



**REPUBLIQUE DU NIGER**

*Fraternité – Travail - Progrès*

**MINISTRE DU PLAN**

**INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE**

*Etablissement Public à Caractère Administratif*

*Direction de la Comptabilité Nationale, de la Conjoncture et des Etudes Economiques*

---

## **Etude sur l'impact des projets d'infrastructures publiques sur l'économie nigérienne**

*Version finale*

**Mars 2020**

## AVANT PROPOS

L'Institut National de la Statistique (INS) s'est engagé, depuis plusieurs années, dans la valorisation de ses productions statistiques, en renforçant la dimension recherche dans ses programmes d'activités. Il s'agit principalement de la conduite des études approfondies sur certaines thématiques majeures, en vue d'éclairer les débats socio-économiques en cours au Niger et fournir au Gouvernement des éléments d'orientation et d'aide à la prise de décision dans l'élaboration, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des politiques et programmes de développement. Cette étude réalisée par l'INS et qui porte sur l'« impact des projets d'infrastructures publiques sur l'économie nigérienne » devrait servir en priorité au suivi de la mise en œuvre du Plan de Développement Economique et Social (PDES) 2017-2021 et faire des recommandations aux Autorités publiques sur les mesures à prendre pour maximiser l'efficacité et l'efficience des investissements publics au Niger.

A cette fin, cette étude, outre l'état exhaustif des lieux qui est effectué sur les infrastructures publiques, tant économiques que sociales existantes au Niger, et en perspectives, se penche sur la question de l'efficacité/efficience des investissements qui y sont consacrés selon plusieurs approches méthodologiques, dûment éprouvés dans la littérature économique. L'impact de ces investissements en infrastructures publiques est aussi mesuré à travers la croissance économique et le secteur privé à travers la compétitivité/productivité des entreprises.

Cette étude est l'œuvre d'une équipe multidisciplinaire qui a regroupé, outre les cadres de l'Institut National de la Statistique (INS), ceux de la Direction Générale de l'Economie (DGE) et la Direction Générale de la Programmation du Développement (DGPD) du Ministère du Plan et enfin ceux la Direction Générale des Opérations et des Réformes (DGOF/R) du Ministère des Finances.

Efin, la Direction Générale de l'INS voudrait adresser ses plus vifs remerciements au Groupe de la Banque Mondiale à travers le Projet « Données de Qualité pour la Prise de Décisions (DPQD) », pour son soutien financier, qui a permis la réalisation de cette étude.

**Le Directeur Général de l'Institut National de la Statistique (INS)**

Idrissa ALICHINA KOURGUENI

## RESUME EXECUTIF

L'objectif général de cette étude est de contribuer au débat sur le choix des investissements publics à effectuer au Niger notamment en évaluant l'impact des infrastructures publiques sur l'économie nigérienne.

Plus spécifiquement, les objectifs suivants sont visés :

- dresser l'état actuel des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger;
- évaluer l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique au Niger ;
- analyser les effets des principaux projets d'infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises au Niger ;
- et analyser l'efficacité/l'efficience des investissements publics et infrastructures au Niger;
- et enfin, proposer des stratégies et recommandations opérationnelles de politique économique, susceptibles de mieux orienter le choix des investissements publics au Niger.

**Concernant l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique** sur la période allant de 1980 à 2017 (chapitre 5), un index des infrastructures publiques a été construit en utilisant la méthode d'analyse en composante principale (ACP). Un modèle autorégressif à retards échelonnés (noté ARDL en Anglais Autoregressive Distributed Lag) a été utilisé pour modéliser la dynamique de long terme et de court terme sur la croissance économique au Niger. Les résultats montrent ainsi qu'une augmentation du stock des infrastructures de 10% entraîne une augmentation à long terme de la croissance économique de 2,47%. A court terme, l'impact du stock des infrastructures publiques est positif, mais non significatif.

