

## **Innovation et niveau de développement au Maroc : Analyse comparative des inputs et des outputs de l'innovation selon le "Global Innovation Index" 2017**

Innovation and level of development in Morocco: Comparative analysis of innovation inputs and outputs according to the "Global Innovation Index" 2017

Auteur 1 : RHAZI. Zineb

Auteur 2 : HEFNAOUI Ahmed.

**RHAZI Zineb** , doctorante chercheuse en sciences économiques et de gestion à la faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Mohammedia

**HEFNAOUI Ahmed**, Professeur de l'enseignement supérieur à l'université Hassan II, faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Mohammedia

**Déclaration de divulgation** : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts** : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**BARI**

**Pour citer cet article** : RHAZI .Z & HEFNAOUI .H (2023). « Innovation et niveau de développement au Maroc : Analyse comparative des inputs et des outputs de l'innovation selon le "Global Innovation Index" 2017 », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 18 » pp: 542 –572.

Date de soumission : Mai 2023

Date de publication : Juin 2023



DOI : 10.5281/zenodo.8145377

Copyright © 2023 – ASJ



## Résumé

Cette étude, à but exploratoire vise à déterminer le lien entre l'innovation et le développement économique des différents types de pays et précisément le Maroc en se basant sur le « Global Innovation Index ». L'objectif principal est d'identifier l'impact de l'innovation sur le développement économique du Maroc en mettant l'accent sur son positionnement au niveau mondial en matière d'innovation selon l'indice global de l'innovation 2017 et à le comparé ensuite, à un échantillon de pays. Pour ce faire, d'une part une analyse en composante principale a été effectuée et d'autre part, une régression linéaire est menée pour démontrer le lien existant entre l'innovation et le développement économique. L'élaboration de ce modèle économétrique est déterminée par le fait de mettre en relation le niveau de développement avec des mesures de l'innovation, de la géographie et de l'ouverture commerciale. Les résultats obtenus des deux analyses, montrent l'existence d'une forte relation positive entre le niveau de développement et l'innovation. Les conclusions de l'étude approuvent le lien quadratique du développement et de les capacités d'innovation avec un caractère moyen du niveau d'innovation au Maroc.

**Mots clés :** Innovation, Développement économique, Indicateur de l'innovation GII, croissance économique, ACP.

## Abstract

This exploratory study aims to determine the link between innovation and economic development in different types of countries, and Morocco in particular, based on the Global Innovation Index. The main objective is to identify the impact of innovation on Morocco's economic development, focusing on its global positioning in terms of innovation according to the 2017 Global Innovation Index, and then to compare it to a sample of countries. To achieve this, on the one hand a principal component analysis has been carried out, and on the other, a linear regression is run to demonstrate the link between innovation and economic development. The development of this econometric model is determined by linking the level of development with measures of innovation, geography and trade openness. The results obtained from the two analyses show a strong positive relationship between level of development and innovation. The study's conclusions endorse the quadratic relationship between development and innovation capacity, with an average level of innovation in Morocco.

**Keywords:** Innovation, Economic development, GII Innovation Indicator, economic growth, ACP.

## Introduction

L'innovation est un puissant moteur de développement et d'amélioration du bien-être, qui peut être mobilisé au service des enjeux sociaux et mondiaux. Elle est définie selon le Manuel d'Oslo<sup>1</sup> de l'OCDE comme « *la mise en œuvre (implémentation) d'un produit (bien ou service) ou d'un procédé (de production) nouveau ou sensiblement amélioré, d'une nouvelle méthode de commercialisation ou d'une nouvelle méthode organisationnelle dans les pratiques d'une entreprise, l'organisation du lieu de travail ou les relations extérieures* ».

L'innovation est plus que jamais au cœur des préoccupations des pays à la recherche d'un nouveau positionnement dans les secteurs à forte valeur ajoutée. Combinée à un processus de formation adaptée, elle est perçue comme le meilleur ressort pour stimuler la productivité, la compétitivité et la durabilité dans le cadre d'un modèle de croissance en phase avec les exigences de l'économie du savoir qui bouleverse les modes de production et de consommation et fonde de nouvelles trajectoires au progrès économique et social (Rosenstein-Rodan, P. N. (1943)). Un tel scénario ne pourrait, toutefois, être concrétisé qu'en présence d'un capital humain qualifié, à compétences spécifiques susceptibles d'intégrer les connaissances nouvelles et d'accélérer le processus d'assimilation des avancées technologiques.

Eu égard à cet intérêt croissant porté à l'innovation, les facteurs favorisants sont, désormais, considérés comme déterminants par les politiques économiques des pays et font l'objet d'études détaillées de la part de plusieurs institutions à l'échelle mondiale. L'Organisation Mondiale de la Propriété Industrielle (OMPI), à travers son rapport annuel sur l'Indice Global de l'Innovation (ou Global Innovation Index, GII), fait partie de ces institutions qui s'intéressent au sujet.

Ce rapport, qui est à sa 10<sup>ème</sup> édition en 2017, est une référence à l'échelle internationale en matière de mesure de l'efficacité de l'innovation pour les acteurs publics et privés. Cet indice approche l'innovation selon une optique input-output : il mesure à la fois les efforts menés dans les pays pour développer l'innovation, en matière d'éducation, d'infrastructure, de qualité des institutions, de services publics en ligne, etc. ; et les impacts obtenus au niveau de la création et de la diffusion des connaissances, que ce soit sous forme de publications scientifiques, de produits et services ou de créations en ligne.

**Alors, l'objectif est d'apporter quelques éclaircissements sur la question suivante : Quel lien existe entre l'innovation et le développement économique des différents types de pays et, précisément, du Maroc ?**

L'article est structuré de la manière suivante. Après l'introduction, la section 1 développe une revue de littérature et empirique du cadre général et théorique de notre question où nous expliquons des notions de l'innovation et du développement économique ainsi que l'interaction entre les deux. La section 2 est consacrée, d'une part, à mettre la lumière sur le positionnement du Maroc en matière d'innovation selon le GII 2017 et à le comparer, ensuite, à un échantillon de pays, moyennant une analyse statistique (analyse descriptive et ACP), sur le plan de ses capacités d'innovation, ses forces, ses faiblesses et l'efficacité de ses résultats au regard des ressources mises en place. D'autre part une régression linéaire sera effectuée pour démontrer le lien existant entre l'innovation et le développement économique pour notre échantillon de pays, dont le Maroc, et ce à travers un modèle économétrique qui met en relation le niveau de développement (PIB/hab en PPA) avec des mesures de l'innovation, de la géographie et de l'ouverture. Enfin, la conclusion résume les différents résultats, remarques retenues et les perspectives de recherches.

## 1. Revue de littérature

### 1.1. Innovation et développement

L'innovation nous renvoie toujours à une façon imaginative de faire face au changement. Il s'agit de concevoir de nouvelles idées, de réaliser de la recherche et du développement, d'améliorer les processus ou de renouveler les produits et services. À un autre niveau, l'innovation fait également référence à un état d'esprit dans votre entreprise ; un état où votre personnel, qu'il œuvre dans les bureaux administratifs ou dans l'atelier, vise toujours l'amélioration continue et pense constamment à des solutions qui sortent des voies fouettées.

Cette notion est un principe général lié aux capacités d'une société ou d'une entité individuelle à concevoir ou trouver des solutions nouvelles. Il peut être appliqué dans les domaines macro/microéconomiques, scientifique ou techniques. L'innovation existe aussi dans les secteurs marchands ou non-marchand (Godin, B, & Trépanier, M ; 1995 & Flichy, P ; 2003).

Comprendre le concept d'innovation suppose que l'on distingue parfaitement le résultat concret de l'action d'innover (produit, service, procédé, etc.) du processus profond qui permet de les réaliser. (Alter, N., & Alter, N. (2000)).

