). Le développement de la production scientifique peut aussi occasionner le développement de nouvelles entreprises.

La deuxième approche théorique basée sur les analyses de la théorie évolutionniste de Nelson et Winter (1982) considère à la fois la capacité d'innovation des économies mais aussi leur capacité à imiter les technologies étrangères comme facteur important de la performance économique. En effet, Nelson et Winter (1982) considèrent que les entreprises ont une capacité créatrice qui leur permet de prendre des initiatives pour introduire des changements dans leur environnement. Le développement industriel peut donc résulter de la capacité propre des entreprises à disposer des départements de recherche ou des services de pratique des activités de recherche qui conduisent aux innovations. Mais aussi, les entreprises ont la capacité d'imitation ; ce qui les autorise à adopter d'autres pratiques qui leurs sont externes pour améliorer leur situation. Ainsi, dans cette deuxième approche de l'innovation, la performance industrielle d'une économie ne dépend plus uniquement de sa capacité d'innovation mais aussi de sa capacité à utiliser les technologies étrangères.

Que les innovations proviennent de la capacité technologique propre des pays ou de l'imitation, elles jouent un rôle important dans le processus d'industrialisation des économies. En effet, les innovations améliorent la productivité des entreprises existantes et favorisent aussi la création de nouvelles entreprises (Osakwe et Moussa, 2017). Elles constituent donc un facteur important pour le développement industriel dans les économies à travers l'amélioration de la productivité des entreprises existantes et en favorisant aussi la création de nouvelles entreprises dans les économies. Le schéma suivant présente une synthèse de ces canaux par lesquels les innovations affectent l'industrialisation dans les économies.

**Figure I : Schématisation des liens théoriques entre innovations et industrialisation**



Source : Auteurs (2021)

Ainsi, suivant la figure 1, l'innovation affecte l'industrialisation par deux principaux canaux : le renforcement de la productivité des unités de production existantes et le développement de nouvelles activités.

### **1.2.2. Innovations et industrialisation : résultats des travaux empiriques**

L'amélioration de la productivité des unités de production existantes est aussi un aspect de l'industrialisation. Cet aspect de l'industrialisation a été souvent analysé dans les travaux réalisés au niveau microéconomique. Dans ces travaux qui ont analysé la relation entre innovation et industrialisation au niveau microéconomique, on note un consensus dans leurs résultats: l'innovation exerce d'effet positif sur la productivité des entreprises. À cet effet, les travaux de Tsambou et de Kamga (2021) réalisés sur un échantillon de 1897 entreprises du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal ont montré que les innovations technologiques et non technologiques affectent positivement la productivité des entreprises étudiées.

Des résultats similaires ont été obtenus par Okumu et Buyinza (2018) dans leurs travaux réalisés sur les Petites et Moyennes Entreprises en Ouganda qui ont montré que les innovations affectent positivement la productivité des PME étudiées. Hajjem et al., (2015) ont également obtenus de résultats similaires dans leurs études réalisées sur un échantillon de 5 179 entreprises françaises. Mairesse et Robin (2011) ont aussi obtenu de pareils résultats sur les entreprises françaises en utilisant la même approche (CDM) que Hajjem et al., (2015).

Si les travaux microéconomiques permettent d'établir un consensus concernant l'effet des innovations sur l'industrialisation, il y a un aspect d'industrialisation qui ne peut être analysé à cette échelle d'analyse. Il s'agit de la dimension création de nouvelles entreprises de l'industrialisation qui ne peut être appréhendée qu'à l'échelle macroéconomique. Les travaux réalisés au niveau macroéconomique présentent l'avantage de prendre en compte les deux aspects de l'industrialisation (le développement industriel qui résulte du renforcement de la productivité et de la création de nouvelles activités industrielles).

Au niveau macroéconomique, à l'instar des travaux microéconomique, on retrouve également des travaux qui ont montré que les innovations favorisent l'industrialisation dans les économies. En effet, Sampath et Vallejo (2018) se sont intéressés à la manière dont les innovations technologiques dans un contexte de chaînes de valeur mondiale peuvent affecter l'industrialisation dans 74 PED sur les périodes 2000, 2005 et 2010.

L'innovation est analysée en prenant en compte sa nature systémique. Les résultats des auteurs ont montré que les innovations technologiques affectent positivement l'industrialisation. Par contre pour Hossain et Sultanuzzaman (2018) les effets de l'innovation sur l'industrialisation sont à nuancer. En analysant l'effet des innovations sur le développement industriel de Bangladesh, les auteurs ont montré que les innovations influencent positivement l'industrialisation à court terme mais négativement à long terme. Ces résultats trouvés par les auteurs sont en désaccord avec ceux de Guadagno (2012). En effet, en analysant les déterminants de l'industrialisation dans 74 pays développés et en PED sur la période 1960 -2005, Guadagno (2012) a aussi pris en compte

le rôle des innovations technologiques parmi les déterminants. Le nombre de brevet par tête déposé par les pays a été utilisé par l'auteur pour mesurer les innovations technologiques. Les résultats de l'auteur ont montré que les innovations technologiques n'ont pas une influence significative sur l'industrialisation dans les pays étudiés.