**Le manque de compétitivité** est généralement caractéristique des économies en développement telle que le Niger. La productivité est un élément pouvant être assimilé à un indicateur de compétitivité. Améliorer la productivité devient dès lors une stratégie de croissance si bien qu'identifier les facteurs agissant comme des stimulants de celle-ci est capitale. Il est du coup intéressant de voir dans quelle mesure un accroissement des infrastructures publiques favoriserait de meilleures performances de l'économie Nigérienne à travers ses effets induits sur la productivité des entreprises.

C'est dans cette optique que l'étude a apprécié **l'impact du capital public d'infrastructure sur la productivité des entreprises (chapitre 6)**. A cette fin, il a été estimé une fonction de coût sur sept (7) branches d'activités du secteur moderne nigérien lesquelles sont choisies selon deux (2) principaux critères. D'une part, la représentativité des trois (3) secteurs de l'économie (primaire, secondaire et tertiaire) et d'autre part, ce choix est opéré sous la contrainte

de la disponibilité des données. Les données proviennent des publications des comptes nationaux de l'Institut national de la statistique (INS). Elles sont annuelles et s'inscrivent sur la période allant de 2011-2017.

Les résultats montrent que, pour toutes les branches d'activité l'augmentation des infrastructures publiques permet une réduction des coûts des entreprises. La réduction du coût est plus importante pour les branches « Extraction d'hydrocarbure », de la « Construction », de « Communication ». Egalement, pour l'ensemble des branches d'activité, la baisse moyenne du coût consécutive au capital d'infrastructure entraîne une augmentation 1% des infrastructures publiques est de 0.07%. Enfin, pour l'ensemble des branches d'activité, la baisse relative du coût consécutive à une augmentation relative de 1% du stock de capital public d'infrastructure est de 0,06%.

Selon la CNUCED et la CEA, il conviendrait d'investir au moins 100 milliards de dollars par an pour résorber le déficit en infrastructures des pays en développement. A juste titre, les analystes du secteur estiment que l'Afrique perd 1% par an de croissance économique du fait du manque d'infrastructures publiques adéquates. Toutefois, les projets d'infrastructures, sont en général très coûteux et nécessitent beaucoup d'investissement. Les ressources que les Etats y consacrent grèvent les budgets des pays en développement à l'instar du Niger. Ces différentes constatations sur les projets d'infrastructures ont justifié amplement le bien-fondé d'analyser succinctement l'efficacité et l'efficience des investissements y relatifs dans les Etats africains, notamment au Niger étant donné que l'impact ne se ressent qu'à moyen et long terme en général comme l'attestent, les résultats obtenus au niveau du chapitre 5 de cette étude.

A cette fin, **l'analyse de l'efficience/efficacité des investissements publics en infrastructures (chapitre 7)** a été faite dans cette étude au moyen de trois (03) approches méthodologiques dont l'une a trait à la méthode d'évaluation de la gestion des investissements publics (PIMA) développé tout récemment par le FMI en 2015. L'autre fait recours au calcul de l'inverse du coefficient de capital ou Incremental Capital Output Ratio (ICOR) pour comparer l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger par rapport à ceux des pays membres de l'UEMOA.

La deuxième (2<sup>ème</sup>) approche basée sur l'ICOR fait ressortir que sur la période allant de 1983 à 2017, les investissements publics en infrastructures au Burkina Faso et au Niger sont moins efficaces que les autres pays de l'UEMOA. Par contre après 1994, (dévaluation du FCFA), les investissements publics sont devenus plus efficaces au Niger qu'au Burkina Faso et au Sénégal, qu'ils soient financés sur ressources externes ou internes, comme dans la plupart des autres pays membres de l'UEMOA.