Une innovation est une originalité sociale, un nouveau produit, un nouveau service ou un nouveau bien qui a pu être implémenté. Le champ d'appréciation de la nouveauté peut se faire au niveau de l'acteur économique (consommateur ou entreprise par exemple) et/ou au niveau des marchés (marché géographique ou marché du produit). (Le Masson, P., Weil, B., & Hatchuel, A ; 2006).

L'innovation est un processus complexe qui met en jeu l'ensemble des comportements de l'entreprise. Les conceptions ont évolué en même temps que les réalités économiques elles-mêmes. Du « modèle linéaire » au « modèle interactif », et de la croissance exogène à la croissance endogène, une nouvelle façon de concevoir le système d'innovation d'une nation s'est progressivement imposée, système dans lequel les entreprises en concurrence sur les marchés mais aussi l'État, entrent en interaction (Flichy, P ; 2003).

Sur le plan individuel, l'innovation est le fait de rompre avec ses habitudes, de faire quelque chose pour la première fois ou d'être le premier à le faire d'une manière créative. Elle se rapproche en cela de la créativité.

Toutefois, le concept du développement est présenté, on se réfère souvent à la définition devenue classique proposée par l'économiste français François Perroux en 1961 : c'est « la

combinaison des changements mentaux et sociaux d'une population qui la rendent apte à faire croître cumulativement et durablement son produit réel et global ». Cette définition implique deux faits principaux est défendu aussi par Albert Hirschman : si la croissance peut se réaliser sans forcément entraîner le développement (partage très inégalitaire des richesses, captation des fruits de la croissance par une élite au détriment du reste de la population), il y a tout de même une forte interdépendance entre croissance et développement (le développement est l'origine de croissance et exige une accumulation initiale) (Hirschman, A. O. (1958). Enfin, le développement est un processus durable, qui a des effets à long terme. Une période brève de croissance économique ne peut ainsi être assimilée au développement (Perroux, F ; 1961).

Ainsi le programme des Nations unies pour le développement (PNUD) définit, quant à lui, le développement économique comme le fait d' « élargir l'éventail des possibilités offertes aux hommes ». Cette définition est inspirée de la théorie des « besoins essentiels (ou élémentaires) » créée dans les années 1970 au sein du Bureau international du travail (BIT). Le développement y est caractérisé par la disponibilité d'un minimum de biens pour assurer la survie (alimentation, habillement, etc.) et de services de base comme la santé ou l'éducation (Dulcire, M., & Cattan, P. (2002)). Les besoins essentiels sont définis par le fait qu'ils sont quantifiables, universels et facteurs de croissance économique. Le PNUD propose ainsi quatre critères pour mesurer le niveau de développement économique d'une nation :

- La productivité qui permet d'enclencher un processus d'accumulation ;
- La justice sociale : les richesses doivent être réparties au profit de tous ;
- La durabilité : les générations futures doivent être prises en compte (dimension à long terme du développement) ;
- Le développement doit être engendré par la population elle-même et non par une aide extérieure.

On se qui concerne le développement économique se caractérise par trois modèles à savoir : les stratégies d'industrialisation ; l'accomplissement de ces stratégies a eu lieu entre les années 1950 et les années 1980 (Lévesque, B ; 2005). Elles sont le fait de pays souvent nouvellement indépendants suite au processus de décolonisation. La majeure partie de ces pays vont faire jouer un rôle primordial à l'État du fait du contexte mondial keynésien pour le bloc de l'Ouest et de l'hégémonie socialiste dans le bloc de l'Est : c'est l'idéologie triomphante du volontarisme politique qui permettra d'amorcer une industrialisation tardive expliquée par le

choix de l'industrie qui était un facteur majeur du développement économique. (Founou-Tchuigoua, B. (1980)).

L'interaction entre ces deux notions ; l'innovation et le développement économique ce fait par la consultation des politiques économiques et industrielles des pays développés pour constater qu'un élément inéluctable est celui de l'innovation. Pour assurer le développement économique de pays et régions, il est impératif d'innover. (Shearmur R. & Bonnet N., 2010).

Après la deuxième guerre mondiale, la croissance économique des pays occidentaux n'était pas fondée sur l'innovation, du moins pas consciemment. Certes, les innovations de la révolution industrielle, puis celles émanant des deux guerres, ont étayé leurs industries, mais les trente glorieuses (1945-1975), ont été glorieuses surtout pour les pays occidentaux grâce à des marchés internes en expansion intensifiant la demande des produits de consommation.

Avant cette période la croissance ne posait donc aucun problème. De plus, elle n'était même pas considérée comme une préoccupation d'Etat : c'est seulement pendant la récession des années 30 que l'on a commencé – sous l'impulsion de Keynes – à voir la « croissance économique » comme une affaire de politique publique, et ce n'est que durant les années 1950 et 1960 que les États ont commencé à en faire un objectif important (Arndt, 1978). Avant cette date, le rôle (économique) de l'État était plutôt celui de facilitateur d'activités commerciales privées. (Landefeld S., Seskin E. & Fraumeni B., 2008.)

Ainsi, dans son ouvrage « *Le cycle des affaires* », publié en 1939, Joseph Schumpeter explique les cycles économiques par l'innovation et en particulier par les « grappes d'innovation » (c'est-à-dire des périodes données dans lesquelles des innovations ont porté leurs fruits en en ont engendré d'autres. Le terme de grappes fait référence à toutes les innovations découlant de la première. Par exemple, la création du réseau Internet est une innovation qui a permis des milliers d'autres innovations. Toutes ensemble, ces dernières représentent une grappe d'innovations). Selon lui, le progrès technique est au cœur de l'économie et les innovations apparaissent en grappes ou essaims : après une innovation importante, souvent une innovation de rupture avec une telle situation économique due à un niveau de progrès technique, voire scientifique (par exemple : la vapeur, les circuits intégrés, l'informatique, l'internet, les nanotechnologies) d'autres innovations sont portées par ces découvertes.

On constate alors des cycles industriels où, après une innovation majeure, l'économie entre dans une phase de croissance (créatrice d'emplois), suivie d'une phase de dépression, où les innovations chassent les entreprises « dépassées » et provoquent une destruction d'emplois.

Schumpeter retient pour exemple les transformations du textile et l'introduction de la machine à vapeur pour expliquer le développement des années 1798 à 1815 ou le chemin de fer et la métallurgie pour l'expansion de la période entre 1848 et 1873. (Joseph Schumpeter ; 1983).

De plus, le développement économique dynamise l'innovation à savoir, le rôle des profits dans le financement de l'innovation. Les entreprises ont en effet intérêt à l'innovation, mais pour la mettre en œuvre, elles exigent des moyens et en premier lieu de ressources financières. Le financement de la recherche, surtout de la recherche appliquée et de la recherche-développement, nécessite des capitaux. Cette ressource est d'autant plus abondante que, dans la période antérieure, la croissance a permis à l'entreprise d'accumuler des profits qu'elle peut alors réinvestir dans son effort d'innovation. L'autofinancement forme près des trois quarts du mode de financement des projets innovants, car cette option assure à l'entreprise l'autonomie de sa stratégie. Au niveau macro-économique, une croissance économique soutenue rentabilise les coûts de la recherche et l'innovation en accroissant la rentabilité des sommes ainsi investies, ce qui provoque de nouveaux projets innovants (Boyer, R., Didier, M., Lorenzi, J. H., & Bureau, D. (1998)). Ainsi, le rôle des pouvoirs publics dans le financement de l'innovation Un autre acteur joue néanmoins aussi un rôle important dans ce domaine. Dans la plupart des grands pays développés, sous des modalités diverses, l'État favorise en effet le socle de l'innovation, la recherche fondamentale, en participant largement à son financement. Lorsque la croissance est forte, les marges de manœuvre autorisées par des rentrées fiscales en progression permettent d'encourager ce segment de la recherche, condition indispensable des innovations en aval. De même, des capacités budgétaires accrues permettent à la puissance publique d'investir dans le renforcement de la qualification de la main-d'œuvre à travers des dépenses d'enseignement et de mettre ainsi à disposition des entreprises le facteur humain nécessaire à l'innovation.