Ainsi, on peut donc retenir des travaux de ces auteurs que le consensus n'est pas encore établi concernant l'effet des innovations sur l'industrialisation : les innovations peuvent affecter positivement l'industrialisation et même négativement ; leurs effets sur l'industrialisation peuvent ne pas être aussi significatifs.

En Afrique, au niveau macroéconomique, la relation entre innovations et industrialisation a été aussi analysé. À cet effet, Ahmad et al., (2020) se sont interrogés si les dépenses de consommation domestique et les innovations technologiques affectent l'industrialisation en Afrique du Sud en utilisant deux approches méthodologiques : le modèle ARDL linéaire et non linéaire. Leurs résultats obtenus avec le modèle ARDL linéaire ont montré qu'à court terme et à long terme, les innovations technologiques déterminent l'industrialisation en Afrique du Sud. Leurs résultats obtenus avec le modèle ARDL non linéaire ont particulièrement montré que les innovations technologiques affectent positivement l'industrialisation en Afrique du Sud à court et à long terme. Leur résultat est donc contraire à celui de Hossain et Sultanuzzaman (2018) obtenu à Bangladesh.

Dans les travaux de Ahmad et al., (2020), le rôle des innovations dans le processus d'industrialisation en Afrique a été analysé. Spécifiquement, les auteurs ont pris en compte la capacité d'innovation du pays. Cependant, il y a une dimension de l'innovation qui n'est pas prise en considération : la dimension absorption technologique (utilisation des technologies étrangères). En effet, de faible capacité technologique, la plupart des pays africains dépendent des technologies étrangères qu'il convient de prendre en compte dans l'analyse de la relation entre innovations et industrialisation en Afrique. Le tableau 1 nous présente une synthèse des résultats obtenus dans les travaux empiriques réalisés sur l'innovation.

**Tableau 1. Synthèse des résultats de quelques travaux empiriques réalisés sur innovations et industrialisation**

<b>Auteurs</b>	<b>Résultats</b>	<b>Echelle de l'analyse</b>
Tsambou et de Kamga (2021)	Effet positif (+)	Microéconomique
Okumu et Buyinza (2018)	Effet positif (+)	Microéconomique
Hajjem et al., (2015)	Effet positif (+)	Microéconomique
Mairesse et Robin (2011)	Effet positif (+)	Microéconomique
Ahmad et al., (2020)	Effet positif (+)	Macroéconomique
Sampath et Vallejo (2018)	Effet positif (+)	Macroéconomique
Hossain et Sultanuzzaman (2018)	Effet positif (+) et Effet négatif (-)	Macroéconomique
Guadagno (2012)	Effet positif (+) mais non significatif	Macroéconomique

**Source : Auteurs (2021) à partir de la littérature**

Dans la littérature empirique relative à l'industrialisation en Afrique, on retrouve également une catégorie de travaux qui se sont intéressés au rôle des Investissements Directs Etrangers (IDE) dans le processus d'industrialisation. En effet, Ongo Nkoa (2016) a analysé l'effet des IDE sur l'industrialisation de 53 pays africains sur la période 1975-2014. Les résultats de l'auteur ont montré que les IDE exercent un effet positif sur l'industrialisation des pays étudiés. Les résultats des travaux de Ongo Nkoa (2016) ont contredit ceux de Gui-Diby et Renard (2015). A cet effet, en analysant aussi l'effet des IDE sur un échantillon de 49 pays de l'Afrique sur la période 1980-2009, Gui-Diby et Renard (2015) ont montré que les IDE n'ont pas un impact significatif sur l'industrialisation alors que les variables comme la taille du marché, le développement du secteur financier et le commerce international ont d'impact positif et significatif sur l'industrialisation des pays étudiés. Les auteurs ont justifié la non significativité des impacts des IDE sur l'industrialisation par des pesanteurs institutionnels, la prépondérance de l'exploitation minière et la faible diversification agricole. Par contre, les résultats d'Ongo Nkoa (2016) ont été soutenu par ceux de Kouty et Chime Me Fouma (2019) dans leurs études réalisés sur la période 2000-2016 dans les pays de l'Afrique. Les résultats de ces auteurs ont montré que les IDE exercent d'effet positif sur l'industrialisation des pays africains.

Les IDE constituent un canal de transfert de technologie. Ainsi, ces auteurs (Kouty et Chime Me Fouma, 2019 ; Ongo Nkoa, 2016 ; Gui-Diby et Renard, 2015) en analysant le rôle des IDE dans le processus d'industrialisation en Afrique, ont donc aussi analysé une dimension de l'innovation, celle de transfert technologique. Cependant, la dimension utilisation directes des technologies étrangères (utilisation de brevet et licence étrangers) du transfert de technologique n'est pas analysée par les auteurs.