Enfin, à titre de troisième (3<sup>ème</sup>) approche, un modèle de frontière stochastique sur des données de panel dans lequel les individus sont représentés par six (6) secteurs stratégiques de l'économie nigérienne (les infrastructures publiques, la santé, l'éducation, l'hydraulique/assainissement, l'énergie et l'agriculture) a été développé. L'originalité de cette approche a été de considérer le Gouvernement comme une unité de production privée qui adopte un comportement rationnel de minimisation des coûts comme le producteur néoclassique. En d'autres termes, l'efficacité a été mesurée en termes d'utilisation optimale des ressources pour générer les biens et services assignés à la dépense d'investissement considérée pour un secteur donné.

Les résultats qui découlent de l'application de la troisième (3<sup>ème</sup>) approche d'analyse de l'efficacité/efficacité des investissements publics montrent que les six (6) secteurs étudiés sont affectés globalement par l'inefficacité technique. Le secteur le plus éloigné de la frontière d'efficacité est celui de l'éducation primaire avec un score d'inefficacité technique de 62,26%, soit une perte en termes d'achèvement de l'éducation primaire en moyenne de 30,44% sur la période 2003-2018.

**Quant aux investissements en infrastructures publiques**, ils arrivent en deuxième (2<sup>ème</sup>) position avec un score moyen d'efficacité technique de 89,68%, soit une inefficacité technique de 10,32% dans le domaine des infrastructures publiques. Autrement dit, le nombre de kilomètres de routes réalisées par l'Etat auraient pu se situer à 20 941,62 km en moyenne entre 2003 et 2018 contre 18 781,07 kilomètres effectivement réalisé.

Enfin, le secteur de la santé est celui qui se rapproche le plus de la frontière d'efficacité technique avec un score moyen de 92,07%. Ce faisant, si les investissements au Niger étaient efficaces dans le secteur de la santé publique sur la période 2003-2018, donc avec un score de 100%, environ 4,89 années auraient pu s'ajouter à l'espérance de vie à la naissance d'un nigérien. Par conséquent, l'espérance de vie à la naissance se situerait en moyenne à 61,66 années entre 2003 et 2018 contre 56,77 ans effectivement observé sur la période.

## EXECUTIVE SUMMARY

The overall objective of this study is to contribute to the debate on the choice of public investments to be made in Niger, notably by evaluating the impact of public infrastructures on the Nigerian economy.

More specifically, the following objectives are targeted:

- to draw up the current state of the main public infrastructure projects in Niger;
- evaluate the impact of public infrastructure projects on economic growth in Niger;
- analyze the effects of major public infrastructure projects on the competitiveness / productivity of enterprises in Niger;
- and analyze the effectiveness / efficiency of public investment and infrastructure in Niger;
- and finally, propose strategies and operational recommendations for economic policy, which could better guide the choice of public investments in Niger.

Regarding the impact of public infrastructure on economic growth over the period from 1980 to 2017 (Chapter 5), an index of public infrastructure was constructed using the Principal Component Analysis (PCA) method. An autoregressive lagged delay model (denoted ARDL in English Autoregressive Distributed Lag) was used to model the long-term and short-term dynamics of economic growth in Niger. The results show that an increase in infrastructure stock of 10% leads to a long-term increase in economic growth of 2.47%. In the short term, the impact of the stock of public infrastructure is positive, but not significant.

The lack of competitiveness is generally characteristic of developing economies such as Niger. Productivity is an element that can be likened to an indicator of competitiveness. Improving productivity therefore becomes a growth strategy, so identifying the factors that act as stimulants to it is crucial. It is therefore interesting to see to what extent an increase in public infrastructure would promote better performance of the Nigerian economy through its induced effects on business productivity.

It is with this in mind that the study appreciated the impact of public infrastructure capital on business productivity (Chapter 6). To this end, a cost function has been estimated for seven (7) branches of the Nigerian modern sector which are selected according to two (2) main criteria. On the one hand, the representativity of the three (3) sectors of the economy (primary, secondary and tertiary) and on the other hand, this choice is made under the constraint of the availability of data. The data come from the National Accounts

publications of the National Institute of Statistics (INS). They are annual and cover the period from 2011 to 2017.