## **1.2. Travaux empiriques : Innovation et développement**

Les travaux empiriques sur l'innovation et le développement économique sont faibles Les premiers travaux se sont intéressés au concept de l'innovation comme facteur majeur du développement économique :

Michelle Mongo étudie les déterminants de l'innovation à partir d'une analyse comparative entre service et industrie. S'il est clairement admis que l'innovation constitue l'un des principaux déterminants du développement économique des territoires, la question de sa

mesure demeure un enjeu important. L'auteur développe les principaux indicateurs de l'innovation : les inputs (dépense des R&D, effectifs de R&D) (Mohnen et Röller, 2005) et les outputs de l'innovation (dépôts de brevets, publications en S&T, etc.) (Crepon et Duguet, 1994 ; Massard et al., 2003 a,b ; Okubo, 1997). En se basant sur une enquête communautaire de l'innovation CIS2008 qui fournit des informations quantitatives sur la fréquence de l'innovation dans les entreprises ; Michelle Mongo a mis en œuvre d'un probit simple dans lequel la probabilité d'innover au sens large est expliquée par un ensemble de facteurs tels que la taille des entreprises, l'ouverture internationale et la région d'implantation des entreprises. Les résultats obtenus montrent que la taille des entreprises ou encore l'étendue de marché influence positivement la mise en œuvre de l'innovation. Les différences en matière d'innovation au sein de chacun de ces secteurs résident dans les formes d'innovations développées.

Christian LE BAS et Laurence NKAKE MOLOU (n° 2018-01), développent la notion de l'innovation dans une économie Africaine à revenu intermédiaire pour le cas du Cameroun. A cet effet les auteurs ont eu recours à la base de données produite par la Banque Mondiale sur l'année 2016. En utilisant le modèle probit EL BAS et MOULOU enregistrent que L'existence d'investissement de R-D n'a pas d'impact sur le comportement d'innovation à l'exception du comportement des innovateurs complexes. On trouve un impact réel des activités de connaissances à travers la proportion de diplômés. Cependant, cet impact disparaît pour les innovateurs complexes pour lesquels l'investissement de R-D devient au contraire significatif. La taille n'a pas d'impact en général sur la propension à innover. Toutefois, les principaux défis en matière d'innovation en Afrique seraient, entre autres, d'encourager la croissance inclusive, de soutenir la recherche face aux défis sociaux majeurs et surtout d'investir dans la formation des ressources humaines.

## **2. Analyse empirique :**

Pour étudier l'impact de l'innovation sur le développement des pays, on a opté pour une analyse en composante principale (ACP) et une régression linéaire multiple.

### **2.1. Analyse descriptive**

L'analyse de l'impact de l'innovation sur le développement économique des pays repose essentiellement sur l'indice global de l'innovation (Global Innovation Index, GII). Ce dernier est publié conjointement par l'Organisation Mondiale de la Propriété Industrielle (OMPI),

l'Université américaine Cornell et l'Institut Européen d'Administration des Affaires (INSEAD), établit un classement évaluant les résultats en matière d'innovation d'environ 140 économies. Publié chaque année depuis 2007, cet indice se veut un outil de comparaison pour les différentes parties intéressées sur les capacités d'innovation des pays à travers le monde.

Le GII est une publication annuelle qui présente, entre autres, un indicateur composite qui classe les pays/économies en fonction de leur environnement propice à l'innovation (inputs d'innovation) et leurs résultats de l'innovation (outputs d'innovation). Reconnaissant le rôle clé de l'innovation comme moteur de la croissance et de la prospérité économique, et la nécessité d'une vision horizontale de l'innovation applicable aux économies développées et émergentes, le GII comprend des indicateurs qui vont au-delà des mesures traditionnelles de l'innovation tels que le niveau de la recherche et le développement.

L'analyse de l'impact de l'innovation sur le développement économique des pays repose essentiellement sur l'indice global de l'innovation (Global Innovation Index, GII). Ce dernier est

Dans cet article on se réfère à l'édition 2017. Le GII recense 127 pays et économies, qui représentent 92,5 % de la population mondiale et 97,6 % du PIB mondial (en dollars courants), en utilisant 81 indicateurs pour mesurer à la fois leurs capacités d'innovation et les résultats mesurables réalisés dans ce sens. Ces indicateurs sont répartis selon trois types de données : 56 variables sont des données réelles, 20 variables sont des indicateurs composites et 5 variables correspondent aux résultats d'une enquête du Forum Économique Mondial sur l'opinion des dirigeants. (Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent ,2017)

Le GII s'appuie sur sept piliers, à savoir :

- 1- Les institutions
- 2- Le capital humain et recherche
- 3- L'infrastructure
- 4- La sophistication du marché
- 5- La sophistication des affaires
- 6- Les connaissances et technologie
- 7- La créativité

Chacun de ces piliers est divisé en trois sous-piliers, et chaque sous-pilier est composé de trois à cinq indicateurs individuels. Le score de chaque sous-pilier est calculé comme la moyenne pondérée des scores de ses indicateurs individuels, et le score de chaque pilier est égale à la moyenne pondérée des scores de ses sous-piliers. Cette pondération selon l'importance des coefficients (introduite depuis 2012), permet d'assurer une plus grande cohérence statistique dumodèle.

Le GII comprend trois indices et un ratio :

1. Le sous-indice input de l'innovation qui est une moyenne simple des scores des cinq premiers piliers.
2. Le sous-indice output de l'innovation qui est la moyenne simple des scores des deux derniers piliers.
3. L'Indice Global d'Innovation qui est la moyenne simple du sous-indice input et du sous-indice output.
4. Le ratio d'efficience de l'innovation qui est le rapport entre le sous-indice output et lesous-indice input.

Figure N°1 : les piliers et les sous-piliers du GII 2017



Source : Rapport du GII 2017

**Le sous-indice input de l'innovation :** Cinq piliers d'intrants capturent des éléments de l'économie qui permettent la création d'activités innovantes : (1) Institutions, (2) Capital humain et recherche, (3) Infrastructure, (4) Sophistication du marché et (5) Sophistication des affaires.

**Le sous-indice output de l'innovation :** Les résultats de l'innovation sont le fruit des activités innovantes dans l'économie. Il y a deux piliers de sortie : (6) les produits de connaissance et de technologie et (7) les produits de création.

**Le score global de GII :** C'est la moyenne simple des sous-indices d'entrée et de sortie.

**Le ratio d'efficience de l'innovation :** Sert à cerner les économies dont les résultats atteints sont jugés satisfaisants par rapport aux moyens utilisés, ainsi que celles qui sont à la traîne en termes d'atteinte de leur potentiel d'innovation. En théorie, si les résultats de l'innovation vont de pair avec les ressources de l'innovation, le ratio de l'efficience devrait s'établir autour de l'unité. D'une manière générale le ratio d'efficience de l'innovation est le rapport entre le sous-indice de rendement et le sous-indice d'entrée. Il montre combien le pays tire de l'innovation pour ses intrants.

S'agissant d'une évaluation des performances des pays, année par année, le GII s'appuie sur une masse importante d'informations compilées dans une base de données annuelles. Cette dernière, fait l'objet en permanence d'ajustements et de perfectionnements de la technique de mesure de l'innovation. Des ajouts/suppressions de pays ou d'indicateurs peuvent, par ailleurs, toucher chaque année le cadre du travail du GII, ainsi que d'autres facteurs techniques qui ne sont pas directement liés à la performance réelle (données manquantes, mises à jour des données, etc.). Pour ces différentes raisons, les classements GII des pays ne sont pas directement comparables d'une année à l'autre.

Chaque année, l'indice mondial de l'innovation classe la performance d'innovation de près de 130 pays et économies du monde entier. Chaque pays est noté selon 81 indicateurs.