Sans s'intéresser particulièrement à un facteur d'industrialisation, Samouel et Aram (2016) ont analysé les déterminants de l'industrialisation de 35 pays de l'Afrique sur la période 1970-2012. Les résultats des auteurs ont montré que le capital humain, les conditions du marché du travail, le taux de change réel et le PIB par tête sont les principaux résultats de l'industrialisation des pays de l'Afrique.

En conclusion à cette sous-section, on peut retenir que dans le rang des études macroéconomiques le consensus n'est pas encore établi concernant l'effet des innovations sur l'industrialisation. Particulièrement en Afrique, il y a certaines dimensions de l'innovation, le transfert technologique sous forme d'utilisation directe de brevet et licence étrangers qui n'ont pas été analysés.

## **2. Cadre méthodologie de l'étude**

### **2.1. Présentation du modèle théorique**

Le modèle d'analyse utilisé dans cette étude est inspiré du modèle théorique de croissance endogène proposé par Romer (1990) et repris par Castellacci (2011). Dans le modèle de Romer (1990), la production est représentée par une fonction de production de type Cobb-Douglas qui en plus des facteurs traditionnels, le capital physique  $K$  et  $L_Y$  le travail qui interviennent dans la

production de  $Y$ , prend en compte le stock de connaissance  $A$  dont la dynamique de son accumulation a été modélisée. Suivant la modélisation proposée par Romer (1990), la fonction de production est formalisée comme suit :

$$Y = AK^\beta L_Y^\gamma \quad (1)$$

Où  $Y$  désigne la production,  $K$  le capital physique et  $L_Y$  le travail qui intervient dans la production de  $Y$  et  $A$  le stock de connaissance ;  $\beta$  et  $\gamma$  désignent respectivement les élasticités de la production au capital et au travail.

L'équation de la variation du stock de connaissance est formalisée comme suit :

$$\dot{A} = \delta L_A \quad (2)$$

Où  $L_A$  désigne la part des chercheurs dans la population et  $\delta$  un paramètre de productivité.

L'équation (2) de la variation de stock de connaissance proposé par le modèle de Romer (1990) a été enrichie par Castellacci (2011). Dans la lignée des travaux portant sur la diffusion de nouvelles technologies, Castellacci (2011) a proposé un modèle théorique d'accumulation de stock de connaissance dans lequel la variation du stock de connaissance d'une économie dépend de sa capacité de création de nouvelles technologies ( $KC$ ) mais aussi de sa capacité d'imitation des technologies étrangères ( $KI$ ). Cette dernière dépend à son tour du niveau du capital humain ( $KH$ ) du pays, de ses infrastructures technologiques ( $IT$ ) ainsi que la distance ( $Dist$ ) qui le sépare de la frontière technologique.

La nouvelle dynamique de l'accumulation du stock de connaissance devient donc :

$$\dot{A} = f(KC, IT, Dist, KH, CA) \quad (3)$$

En prenant en compte la dynamique d'accumulation de la connaissance proposée par Castellacci (2011) par l'équation (3), la variation relative de l'équation (1) de Romer (1990) de  $Y$  peut s'écrire sous la forme suivante :

$$\text{Log}Y = f(\text{Log}A, \text{Log}K, \text{Log}L_Y) = f(\text{Log}KC, \text{Log}IT, \text{Log}Dist, \text{Log}KH, \text{Log}CA) \quad (4)$$

Le modèle que nous utilisons dans cette étude est basé sur cette modélisation de croissance endogène à la Romer (1990) avec la proposition de la dynamique de l'accumulation du stock de connaissance proposée par Castellacci (2011). Cependant, il convient de préciser que  $Y$  est représenté par l'industrialisation et la variable Distance du modèle théorique n'est pas aussi prise en compte dans le modèle empirique. Il convient de préciser les différents proxys de l'innovation à savoir capacité de création de nouvelles technologies, Imitation de nouvelles technologies et infrastructures technologiques, ont été synthétisées en une variable innovation ( $INNOV$ ).

## 2.2. Présentation du modèle empirique utilisé

En nous inspirant du modèle théorique présenté ci-dessus et des travaux empiriques portant sur l'industrialisation, nous spécifions un modèle de panel dynamique qui se présente comme suit :

$$\text{Indus}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Indus}_{it-1} + \beta_2 \text{INNOV}_{it} + \beta_j X_{it_2} + \mu_i + \vartheta_t + v_{it} \quad (5)$$

Où *Indus* est la variable industrialisation ; *INNOV* la variable innovation ; *X* un vecteur de variables explicatives;  $\mu_i$  l'effet fixe pays ;  $\vartheta_t$  l'effet fixe temporel et  $v_{it}$  le terme d'erreur de moyenne nulle et de variance constante par hypothèse. Le choix de ce modèle se justifie par le fait que l'industrialisation étant un processus, son niveau courant peut être le résultat d'un processus d'ajustement de son niveau antérieur. Dans les travaux empiriques, on retrouve de nombreux auteurs (Guadagno, 2012 ; Ongo Nkoa, 2016 ; Kouty et Chime Me Fouma, 2019) qui ont utilisé aussi le panel dynamique dans leurs études sur l'industrialisation.