The results show that, for all branches of activity, the increase in public infrastructure allows companies to reduce their costs. The cost reduction is more important for the "hydrocarbon extraction", "Construction", of "Communication". Also, for all industries, the average decrease in the cost of infrastructure capital leads to an increase of 1% of public infrastructure is 0.07%. Finally, for all industries, the relative decline in cost following a 1% relative increase in the stock of public infrastructure capital is 0.06%.

According to UNCTAD and ECA, at least \$ 100 billion a year should be invested to reduce the infrastructure deficit of developing countries. Rightly, industry analysts believe that Africa loses 1% per year of economic growth due to the lack of adequate public infrastructure. However, infrastructure projects are usually very expensive and require a lot of investment. The resources that the States devote to it burden the budgets of developing countries like Niger. These different findings on infrastructure projects have amply justified the need to analyze succinctly the effectiveness and efficiency of related investments in African States, particularly in Niger, since the impact is only felt in the medium and long term in general, as attested by the results obtained in chapter 5 of this study.

To this end, the analysis of the efficiency / effectiveness of public investments in infrastructure (Chapter 7) was made in this study by means of three (03) methodological approaches, one of which relates to the evaluation method of Public Investment Management (PIMA) recently developed by the IMF in 2015, the other uses the calculation of the inverse of the capital ratio or Incremental Capital Output Ratio (ICOR) to compare the effectiveness of public investments in infrastructure in Niger compared to those of UEMOA member countries.

The second (2nd) approach based on ICOR shows that over the period from 1983 to 2017, public investments in infrastructure in Burkina Faso and Niger are less efficient than the other WAEMU countries. On the other hand, after 1994, (devaluation of the FCFA), public investments became more effective in Niger than in Burkina Faso and Senegal, whether financed from external or internal resources, as in most other member countries. UEMOA.

Finally, as a third (3rd) approach, a stochastic frontier model on panel data in which individuals are represented by six (6) strategic sectors of the Nigerian economy (public infrastructure, health, education), hydraulics / sanitation, energy and agriculture) has been developed. The originality of this approach has been to consider the Government as a private production unit that adopts rational cost-minimizing behavior as the neoclassical producer. In other words,

efficiency has been measured in terms of the optimal use of resources to generate the goods and services assigned to the investment expenditure considered for a given sector.

The results that result from the application of the third (3rd) analysis of the efficiency / effectiveness of public investments show that the six (6) sectors studied are globally affected by technical inefficiency. The sector furthest from the efficiency frontier is primary education with a technical inefficiency score of 62.26%, a loss in terms of completing primary education on average 30.44 % over the period 2003-2018.

As for public infrastructure investments, they came in second (2nd) position with an average technical efficiency score of 89.68%, representing a technical inefficiency of 10.32% in the field of public infrastructures. In other words, the number of kilometers of roads made by the State could have at an average of 20,941.62 km between 2003 and 2018 compared to 18,781.07 kilometers actually achieved. Finally, the health sector is the closest to the technical efficiency frontier with an average score of 92.07%. In doing so, if the investments in Niger were efficient in the public health sector over the period 2003-2018, so with a score of 100%, about 4.89 years could have been added to the life expectancy at the time. birth of a Nigerian. As a result, life expectancy at birth would average 61.66 years between 2003 and 2018 compared to 56.77 years actually observed over the period.

This study does not claim to have dealt with all the points linked to the impact of public infrastructure in Niger in an exhaustive way all the points related to the impact of the public infrastructures in Niger. Many researches could lead and deserve attention to further. So, by way of prospects, the following studies and investigations can be considered :

- a study of the impact of public infrastructure on Nigerien businesses in the informal sector ;
- a research on the determinants of the efficiency and the effectiveness of the six (6) sectors analyzed in this study in particular that of education related to infrastructures ;
- conducting an in-depth analysis of the causes of the improvement in the efficiency of investments in public infrastructure after the devaluation in Niger.