Ainsi les Inputs et les outputs d'innovations à travers le monde selon le GII se représentent. A partir du Global Innovation Index 2017, consacré à la mesure de la performance de 127 économies en matière d'innovation et au thème « Innovation Nourrir le Monde », six messages émergents. Beaucoup de ces messages concernent l'innovation en tant que moteur de la croissance en général. L'un concerne spécifiquement le rôle de l'innovation en tant que moyen de répondre au besoin croissant de progrès dans les chaînes de valeur agricoles et alimentaires :

- La création de nouvelles sources de croissance tirées par l'innovation est désormais vitale pour transformer la reprise économique actuelle en une croissance à long terme possible ;
- Une innovation agricole intelligente et numérique et une meilleure diffusion vers les pays en développement sont nécessaires pour aider à surmonter les graves problèmes alimentaires ;
- Une convergence accrue de l'innovation est nécessaire à l'échelle mondiale,

car les pays à revenu faible et intermédiaire mettent davantage l'accent sur leurs systèmes d'innovation ;

- La perspective des réseaux régionaux d'innovation asiatiques bénéficiera également de la montée en puissance des nouveaux tigres d'innovation asiatiques et du fort potentiel de l'Inde ;
- Préserver l'élan de l'innovation en Afrique subsaharienne et exploiter le potentiel d'innovation en Amérique latine et dans les Caraïbes doit être une priorité.

Les regroupements régionaux d'activités inventives sont essentiels à la performance nationale en matière d'innovation. Des métriques d'innovation améliorées sur ce sujet sont nécessaires.

Pour la position de notre pays en matière d'innovation, d'après le GII Le classement du Maroc en matière d'innovation en 2017 reflète une performance solide en réalisant un très bon score dans 5 parmi les 7 piliers déjà cités, à savoir, institutions, capital humain et la recherche, infrastructure, production de la connaissance et la technologie, et la créativité, avec un score qui dépasse le moyen du groupe de pays à revenu moyen inférieure à qui appartient le Maroc. Aussi, on observe des performances relativement solides au niveau de certains sous piliers comme l'environnement des affaires, l'éducation, les technologies de l'information et de la communication.

- **Place du Maroc en matière d'innovation selon l'Indice GII 2017 :**

En comparant le Maroc avec les 120 pays du classement, nous remarquons qu'il devance des pays comme les Philippines, la Tunisie, l'Iran, l'Argentine, le Oman, le Kenya et l'Azerbaïdjan. Il est classé le 72<sup>ème</sup> en 2017 par rapport aux autres pays étudiés avec un score de 32,72.

**Tableau 1 : l'évolution du classement du Maroc dans les 7 dernières années selon l'indice GII**

Années	Classement du Maroc			
	GII	Inputs	Outputs	Ratio d'efficacité
<b>2017</b>	72	79	68	71
<b>2016</b>	72	75	70	64
<b>2015</b>	78	76	84	102
<b>2014</b>	84	89	86	83
<b>2013</b>	92	90	99	83
<b>2012</b>	88	88	90	94
<b>2011</b>	94	86	102	105

**Source : Rapport du GII 2017**

En effet, le Royaume est performant au niveau de l'innovation durant les 7 dernières années, en restant dans le top 15 des économies de l'Afrique du nord et l'Asie de l'Ouest et en gardant son rang parmi le top 20 des pays à revenus moyens inférieurs.

Le pays suit une trajectoire ascendante dans son classement à la fois au niveau des inputs et des outputs d'innovation entre 2014 et 2016. En 2017, le classement des inputs connaît un léger recul, tandis que celui des outputs augmente encore plus, en s'améliorant de 2 positions. Le ratio d'efficacité de l'innovation du Maroc a connu une hausse en 2016, atteignant sa plus haute position, mais a diminué légèrement cette année et occupe maintenant le 71<sup>e</sup> rang mondial. Au niveau des piliers, le Maroc présente sa meilleure performance en capital humain et recherche (63<sup>e</sup>), Infrastructures (51<sup>e</sup>) et produits créatifs (68<sup>e</sup>).

L'analyse du classement des pays selon l'indice GII publié en 2017 a soulevé plusieurs remarques sur la position du Maroc en matière de l'innovation :

- Au niveau des indicateurs inputs : Le Maroc se classe le au 79<sup>e</sup> rang avec un score de 40,6 sur 100 (Institutions : 70<sup>e</sup> rang ; ressources humaines et recherche : 63<sup>e</sup> rang ; infrastructures : 51<sup>e</sup> rang ; sophistication du marché : 89<sup>e</sup> rang ; sophistication de l'environnement des affaires : 122<sup>e</sup> rang). En faisant la

comparaison avec les pays de la région MENA on constate que le Maroc est mieux classé que l'Algérie (105<sup>ème</sup> rang), la Tunisie (81<sup>ème</sup> rang), l'Égypte (106<sup>ème</sup> rang) et la Jordanie (92<sup>ème</sup> rang), mais reste toujours devancé par la Turquie (68<sup>ème</sup> rang). Néanmoins, le classement du Maroc a reculé en 2017 au niveau de ce sous-indice passant du 75<sup>ème</sup> rang en 2016 au 79<sup>ème</sup> rang en 2017.

- Au niveau des indicateurs outputs : Le Maroc a amélioré sa position en termes des indicateurs outputs se classant 68<sup>ème</sup> en 2017, après 70<sup>ème</sup> en 2016, avec un score de 24,8 sur 100 (connaissances et technologie : 77<sup>ème</sup> rang ; créativité : 68<sup>ème</sup> rang). Le Maroc est le mieux classé parmi les pays maghrébins devançant l'Algérie (117<sup>ème</sup> rang), la Tunisie (71<sup>ème</sup> rang), l'Égypte (97<sup>ème</sup> rang) et la Jordanie (74<sup>ème</sup> rang), mais reste toujours devancé par la Turquie (36<sup>ème</sup> rang).
- Au niveau de l'indice global de l'innovation, la position du Maroc a connu une progression notable en 2017 par rapport à 2014 en passant de la 84<sup>ème</sup> position en 2014 à la 72<sup>ème</sup> en 2017. De même, il a progressé au niveau des deux sous-indices passant de la 89<sup>ème</sup> position en 2014 à la 79<sup>ème</sup> en 2017 au niveau des inputs et de la 86<sup>ème</sup> position en 2014 à la 68<sup>ème</sup> position en 2017 pour la catégorie des outputs.

Le Maroc est classé « Pillar out performer » depuis 2013. Il est considéré comme leader en Afrique du Nord et fait partie des pays les plus innovants de l'Afrique après l'Afrique du Sud et l'Ile Maurice. Il a maintenu sa position de 2016 tout en améliorant son score et réalisant une tendance positive de produits innovants (outputs). Le Maroc se place 11<sup>ème</sup> des pays innovants de la région MENA (26 pays) et il est considéré pour la cinquième année consécutive comme étant « Pillar out performer » parce qu'il a des scores d'innovation qui dépassent ceux des économies équivalentes au niveau d'au moins quatre piliers du GII. Ces piliers sont notamment le capital humain et la recherche, l'infrastructure et les produits de la créativité. En outre, le Royaume est passé de la 20<sup>ème</sup> place en 2011 à la 7<sup>ème</sup> place dans la catégorie des pays à revenu moyen inférieur (52 pays). ( Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent ,2017)

Le classement du niveau de l'innovation de l'économie marocaine en 2017 reflète des scores élevés dans 5 piliers - institutions, capital humain et recherche, infrastructures, connaissances et technologies et produits créatifs dans lesquels elle dépasse la moyenne du groupe de revenu moyen inférieur auquel elle appartient. Des performances relativement fortes dans des sous- piliers tels que l'environnement des affaires (67<sup>ème</sup>), l'éducation

(66<sup>ème</sup>), les technologies de l'information et de la communication (53<sup>ème</sup>), l'impact des connaissances (48<sup>ème</sup>) et les immobilisations incorporelles (39<sup>ème</sup>).