Pour tester la robustesse de la relation entre innovations et industrialisation, la variable industrialisation est mesurée par deux indicateurs : la part de la Valeur Ajoutée Manufacturière (VAM) dans le PIB et la part de l'emploi industriel dans l'emploi total. Ainsi, partant de l'équation (5), les modèles à estimer se présentent comme suit :

$$\begin{aligned} Indus\_VAM_{it} = & \beta_0 + \beta_1 Indus\_VAM_{it-1} + \beta_2 INNOV_{it} + \beta_j X_{it_2} + \mu_i + \vartheta_t \\ & + v_{it} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} Indus\_EI_{it} = & \beta_0 + \beta_1 Indus\_EI_{it-1} + \beta_2 INNOV_{it} + \beta_j X_{it_2} + \mu_i + \vartheta_t \\ & + v_{it} \end{aligned} \quad (7)$$

Dans les modèles 5, 6 et 7 la variable *INNOV* est mesurée en utilisant trois indicateurs de nouvelles technologies : (i) la capacité de création de nouvelles technologies (intensité d'innovation) qui tient compte de la capacité de production scientifique mesurée par le nombre d'article scientifique (Archibugi et Coco, 2004; Castellacci, 2011; Fagerberg et Srholec, 2008; Filippetti et Peyrache, 2011; Kim et Lee, 2015) et la capacité d'innovation mesurée par les droits reçus sur les licences et les brevets (Desai et al, 2002) ; (ii) nouvelles infrastructures technologiques qui est essentiellement mesurée par les variables relatives aux TICs (l'utilisation individuelle d'internet, de téléphone mobile) [Castellacci, 2011] et (iii) absorption technologique qui est mesurée par les importations des biens à fort contenu technologique et les frais payés pour l'utilisation des technologies étrangères (brevet et licence) [Desai et al., 2002].

Nous avons utilisé l'indice ArCo<sup>1</sup> pour synthétiser ces différents aspects d'innovations en une seule variable.

<sup>1</sup> La formule utilisée pour le calcul de l'indice ArCo de chaque dimension est la suivante :  $I_x = \frac{Observ_{present} - Min_{past}}{Max_{present} - Min_{past}}$ . L'application de la formule repose sur un principe fondamental, la fixation des valeurs maximales et minimales. Ce qui conduit à fixer une période donnée. Ce principe permet d'avoir des valeurs normalisées comparables dans le temps. La période fixée ici est celle de 1991-2018. Les observations sont les valeurs moyennes sur 4 ans. Au total nous avons 7 périodes : 1991-1994 ; 1995-1998 ; 1999-2002 ; 2003-2006 ; 2007-2010 ; 2011-2014 ; 2015-2018. Pour l'élément article scientifique par exemple, son indice pour chaque pays sur la période 1991-1994 est calculé comme suit :

$$I_{Artsci} = \frac{Valeur\ Moyenne_{1991-1994} - Min_{1991-2018}}{Max_{1991-2018} - Min_{1991-2018}}$$

Ainsi, les valeurs maximales et minimales sont celles de la période 1991-2018.

La même formule est utilisée pour chaque composante de chacune des dimensions.

La moyenne arithmétique simple est utilisée pour calculer enfin l'inde de chaque dimension. Ainsi, pour calculer l'indice,  $I_{capcreatnouvtechn\ Artsci}$ , de la dimension Capacité de création de nouvelles technologies, le principe est le suivant :  $I_{capcreatnouvtech} = (I_{Artscien} + I_{creattechn})/2$

Le vecteur X contient des variables telles que la qualité de la régulation, les IDE, le capital humain, l'ouverture commerciale, le PIB et une variable d'interaction. La qualité de la régulation est captée par des scores (compris entre -2,5 et 2,5) qui indiquent la capacité du gouvernement à formuler et appliquer des politiques et des réglementations qui favorisent le développement du secteur privé. À l'instar de Martorano (2017) cette variable nous permettra d'appréhender l'effet des institutions sur le développement industriel des pays de l'Afrique Subsaharienne. Les IDE sont mesurés par la part totale des IDE entrants dans le PIB. De façon directe les IDE peuvent favoriser l'industrialisation (Ongo Nkoa, 2016 ; Kouty et Walid Chime Me Fouma, 2019) mais ils peuvent aussi ne pas avoir d'influence significative sur l'industrialisation (Gui-Diby et Renard, 2015).