The two (2) main limits are noted at the end of this study:

- the unavailability of detailed reports on the situation of major structuring projects in Niger;
- and finally, the almost inexistent baseline situation for major projects so that it was impossible to carry out the ex-ante evaluation.

## SOMMAIRE

<b>AVANT PROPOS</b>	<b>1</b>
<b>RESUME EXECUTIF</b>	<b>2</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>5</b>
<b>SOMMAIRE</b>	<b>8</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>11</b>
<b>LISTE DES GRAPHIQUES ET DES FIGURES</b>	<b>11</b>
<b>LISTE ANNEXES</b>	<b>12</b>
<b>LISTE ENCADRES</b>	<b>12</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS</b>	<b>13</b>
<b>LISTE DES MEMBRES DE L'EQUIPE TECHNIQUE DE L'ETUDE SUR L'IMPACT DES PROJETS D'INFRASTRUCTURES PUBLIQUES SUR L'ECONOMIE NIGERIENNE (par ordre alphabétique)</b>	<b>15</b>
<b>1. CONTEXTE ET JUSTIFICATIONS</b>	<b>16</b>
1.1. Contexte général de l'étude	16
1.2. Intérêt de l'étude pour le Niger	16
1.3. Objectifs de l'étude	18
1.4. Résultats attendus de l'étude	18
<b>2. Revue de littérature</b>	<b>18</b>
2.1. Définition des principaux concepts de l'étude	19
2.1.1. Les infrastructures publiques	19
2.1.2. Qu'est-ce qu'un impact ?	20
2.1.3. Les investissements publics	20
2.1.4. Les caractéristiques des investissements publics en infrastructures	21
2.1.5. La compétitivité/productivité	23
Quelques indicateurs de compétitivité et de productivité	24
2.1.6. L'efficacité/efficience	25
2.2. Revue de la littérature sur les liens entre les infrastructures publiques et la croissance économique	26
2.2.1. Revue théorique	26
2.2.1.1. Théories classiques et keynésiennes	26
2.2.1.2. Les théories de la croissance endogène	27
2.2.2. Revue empirique et critique de l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique	27
2.2.3. Revue de la littérature sur les liens entre les infrastructures publiques et la productivité/la compétitivité	34
2.2.4. Revue de la littérature sur l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures	42
<b>3. APPROCHE METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE</b>	<b>46</b>
3.1. Etat des lieux des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger	46