Au cours des sept dernières années, le Maroc a affiché une performance constante parmi les 15 premières économies d'Afrique du Nord et d'Asie Occidentale et a conservé sa place parmi les 20 pays les plus innovants en termes d'innovation à revenu moyen et inférieur. En effet, le Maroc a amélioré son classement dans la région pour atteindre la 11<sup>ème</sup> position pour la première fois en 2017. Son classement parmi les pays à revenu intermédiaire a également progressé de la 20<sup>ème</sup> position en 2011 à la 7<sup>ème</sup> en 2015, qu'il conserve cette année. Ainsi, le Maroc affiche une trajectoire à la hausse dans son classement des intrants et des produits de l'innovation au cours de la période 2014-2016. Cette année, le classement des intrants connaît une légère baisse, tandis que celui des extrants augmente encore, avec une amélioration de 2 positions. Le taux d'efficacité de l'innovation du Maroc a connu une hausse en 2016, atteignant sa position la plus élevée, mais a légèrement diminué cette année et se classe maintenant au 71<sup>e</sup> rang mondial. Au niveau des piliers, le Maroc affiche ses meilleures performances en matière de capital humain et de recherche (63<sup>ème</sup>), d'infrastructure (51<sup>ème</sup>) et de production créative (68<sup>ème</sup>).

En ajoutant, les points forts du Maroc concernent les actifs immatériels où le Maroc s'est classé 39<sup>ème</sup> en 2017 au niveau de cette composante, ceci grâce notamment aux indicateurs relatifs aux dépôts de dessins et modèles industriels et des marques effectués à l'OMPIC avec des classements respectifs à la 8<sup>ème</sup> et 52<sup>ème</sup> place.

Toutefois, des efforts restent à déployer pour améliorer certains indicateurs moins performants pour le pays, notamment en ce qui concerne l'indice « innovation linkage » (115<sup>ème</sup>) et la collaboration université/ industrie en matière de recherche (93<sup>ème</sup>).

Le classement de l'édition de 2017 nous montre plusieurs points forts et faibles de la performance du Maroc en matière de l'innovation pour les deux catégories input et output.

Les points forts se résument dans 3 parmi les 7 piliers :

- L'infrastructure : le pays se place au 51<sup>ème</sup> rang et montre une performance solide surtout dans les indicateurs suivants : Online E-Participation (17<sup>ème</sup> rang), formation brute de capital (18<sup>ème</sup> rang), et PIB par unité de consommation d'énergie (21<sup>ème</sup> rang);
- Les connaissances et technologie : le Maroc occupe le 77<sup>ème</sup> rang avec des performances remarquables au niveau des indicateurs suivants : Taux de croissance du PIB par personne engagée (26<sup>ème</sup> rang) et exportation de services TIC (31<sup>ème</sup> rang);

- La créativité : le pays se place 68<sup>ème</sup> dans les résultats créatifs, et enregistre de fortes performances au niveau des variables concernant les dessins industriels par origine (8<sup>ème</sup> place).

D'autres points fort sont : Facilité de créer une entreprise (34<sup>ème</sup> rang) ; Facilité de paiement destaxes (36<sup>ème</sup> rang) ; Dépenses publiques d'éducation (secondaire) par élève (9<sup>ème</sup> rang) ; Diplômés en sciences et en génie (4<sup>ème</sup> rang).

Néanmoins, le Maroc doit améliorer certains aspects et surtout le pilier de la sophistication des affaires où il se classe au 122<sup>ème</sup> rang. En effet, le Maroc doit faire mieux au niveau des indicateurs de ce pilier puisqu'il est classé le 109<sup>ème</sup> au niveau de l'indicateur « Les travailleurs du savoir », le 115<sup>ème</sup> dans les liens de l'innovation, le 118<sup>ème</sup> dans l'absorption du savoir, le 99<sup>ème</sup> au niveau de l'indicateur « Emploi intensifs en savoir » et de « Familles de brevets déposés dans au moins trois bureaux » et le 69<sup>ème</sup> au niveau de l'indicateur « Les chercheurs dans les entreprises d'affaire ».

De Même, le Maroc montre certaines faiblesses au niveau des facilité de résolution de l'insolvabilité ; R&D ; production d'électricité ; frais de propriété intellectuelle et le 7<sup>ème</sup> pilier concernant la créativité.

## **2.2. Analyse en composante principale (ACP)**

Il est question de présenter et d'expliquer l'Indice Global d'Innovation (GII) et d'analyser les facteurs d'innovation (input et output) désignée par les différents indices synthétiques construits. Pour ce faire, nous serons amenés à utiliser une analyse en composante principale (ACP) qui met en exergue les résultats de l'année 2017 et à identifier les variables les plus pertinentes à l'explication des inputs et des outputs de l'innovation pour les pays de notre échantillon.

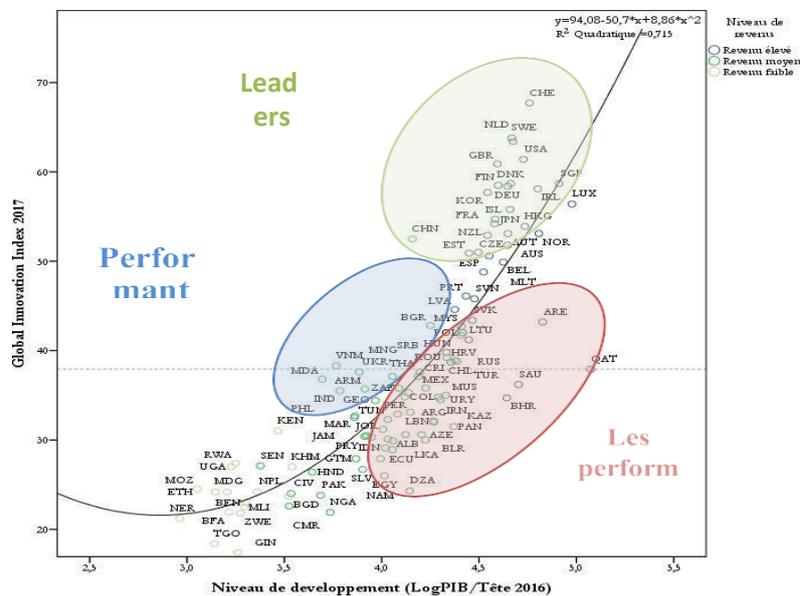
Après avoir présenté les résultats du Maroc en matière d'innovation selon le GII 2017, ses points forts et faibles, cette partie propose une comparaison inter-pays de la capacité à l'innovation à travers une analyse statistique basée sur les variables inputs. Un rapprochement entre les inputs et les outputs de l'innovation, tels qu'ils sont définis par le GII, permettrait, par la suite, d'évaluer l'efficacité des efforts déployés par les pays en matière d'innovation à travers les impacts obtenus traduits dans les variables outputs.

La courbe (figure 3) ci-après fournit une première idée sur le lien entre l'innovation, représenté par le score global du GII 2017, inputs et outputs inclus, et le niveau de

développement des pays, mesuré par le PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat. La forme de la courbe de tendance ressortant du croisement de ces deux variables confirme le lien, évidemment, positif entre le niveau de développement et les performances à l'innovation. Cette courbe départage l'échantillon des pays représentés en, aux moins, trois groupes :

1. Groupe de pays développés leaders de l'innovation se place en haut de la courbe vers la droite. Ce groupe contient les Pays Bas, la Suède, les Etats Unis, l'Allemagne et la France.
2. Groupe de pays en voie de développement ou développés, appartenant au groupe de pays à revenu moyen à élever et à niveau d'innovation Moyen, se positionnant le haut de la courbe vers la gauche. Ce groupe contient l'Inde, le Portugal, les Philippines, la Roumanie, le Maroc et la Malysie.
3. Groupe de pays à performance modeste par rapport à des économies de même groupe de revenus. Ce groupe est placé en bas de la courbe. Il contient des pays comme l'Egypte, l'Arabie Saoudite, le Qatar, l'Algérie et la Tunisie

**Figure2 : Lien entre le GII et le niveau de développement**



Source : GII 2017, WDI Banque Mondiale

La relation entre l'innovation et le niveau de développement sera encore analysée, dans la suite, mais sur la base des résultats de la méthode statistique de l'analyse en composantes principales appliquée, notamment, aux variables inputs de l'innovation.