Le capital humain est mesuré par le taux d'inscription dans les établissements supérieurs. Dans le processus d'industrialisation des économies le capital humain est susceptible de jouer un rôle important (Samouel et Aram, 2016 ; Ongo Nkoa, 2016). L'ouverture commerciale est captée par le volume des échanges rapporté au PIB. Elle permet d'appréhender l'effet de la libéralisation commerciale sur l'industrialisation des pays (Ongo Nkoa, 2016). Le PIB est mesuré par le PIB par tête. Il contribue à la consommation des biens produits. Les modèles contiennent aussi de variable d'interaction (notamment interaction entre innovation et capital humain) pour identifier des canaux par lesquels l'innovation peut affecter l'industrialisation.

### **2.3. Données et statistiques descriptives des variables du modèle**

Les variables utilisées dans cette section proviennent de deux sources de la banque mondiale. Elles proviennent de World Development Indicator (WDI) et de World Governance Indicator (WGI) de la Banque mondiale. Les variables relatives à la gouvernance (stabilité politique et la qualité de la régulation) sont tirées de WGI alors que les variables relatives à l'innovation (nombre d'articles scientifiques ; importation des biens à forte contenu technologique ; utilisation d'internet) sont tirées de WDI.

Les données utilisées pour estimer le modèle concernent l'ensemble des 48 pays de l'Afrique Subsaharienne et couvrent la période 1991-2018 compte tenu de la disponibilité des données. En effet, les données utilisées pour mesurer l'innovation ne sont pas renseignées sur les périodes avant 1990 pour la plupart des pays de l'Afrique et l'Afrique Subsaharienne en particulier. Par ailleurs, cette période post 1990 coïncide encore avec une période cruciale dans la phase d'industrialisation des pays. Selon Martorano (2017), la période post 1990 est une période de libéralisation du secteur privé qui a affecté la trajectoire d'industrialisation des pays du monde. Il convient de préciser que les variables qui proviennent de WGI couvrent la période 1996-2018. Les observations sont constituées des moyennes des variables calculées sur la période de 4 ans compte tenu de la période totale de l'étude. Ainsi, la dimension temporelle de l'échantillon est 7. Le tableau 2 présente la statistique descriptive des variables du modèle.

---

Enfin, une moyenne arithmétique des trois dimensions a permis d'obtenir un seul indicateur des nouvelles technologies qui représente la variable innovation dans l'étude.

**Tableau .2. Statistique descriptive des variables de l'étude**

Variables	Observations	Moyenne	Variance	Min	Max
<b>VAM (%PIB)</b>	288	10,44	5.850	0,853	34,283
<b>Emploi Industriel (% emploi total)</b>	329	12,154	7,062	1,787	39,795
<b>PIB par tête</b>	302	2052,453	2957,586	173,371	18969,22
<b>Ouverture commerciale (% PIB)</b>	242	991	1,42e+07	165276,7	9,32e+07
<b>Innovations</b>	209	0.359	0.208	0.003	0.859
<b>IDE (% PIB)</b>	308	4,579	7.905	0,019	84,377
<b>Capital humain (Taux d'inscription dans les établissements supérieurs)</b>	233	5,881	6,049	0,369	38,953
<b>Qualité de la régulation</b>	284	-0,704	0,639	-2,529	1,035

**Source : WDI, 2019**

### 3. Résultats et discussions

Le modèle empirique spécifié pour évaluer l'effet de l'innovation sur l'industrialisation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne est un modèle de panel dynamique, comme évoqué dans la partie méthodologie. L'estimateur convergeant de tel modèle est celui de la Méthode des Moments Généralisés (GMM). Le tableau 3 présente les résultats de l'estimateur de la Méthode des Moments Généralisés (GMM) en système de Blundell et Bond (1998). La validité des résultats de cette méthode est fortement liée à la qualité des instruments utilisés.

L'appréciation de cette dernière s'effectue en utilisant certains tests statistiques notamment le test de Sargan ou de Hansen et celui d'Arrelano et Bond (Cadoret et al., 2009 ; Johnston et Dinardo, 2006). L'analyse des résultats de ces différents tests montrent qu'aucun des résultats de ces tests présentés dans le tableau 3 ne rejettent la validité des instruments utilisés. En effet, le p-value de Hansen et de Sargan ne permettent de rejeter la validité des instruments utilisés. De même, les résultats de p-value associés à la statistique d'Arrelano et Bond d'ordre 2 [AR(2)] ne permettent pas aussi de rejeter la validité des instruments utilisés. Les résultats de ces différents tests ont donc approuvé la validité des instruments utilisés. Par ailleurs, les coefficients associés aux variables retardées, VAM et Emploi industriel, sont tous significatifs. Ce qui approuve la spécification du panel dynamique.