L'analyse du degré d'innovation porte sur un échantillon de 106 pays pris en compte dans la base de données 2017 du GII et 15 indicateurs inputs à deux digits.

La méthode adoptée pour l'exploration des données est l'Analyse en Composantes Principales (ACP), qui permettrait de résumer l'information relative aux pays de l'échantillon selon deux principaux axes factoriels. La valeur de l'indice KMO proche de l'unité (0,908) justifie la pertinence de l'utilisation de cette technique et assure l'existence d'une solution factorielle statistiquement acceptable (Tableau2).

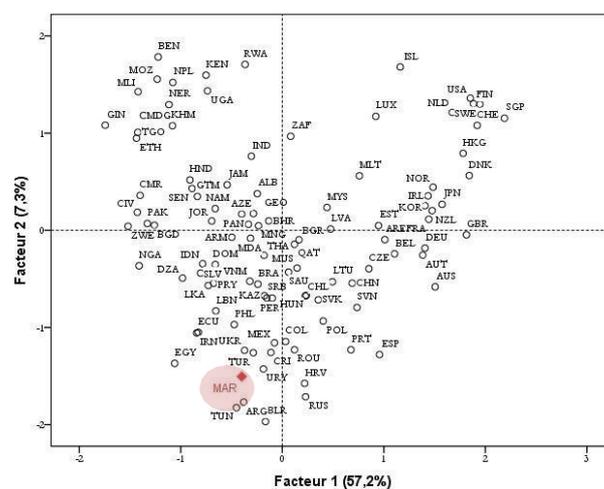
**Tableau 2: Indice KMO et test de Bartlett**

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		<b>,908</b>
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	<b>1258,969</b>
	ddl	<b>105</b>
	Signification	<b>,000</b>

Source : SPSS

Les deux principaux axes factoriels retenus, qui forment le plan factoriel sur lequel se projette l'ensemble des pays (Figure 3), captent presque 65% de l'information contenue dans l'ensemble de la base de données.

**Figure3 : Projection des pays sur les deux premiers axes de l'ACP**

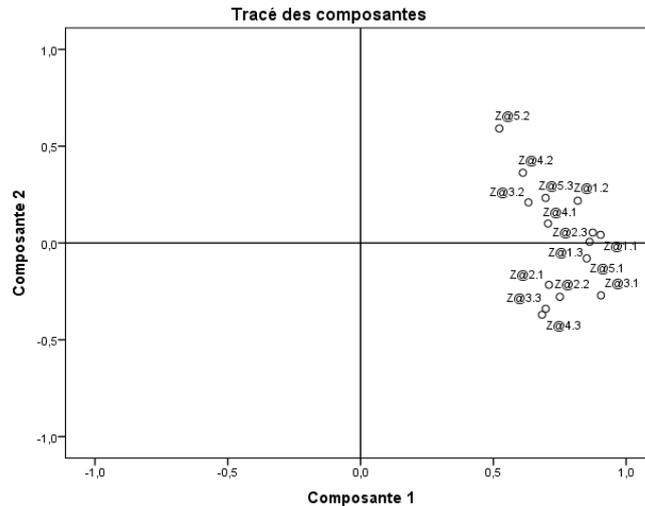


Source : SPSS

Le premier axe factoriel, à lui seul, représente 57,2% de l'information totale contenue dans la base de données des inputs d'innovation, alors que le deuxième axe représente 7,3% de cette

information. Ce qui est reflété, à travers la projection des variables sur le plan factoriel, à travers la concentration de ces dernières autour du premier axe (Tracé des composantes ci-dessous).

**Figure 4 : Projection des variables sur le premier axe factoriel des**



inputs

Source : SPSS

**Tableau N°3: Variance totale expliquée :Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales**

Composantes	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré deschargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	8,5	57,244	57,2	8,587	57,244	57,2
2	87	7,327	44	1,099	7,327	44
	1,0		64,5			64,5
	99		71			71

Source : SPSS



Si nous ne retenons que le premier axe factoriel prépondérant, la lecture combinée de la figure 4 permettrait de dégager les constats suivants :

- On trouve sur la partie à droite du premier axe factoriel les pays qui sont caractérisés par de solides performances d'innovation reflétées par les indicateurs inputs. Plus précisément, l'information et technologies de la communication (TIC), l'environnement politique, l'environnement des affaires, la recherche et développement (R&D), le crédit et l'environnement légal. Il s'agit, des pays développés à haut revenu comme les Etats-Unis, Hong-Kong, les Pays-Bas, la Suède, le Japon, la France et l'Allemagne.
- Du côté gauche de l'axe horizontal se trouvent les pays de variables inputs sont caractérisés par un faible niveau comparativement aux autres pays de l'échantillon. Ce sont les pays à faible revenu : les pays de l'Afrique subsaharienne (la Guinée, le Mali, le Malawi) ou les pays à revenu moyen inférieur comme le Pakistan, le Nigeria, la Côte d'Ivoire et le Cameroun. Mais on trouve d'autres pays à niveau de revenu moyen supérieur qui sont, également, situés de ce côté de l'axe comme le Tadjikistan.
- Au centre du graphe se trouvent les pays ayant par un niveau d'innovation moyen se divisent en deux groupes : des pays à revenu élevé comme le Chili (CHL), la Pologne (POL) et la Russie (RUS) ou des pays à revenu moyen tels que le Mexique, le Liban, la Roumanie, la Turquie, la Tunisie et le Maroc.

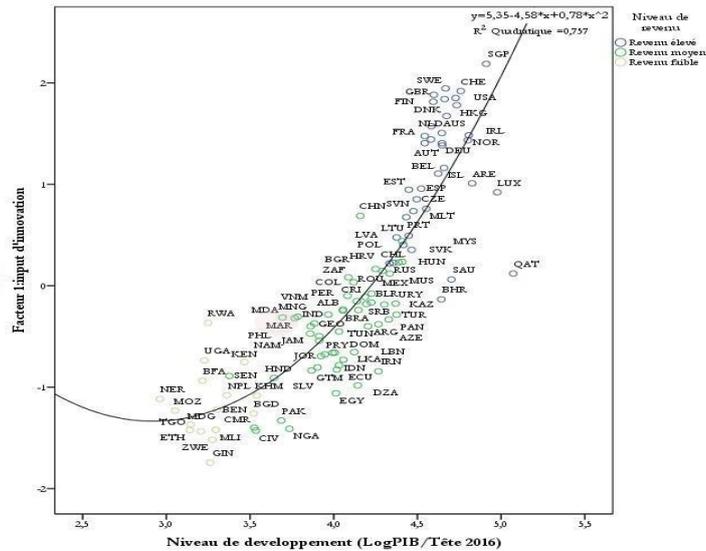
**Tableau N°4: Matrice des composantes**

	Composantes	
	1	2
1.1: Environnement politique	,904	,042
1.2: Environnement réglementaire	,818	,218
1.3: Environnement de travail	,863	,006
2.1: Education	,709	-,216
2.2: Éducation tertiaire	,750	-,278
2.3: Recherche et développement (R & D)	,874	,054
3.1: Technologies de l'information et de la communication (TIC)	,905	-,270
3.2: Infrastructure générale	,632	,210
3.3: Durabilité écologique	,697	-,340
4.1: Crédit	,706	,100
4.2: Investissement	,611	,363
4.3: Commerce, concurrence et échelle de marché	,683	-,371
5.1: travailleur de la connaissance	,852	-,080
5.2: Liens d'innovation	,522	,592
5.3: L'absorption des connaissances	,697	,233
<i>Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.</i>		
<i>a. 2 composantes extraites.</i>		

**Source : SPSS**

Pour révéler la relation entre le niveau de développement et les performances des inputs de l'innovation on utilisera sur l'axe des ordonnées le premier axe factoriel déjà obtenu ci-dessus et sur l'axe des abscisses le niveau de développement exprimé par le logarithme du PIB par habitant en PPA (parité de pouvoir d'achat) de 2016, On obtient le graphe suivant :

**Figure 5 : Relation entre l'effort d'innovation et niveau de développement**



Source : SPSS

La figure fait apparaître une relation positive sous une forme quadratique entre le niveau de développement et les capacités d'innovation approchées par les indicateurs inputs. La forme de la courbe de tendance étant semblable à celle de la figure 6 ci-dessus, où l'innovation est mesurée à partir des deux composantes inputs et outputs, une lecture également similaire des résultats reste valable. Ainsi, vers le haut de la droite de régression, se concentrent les pays développés à niveaux de revenus proches, qui se caractérisent par un potentiel élevé d'innovation. Vers le bas de la courbe, se situent les pays caractérisés par des profils plus hétérogènes en matière de capacités d'innovation et présentant une dispersion plus élevée des niveaux de revenus. Cependant, on constate que certains pays, qui ont un niveau de revenu élevé, ne répondent que partiellement aux critères de l'innovation (pays vers le bas et la droite du graphique).

D'une manière similaire à ce qu'on a fait avec les variables input de l'innovation, on applique une deuxième ACP sur le même échantillon de pays en utilisant cette fois les variables outputs de l'innovation, soit les six variables suivantes (niveau 2 digits) : création du savoir,

impact du savoir, diffusion du savoir, avoirs intangibles, biens et services créatifs et créativité en ligne.

**Tableau5 : Indice KMO et test de Bartlett**

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		,888
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	357,865
	Ddl	15
	Signification	,000

**Source : SPSS**

La valeur de l'indice KMO proche de l'unité ( $\approx 0.9$ ) ce qui indique la pertinence, l'existence et la validité de ce modèle statistique.

**Tableau6 : Variance totale expliquée**

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	3,987	66,455	66,4	3,987	66,455	66,4
2	,564	9,404	75,8	,564	9,404	75,8
			59			59

**Source : SPSS**

Les deux principaux axes factoriels retenus, qui forment le plan factoriel sur lequel se projette l'ensemble des pays (figure 7), captent presque 75% de l'information contenue dans l'ensemble de la base de données. Ainsi, le premier axe factoriel représente seul 66% de l'information contenue dans la base alors que l'axe factoriel 2 représente 9% de l'information.

**Tableau 7 : Matrice des composantes**

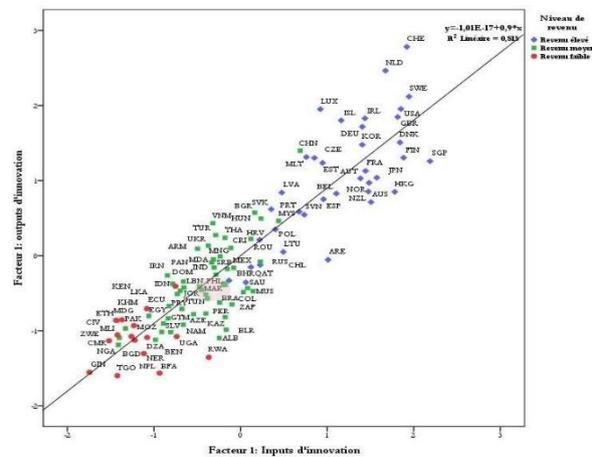
	Composantes	
	1	2
6.1 : création du savoir	<b>,855</b>	<b>-,207</b>
6.2: impact du savoir	<b>,719</b>	<b>,658</b>
6.3: diffusion du savoir	<b>,766</b>	<b>-,258</b>
7.1: avoirs intangibles	<b>,793</b>	<b>,054</b>
7.2: biens et services créatifs	<b>,852</b>	<b>-,023</b>
7.3: créativité en ligne	<b>,893</b>	<b>-,137</b>
Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.		

**Source : SPSS**

Ensuite, et pour entamer l'analyse input-output de l'innovation, On utilisera les deux premiers axes factoriels des deux ACP au niveau des variables inputs et output pour former un plan de projection des pays. Ceci va nous aider à constituer une idée sur l'efficacité des ressources de l'innovation, par revenu, au regard des indicateurs de résultat, en s'appuyant seulement sur les principaux indicateurs inputs et outputs issues de l'analyse statistique.

Même si ces axes factoriels sont largement différents et révèlent d'importants écarts de classement d'un facteur à l'autre pour certains pays, les données confirment la relation vitale entre les efforts d'innovation et les différents niveaux de résultats ce qui explique la dépendance linéaire et croissante représentée sur la figure ci-dessous.

**Figure 6 : Mesure de l'innovation à partir des facteurs inputs et outputs**



**Source : SPSS**

Les pays se positionnant au niveau de la partie droite et en haut de figure sont caractérisés par potentiel important à l'innovation et, par une capacité notable à traduire les actions d'innovation en résultats tangibles. Ce sont les pays leaders en termes de l'innovation comme les états unis, les Pays bas, la Suède, l'Allemagne, la Chine, le Japon et la France.

Par rapport à ces pays, il reste encore du chemin à parcourir pour le Maroc que ce soit en matière d'inputs ou d'outputs d'innovation. Cependant, sa position très proche de la droite d'efficacité témoigne de sa capacité à tirer profit des actions mises en place. Ce constat est conforté aussi par une valeur de 0,6 de son ratio d'efficacité de l'innovation (Innovation Efficiency Ratio). C'est le même degré d'efficacité constaté chez certains pays qui lui sont comparables tels que la Tunisie, le Mexique, le Brésil et la Grèce. Il est à noter que l'Égypte, la Tunisie et la Turquie ont, respectivement, des ratios de 0,6 ; 0,6 et 0,5.

Pour compléter cette analyse de données, on va essayer une modélisation en régression logarithmique entre l'innovation et le développement.

### **2.3. Modélisation économique multiple**

Après l'analyse en composante principale, on a mené une régression linéaire multiple (Régis Bourbonnais. (2015), semi logarithmique pour mesurer l'impact de l'indice global d'innovation (GII) sur le PIB et ce en adoptant un modèle inspiré du modèle proposé par Dollar et Kraay (2000). Faisant partie des bonnes pratiques de gouvernance, nous avons retenu l'innovation comme variable explicative d'un niveau de développement à côté des autres

variables macroéconomique. On a mené à des données de contrôle telle que : latitude et le taux d'ouverture

La spécification de notre modèle est comme suite :

- **La variable expliquée** : Le niveau de développement (**PIB**) est mesuré par le PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat « PPA » de 2016 en \$ constant, base 2011<sup>2</sup>.
- **Les variables explicatives** sont :
  - **L'indice global de l'innovation 2017 (GII)** regroupant à la fois les inputs et les outputs de l'innovation ;
  - **La géographie** : approchée par la distance de la ligne d'équateur (**LATITUDE**), est mesurée par la valeur absolue de la latitude, en degrés, de la capitale de chaque pays. Il est à noter que les pays qui s'approchent de la ligne d'équateur sont considérés comme ceux s'accaparant d'une grande partie des richesses naturelles<sup>3</sup>.
  - **L'intégration commerciale (TDC)** : a été approchée par l'indicateur d'ouverture du commerce des biens et services établi par la CNUCED. Une moyenne a été calculée sur la période 2005- 2016 à faute de disponibilité de données pour l'ensemble des pays de l'échantillon.

L'estimation de ce modèle semi- logarithmique a été réalisée sur un échantillon de 96 pays.