Les résultats de la première colonne du tableau 3 constituent notre principal résultat. Ceux de la deuxième colonne constituent notre résultat secondaire pour tester la robustesse de l'analyse. Les résultats de l'estimation présentés dans le tableau 3 montrent que l'innovation affect positivement l'industrialisation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne. En effet, toutes choses restant égales par ailleurs, l'augmentation d'une unité de l'innovation fait augmenter d'environ 4,72 la part de la valeur ajoutée manufacturière dans le PIB des pays de l'Afrique Subsaharienne. Ce résultat obtenu dans l'équation 1 est confirmé par celui de l'équation 2 qui montre que l'augmentation d'une unité de l'innovation fait augmenter d'environ 0,98 la part de l'emploi industriel dans l'emploi total des pays de l'Afrique Subsaharienne, toutes choses restant égales par ailleurs. Ces résultats obtenus qui montrent l'effet positif de l'innovation sur l'industrialisation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne sont en adéquation avec les enseignements théoriques sur le rôle des innovations dans le processus d'industrialisation des pays. Dans le rang des travaux

empiriques, ces résultats obtenus sont conformes à ceux de Ahmad et al., (2020), de Sampath et de Vallejo (2018).

**Tableau 3. Résultats de l'estimation du modèle économétrique par la méthode de GMM en système**

VARIABLES	(1) eq1 Industrialisation (Valeur Ajoutée Manufacturière)	(2) eq2 Industrialisation (Emploi industriel)
Indus_VAM <sub>t-1</sub>	-0.259*** (0.0840)	
Indus_EI <sub>t-1</sub>		0.065* (0.0362)
Investissement Directe Etranger	0.146*** (0.0520)	0.0366 (0.0764)
Ouverture commerciale	-1.818*** (0.273)	-0.375 (0.258)
Qualité de la régulation	0.790 (1.260)	-0.548 (0.681)
Innovation	4.718** (1.887)	0.976* (0.555)
Capital humain	-0.0464 (0.165)	-0.0139 (0.0563)
PIB par tête	-2.246 (1.507)	-0.792 (0.517)
Capital humain*Innovation	0.0671 (0.167)	
Constant	44.93*** (11.40)	9.853* (5.239)
AR(1)	0.042	0.087
AR(2)	0.134	0.862
Sargan	0.101	0.106
Hansen	0.584	0.605
Observations	111	126
Nombre d'identifiant	35	37

Les valeurs entre parenthèse sont les écart-type \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Source : Auteurs (2021) à partir de Stata 14**

En plus de l'innovation, les résultats montrent également que les IDE et l'ouverture commerciale déterminent aussi le niveau d'industrialisation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne. Cependant, les IDE affectent positivement l'industrialisation alors que l'ouverture commerciale affecte négativement l'industrialisation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne. En effet, le coefficient associé aux IDE est positif [0,146]. Ainsi, toutes choses restant égales par ailleurs, une augmentation d'une unité des IDE fait augmenter d'environ 0,15 la part de la valeur ajoutée manufacturière dans le PIB des pays de l'Afrique Subsaharienne. Ce résultat obtenu est en adéquation avec ceux de Kouty et Chime Me Fouma (2019) et de Ongo Nkoa (2016) mais en contradiction avec ceux de Gui-Diby et Renard (2015).

Concernant l'ouverture commerciale, son coefficient est négatif [-1,818] ; ce qui montre, toutes choses restant égales par ailleurs, qu'une augmentation d'une unité de l'ouverture commerciale entraîne une réduction d'environ 1,19 la part de la VAM dans le PIB des pays de l'Afrique Subsaharienne. Ce résultat obtenu contredit celui de Ongo Nkoa (2016). Ce résultat obtenu peut être l'effet de la concurrence internationale sur le développement industriel des pays de l'Afrique Subsaharienne. En effet, la libéralisation commerciale expose les pays africains à la concurrence internationale. Ainsi, les pays africains qui sont pour la plupart de faible capacité technologique et compétitivité prouvent de difficultés à développer leurs activités industrielles face aux pays développés de forte capacité technologique et plus compétitifs.

Nos résultats ont également montré que le niveau antérieur du développement industriel détermine aussi le niveau courant d'industrialisation. En effet, une augmentation d'une unité du niveau antérieur de la part de la VAM dans le PIB entraîne une réduction d'environ 0,26 du niveau courant de la part de la VAM dans le PIB des pays de l'Afrique Subsaharienne, toutes choses restant égales par ailleurs. Ce résultat met en évidence la nature du processus d'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne. A cet effet, le type d'industrie développée auparavant dans les pays de l'Afrique Subsaharienne peut constituer un obstacle au développement industriel courant. Contrairement à la VAM, le niveau antérieur de l'emploi industriel affecte positivement le niveau courant de l'emploi industriel.

Les résultats montrent à cet effet qu'une augmentation d'une unité du niveau antérieur de la part de l'emploi industriel dans l'emploi total fait augmenter d'environ 0,07 son niveau courant dans les pays de l'Afrique Subsaharienne, toutes choses restant égales par ailleurs. Cela indique donc une convergence entre le niveau courant de l'emploi industriel et son niveau antérieur dans les pays de l'Afrique Subsaharienne.