Ainsi, l'équation s'écrit sous la forme suivante :

$$\text{LOGPIB}_i = \beta_1 + \beta_2 * \text{GII}_i + \beta_3 * \text{LATITUDE}_i + \beta_4 * \text{TDC}_i + \varepsilon_i$$

Avec  $i=1 \dots 96$  et  $\varepsilon_i$  est l'erreur du modèle.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  : Coefficients

**Tableau8 : Résultats de la régression linéaire multiple**

variable	coefficient t	t-Statistic
c	2,85	31,84
GII	0,026	7,88
LATITUDE E	0,005	2,54
TDC	0,003	2,97
R-squared	0,73	
F-statistic	81,8 6	
Durbin- Watson stat	1,79	

Source : SPSS

Suite aux résultats présentés dans le tableau, notre modèle s'écrit comme suite :

$$\text{LOGPIB}_i = 2.85 + 0.026 * \text{GII} + 0.005 * \text{LATITUDE} + 0.0030 * \text{TDC}$$

Avec  $i=1 \dots 96$  et  $\epsilon_i$  est l'erreur du modèle.

On remarque que l'indicateur global d'innovation accroît substantiellement le PIB par habitant avec une élasticité de 26% contre seulement 0,5% pour latitude et 0,3% pour le taux d'ouverture.

Du point de vue statistique, le modèle est globalement significatif et les variables sont individuellement significatives. Nous avons mené des tests d'hypothèses ; il s'agit de vérifier l'absence d'autocorrélation des erreurs, la normalité des erreurs et l'hypothèse de l'homoscédasticité. Les résultats montrent que les erreurs ne sont pas auto-corrélées et qui sont confirmés aussi par la statistique de Durbin Watson. Nous avons aussi testé l'hétéroscédasticité qui montre que les erreurs ne sont pas hétéroscédastiques, qui est confirmé ainsi par le test de la normalité des erreurs.

D'après les résultats escomptés de cette analyse logarithmique, on peut conclure que le GII impact positivement le PIB. Cet indice de nature systémique, permet de mesurer systématiquement le pouvoir des pays en matière de l'innovation certes, mais vu les données manquantes relatives aux certains sous-indices ; ce dernier reste limité. D'où l'amélioration de l'indice par la révision des sous-indicateurs qui le détermine.

L'analyse en composante principale (ACP) effectuée confirme l'existence d'une relation positive sous une forme quadratique entre le niveau de développement et les capacités d'innovations approchées par les indicateurs inputs. La projection des pays sur un plan constitué des deux axes factoriels montre que le Maroc est caractérisé par un niveau d'innovation moyen. De plus, la régression linéaire multiple réalisée par la suite ; indique que le niveau du développement de l'échantillon des pays choisis est plus expliqué par l'indicateur de l'innovation (GII) avec une élasticité de 26% contre une faible significativité de 0,5% pour la latitude et 0,3% pour le taux d'ouverture.

## Conclusion

L'innovation est l'un des moteurs de croissance des économies avancées, portant leur productivité et leur compétitivité à un niveau largement supérieur à celui des pays émergents. Cet écart de productivité et de compétitivité explique, dans une grande mesure, l'écart de développement entre les deux groupes de pays, ce qui plaide pour le rôle que devrait occuper l'innovation en tant que ressort clé de la croissance future pour les économies émergentes.

Afin que ces pays puissent atteindre un niveau de revenu similaire à celui des économies les plus développées, ils ont besoin d'accroître à la fois leur accès à la technologie et leur capacité à l'utiliser. Ce processus de rattrapage se produit, en partie, par l'appropriation et l'acquisition des technologies avancées. Cependant, le transfert de la technologie pose lui-même des problèmes substantiels d'adaptation et d'absorption qui sont liés aux investissements dans les compétences technologiques. Un transfert réussi nécessite un éventail complexe de compétences, de connaissances et de structures organisationnelles pour une exploitation efficace de la technologie et l'accomplissement de tout processus de changement technologique. (Fontan, J. M., Klein, J. L., & Tremblay, D. G. (2004).

Conscient du rôle crucial de l'innovation dans la mise en mouvement de l'économie, le Maroc s'est résolument orienté vers la voie du développement technologique, à travers, notamment, les mesures engagées dans le cadre du plan Maroc Innovation pour promouvoir l'innovation et la recherche scientifique. Cet engagement dans un développement fondé sur la connaissance comporte, cependant, des limites relatives à la coordination, au rythme des réformes et à la gestion du changement.

Selon la 10<sup>ème</sup> édition du GII, le Maroc est considéré, pour la cinquième année consécutive, comme étant « Pillar out performer » ayant des scores d'innovation qui dépassent ceux des économies équivalentes au niveau d'au moins quatre piliers du GII à savoir le capital humain et recherche, l'infrastructure et les produits de la créativité.

Le Maroc montre plusieurs points forts, plus précisément au niveau des infrastructures, les connaissances et technologie, la créativité. On peut ajouter à ces points forts ci-dessus d'autres aspects : Facilité de créer une entreprise, facilité de paiement des taxes, dépenses publiques d'éducation (secondaire) par élève, diplômés en sciences et en génie. Néanmoins, le Maroc doit améliorer certains aspects et surtout le pilier de la sophistication des affaires et montre certaines faiblesses au niveau des facilité de résolution de l'insolvabilité, la R&D, production d'électricité, frais de propriété intellectuelle et le 7<sup>ème</sup> pilier concernant la créativité.

## BIBLIOGRAPHIE

Alter, N., & Alter, N. (2000). L'innovation ordinaire. p 43-55

Boyer, R., Didier, M., Lorenzi, J. H., & Bureau, D. (1998). *Innovation et croissance*. La documentation française.

Dulcire, M., & Cattan, P. (2002). Monoculture d'exportation et développement agricole durable : cas de labanane en Guadeloupe. *Cahiers agricultures*, 11(5),313-321.

Flichy, P. (2003). L'innovation technique-2e ed.

Founou-Tchuigoua, B. (1980). L'approche par les besoins essentiels, une théorie nouvelle de développement pour la decennie1980 ? *Africa Development/Afrique et Développement*, 5(3), 37-67.

Fontan, J. M., Klein, J. L., & Tremblay, D. G. (2004). Innovation et société : pour élargir l'analyse des effets territoriaux de l'innovation. *Géographie, économie, société*, 6(2), 115-128.

Godin, B., & Trépanier, M. (1995). *La politique scientifique et technologique québécoise : la mise en place d'un nouveau système national d'innovation*. *Recherches socio-graphiques*, 36(3), 445-477.

Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development* (No. 04; HD82, H5.).

Joseph Schumpeter, 1983.*Histoire de l'analyse économique*, Paris, Gallimard, 1983, Tome 3, p. 589.

Le Masson, P., Weil, B., & Hatchuel, A. (2006). *Les processus d'innovation : Conception innovante et croissance des entreprises*. Paris : Lavoisier.

Lévesque, B., & Lajeunesse-Crevier, F. (2005). *Innovations et transformations sociales dans le développement économique et le développement social : approches théoriques et politiques publiques*. CRISES.

Landefeld S., Seskin E. & Fraumeni B., 2008. Taking the Pulse of the Economy: Measuring GDP, *Journal of Economic Perspectives*, 22 (2), pp. 193-216.

Perroux, F. (1961). *L'économie du XXe. Siècle* (No. 330.91/P46e).

Rosenstein-Rodan, P. N. (1943). Problems of industrialization of eastern and south-eastern Europe. *The economic journal*, 53(210/211), 202-211.



Régis Bourbonnais. (2015). *Econométrie. Cours et exercices corrigés* – 9e éd

Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent ,2017. *The Global Innovation Index 2017. Innovation Feeding the world.*

Shearmur R. & Bonnet N., 2010. *Like Oil and Water? Regional Innovation Policy and Regional Development Policy*, INRS working paper, 2010-02, Montréal.