### **Conclusion et perspectives :**

L'amélioration de l'industrialisation est une question très importante pour la transformation structurelle des économies. Et à l'observation, la contribution du secteur industriel notamment celle du secteur manufacturier au PIB des pays de l'Afrique Subsaharienne est faible comparativement à celle du secteur primaire. Ce qui nécessite de rechercher des méthodes pour améliorer le développement industriel des pays de l'Afrique Subsaharienne. L'objectif de cet article est d'évaluer l'effet de l'innovation sur l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne. Les résultats de l'étude ont montré que l'innovation a un effet positif sur l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne. Les résultats ont également indiqué qu'en plus de l'innovation, les IDE et l'ouverture commerciale déterminent également l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne.

Pour améliorer le niveau d'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne et parvenir à la transformation structurelle de leurs économies, les Etats de l'Afrique Subsaharienne doivent encourager le développement des nouvelles technologies en finançant les activités de la recherche et en facilitant l'utilisation des technologies étrangères. Les mesures de facilitation de l'utilisation des technologies étrangères pourraient être fiscales notamment à travers la baisse

des droits de douane sur l'importation des équipements industriels. Elles peuvent également prendre la forme de l'organisation de l'apprentissage des technologies étrangères. Par ailleurs, une mise en place des mesures de protection au moins pour certaines catégories d'industries ainsi que l'amélioration d'autres facteurs d'attractivité des IDE pourraient améliorer aussi le niveau d'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne pour le succès de la transformation structurelle de leurs économies.

Sur le plan théorique, la présente étude a permis de vérifier les enseignements théoriques relatifs au rôle de l'innovation dans le processus d'industrialisation. Sur le plan empirique, cette étude a pris en compte dans son analyse, à l'aide d'un indice synthétique, des dimensions de l'innovation omises dans les travaux empiriques réalisés sur l'industrialisation en Afrique.

Pour les perspectives, nous pensons que la piste de recherche suivante reste à explorer : l'évaluation de l'effet de chacune des dimensions des nouvelles technologies étudiées sur l'industrialisation des pays de l'Afrique Subsaharienne. Ceci permettrait de faire non seulement une analyse comparative de l'effet de chacune des dimensions des nouvelles technologies sur l'industrialisation dans les pays de l'Afrique Subsaharienne mais va surtout éclairer les mesures technologiques à mettre en œuvre pour une transformation structurelle réussie dans les pays de l'Afrique Subsaharienne. Nous envisageons dépasser cette limite dans nos prochains travaux de recherche.

### Références bibliographiques :

- Ahmad, M., Khattak, S. I., Khan, S., & Rahman, U. (2020). Do aggregate domestic consumption spending & technological innovation affect industrialization in South Africa? An application of linear & non-linear ARDL models. *Journal of Applied Economics*, 23(1), 43-64. doi: 10.1080/15140326.2019.168336
- Archibugi, D., & Coco, A. (2004). A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo) *World Development*, 32 629–654.
- Bikoué, S. M. (2010). Industrialisation par substitution des importations en Afrique et compétitivité internationale : une revue critique. *Papier de conférence sur "Repenser les économies africaines pour le développement"/CODESRIA*.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143.
- Boly, A., & Kéré, E. (2017). Une transformation structurelle inclusive et durable de l’Afrique : aller de l’avant. In BAD (Ed.), *Industrialiser l’Afrique* (pp. 36-65).
- Bretton, P. (1968). Les conditions de constitution de l’ONUDI. *Annuaire Français de Droit International*(14), 457-475.
- Cadoret, I., Benjamin, C., Martin, F., Herrard, N., & Tanguy, S. (2009). *Econométrie appliquée: Méthodes-Applications-Corrigés* (de boeck ed.).
- Cadot, O., de Melo, J., Plane, P., Wagner, L., & Woldemichael, T. (2016). Industrialisation et transformation structurelle : l’Afrique sub-saharienne peut-elle Se développer sans usines? *Revue d’économie du développement*, 24(2), 19-49.
- Castellacci, F. (2011). Closing the technology gap? *Rev Dev Econ* 15, 180–197.
- CEA. (2016). Politique industrielle transformatrice pour l’Afrique, Addis-Abeba, Éthiopie, Nations Unies.
- Cerisier, F., & Schubert, K. (2000). La représentation macro-économique de l’innovation. *Revue française d’économie*, 15(1), 123-171.
- Desai, M., Fukuda-Parr, S., Johansson, C., & Sagasti, F. (2002). Measuring the technology achievement of nations and the capacity to participate in the network age. *J Hum Dev Capabil*, 3(95-122).
- Enache, M., Ghani, E., & O’Connell, S. (2016). Structural Transformation in Africa. A Historical View. *Policy Research Working Paper, Washington DC, World Bank, 7743*.
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Res Policy*, 37, 1417–1435.
- Filippetti, A., & Peyrache, A. (2011). The patterns of technological capabilities of countries: a dual approach using composite indicators and data envelopment analysis. *World Development*, 39, 1108–1121.
- Freeman, C. (1987). Technology Policy and economic performance: lessons from Japan. *Pisitier Publishers, Lonres*.
- Guadagno, F. (2012). The determinants of Industrialization in Developing Countries, 1960-2005. *Working Paper, UNU-MERIT and Maastricht University*.
- Gui-Diby, S. L., & Renard, M.-F. (2015). Foreign Direct Investment Inflows and the Industrialization of African Countries. *World Development*, 74, 43–57.

- Hajjem, O., Garrouste, P., & Ayadi, M. (2015). Effets des innovations technologiques et organisationnelles sur la productivité : une extension du modèle CDM *Revue d'Economie Industrielle*.
- Hossain, I., & Sultanuzzaman, R. (2018). Technological Innovation, Infrastructure and Industrial Growth in Bangladesh: Empirical Evidence From ARDL and Granger Causality Approach *Asian Economic and Financial Review*, 8(7), 964-985 doi: 10.18488/journal.aefr.2018.87.964.985
- Johnston, J., & Dinardo, J. (2006). *Méthodes Économétriques* (Economica 4 ed.)
- Kim, Y., & Lee, K. (2015). Different Impacts of Scientific & Technological Knowledge on Economic Growth: Contrasting S&T Policy in East Asia and Latin America. *Asian Econ Policy Review*, 10, 43-66.
- Kouty, M., & Chime Me Fouma, W. (2019). Transformation structurelle en Afrique: quel est le rôle pour les investissements directs étrangers? . *Revue Camerounaise d'études internationales*, 13(2), 78-94.
- Lewis, W. A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. *The Manchester School*, 22(1), 139-191.
- Mairesse, J., & Robin, S. (2011 ). Productivité et innovations de procédé et de produit dans les entreprises industrielles et de services *Economie & prévision*(197-198), 21-44.
- Martorano , B., Sanfilippo, M., & Horaguchi, N. (2017). What factors drive successful industrialization? Evidence and implications for developing countries *United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Department Of Policy, Research And Statistics Working Paper 7/2017*.
- Mowery, D., & Rosenberg, N. (1989). Technology and the Pursuit of Economic Growth. *Cambridge University Press, Transferred to digital printing 2002*.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*: Harvard University Press, Cambridge.
- OCDE. (2005). Définition de base. in OCDE (ed.), *Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation* (3 ed., pp. 54).
- Ogubay, A. (2017). Éthiopie : les leçons d'une expertise In BAD (Ed.), *Industrialiser l'Afrique* (pp. 127-147).
- Okumu, I. M., & Buyinza, F. (2018). Labour productivity among small- and medium-scale enterprises in Uganda: The role of innovation *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 7(13), 1-17.
- Ongo Nkoa, B. N. (2016). Investissements Directs Etrangers et industrialisation de l'Afrique : un nouveau regard. *Innovations*(5), 173 -196.
- Osakwe, P. N., & Moussa, N. (2017). *Innovation, diversification and inclusive development in Africa UNCTAD Research Paper No 2 UNCTAD/SER.RP/2017/2*.
- Romer, P. (1990). *Endogenous Technical Change*, *Journal of Political Economy*, 98, 71-102.
- Samouel, B., & Aram, B. (2016). The Determinants Of Industrialization: Empirical Evidence For Africa *European Scientific Journal April 2016 /SPECIAL/ edition*.
- Sampath, G. P., & Vallejo, B. (2018). Trade, Global Value Chains and Upgrading: What, When and How? . *The European Journal of Development Research, published online 27 June 2018*, 30(2018), 481-504. doi: doi.org/10.1057/s41287-0180148-1;

Sawadogo, D. (2020). Transformation structurelle, inégalités de revenu et dépenses publiques dans les pays en développement : une analyse en PSTR *Revue d'Economie Théorique et Appliquée*, 10(1), 55-74.

Schumpeter, J. (1912). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*: Duncker & Humboldt, Leipzig.

Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles, A theoretical, Historical and Statistical Analysis oh the Capitalist Process*. New York Toronto London : McGraw-Hill BBook Company, 1939.

Szirmai, A., & Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950–2005 *Structural Changeand Economic Dynamics*, 34 46–59.

Tsambou, A. D., & Kamga, F. B. (2021). Adoption d'innovations et productivité des entreprises en Afrique subsaharienne francophone: cas du Cameroun, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal. *Revue d'économie industrielle*, 173(1), 107-160

UNIDO. (2017). *Structural Change for Inclusive and Sustainable Industrial Development* (pp. 1-180): United Nations Industrial Development Organization. Vienna.

WDI. (2019). World Bank Indicator data base.