<b>3.2. L'évaluation de l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique au Niger</b>	<b>47</b>
<b>3.3. L'analyse des effets des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises au Niger</b>	<b>48</b>
<b>3.4. L'analyse de l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures publiques au Niger</b>	<b>50</b>
3.4.1. La méthode de l'ICOR (Incremental Capital Output Ratio ou inverse du produit marginal du capital en anglais ou Inverse du Produit Marginal du Capital) :	50
3.4.2. La méthode PIMA	51
3.4.2.1. Illustration des résultats de l'utilisation de la méthode PIMA au Togo (2016)	52
3.4.2.2. Illustration des résultats de l'utilisation de la méthode PIMA au Tchad (2017)	52
3.4.2.3. Illustration des résultats de l'utilisation de la méthode PIMA au Mali (2017)	52
3.4.3. Les modèles de frontière stochastiques d'efficience	53
3.4.3.1. Comment peut-on utiliser un modèle de frontière stochastique ?	53
3.4.3.2. Illustration de l'utilisation du modèle de frontière stochastique au cas du Sénégal	57
<b>3.5. Conclusion partielle 1</b>	<b>57</b>
<b>4. Etat des lieux et répertoire des principales infrastructures publiques au Niger</b>	<b>57</b>
<hr/>	
<b>4.1. Etat des lieux des infrastructures publiques au Niger et réalisations effectuées</b>	<b>58</b>
4.1.1. Etat des lieux des Infrastructures économiques au Niger	58
4.1.1.1. Les infrastructures routières	58
4.1.1.2. Les infrastructures de communication	60
4.1.1.3. Les infrastructures énergétiques	60
4.1.1.4. Les infrastructures en eau assainissement et dans l'agriculture	62
4.1.2. Etat des lieux des Infrastructures sociales	65
4.1.2.1. Les infrastructures dans le secteur de l'éducation	65
4.1.2.2. Les infrastructures dans le secteur de la santé	66
<b>4.2. Les perspectives concernant les projets d'infrastructures publiques au Niger</b>	<b>68</b>
<b>4.3. Conclusion partielle 2</b>	<b>69</b>
<b>5. Analyse de l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique</b>	<b>69</b>
<b>5.1. Bref rappel de la méthodologie du chapitre 5</b>	<b>70</b>
<b>5.2. Données et procédures d'estimations du modèle économétrique</b>	<b>70</b>
5.2.1. Données	70
5.2.2. Procédures d'estimation du modèle	71
<b>5.3. Analyse et interprétation des résultats d'estimations des coefficients de court et de long terme</b>	<b>72</b>
5.3.1. Analyse de la stationnarité des séries des variables du modèle	72
5.3.2. Test de cointégration de Pesaran et al (2001)	73
5.3.3. Détermination du décalage optimal et estimation du modèle ARDL	74
5.3.4. Test de cointégration aux bornes du modèle ARDL	76
5.3.5. Test de causalité entre les variables étudiées	77
5.3.6. Estimations des dynamiques de court et de long terme	78
5.3.7. Interprétation des résultats	80
<b>5.4. Conclusion partielle 3</b>	<b>81</b>

<b>6. Analyse de l'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité et la productivité des entreprises</b>	<b>82</b>
6.1. Description des données utilisées	82
6.2. Analyse et interprétation des résultats	85
6.3. Conclusion partielle 4	86
<b>7. Analyse de l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger</b>	<b>88</b>
<b>7.1. Rappel des approches méthodologiques utilisées (chapitre 7)</b>	<b>88</b>
7.1.1. Bref rappel de la méthode PIMA	88
7.1.2. Bref rappel de la méthode de l'ICOR (Incremental capital output ratio ou coefficient marginal de capital) d'évaluation de l'efficacité des investissements publics (chapitre 7)	89
7.1.3. Bref rappel de la méthodologie d'estimation de l'efficacité technique des secteurs de l'économie nigérienne du chapitre 7	89
<b>7.2. Présentation et interprétation des résultats des trois (3) approches utilisées pour évaluer l'efficacité des investissements publics en infrastructures</b>	<b>90</b>
7.2.1. Présentation des principaux résultats de l'évaluation par la méthode PIMA effectuée par le FMI au Niger	90
7.2.2. Présentation et interprétation de l'application de la méthode de l'ICOR (Incremental capital output ratio ou coefficient marginal de capital) d'évaluation de l'efficacité des investissements publics	91
7.2.3. Présentation et interprétation des résultats de la méthodologie d'estimation de l'efficacité des secteurs de l'économie nigérienne à travers un modèle de frontière stochastique sur des données de panel	94
7.2.3.1. Présentation et estimations du modèle stochastique de frontière	94
7.2.3.2. Interprétation des résultats du calcul des scores d'efficacité	96
<b>7.3. Conclusion partielle 5</b>	<b>99</b>
<b>8. Conclusions générales, recommandations de politique économique, perspectives et limites de l'étude</b>	<b>101</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>106</b>
<b>Annexes</b>	<b>110</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : quelques indicateurs de compétitivité et de productivité.....	24
Tableau 2 : Tableau résumé de la littérature empirique relative à l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique .....	33
Tableau 3 : Tableau résumé de la littérature empirique relative à l'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises .....	38
Tableau 4 : Tableau résumé de la littérature empirique et des travaux et méthodes permettant de mesurer l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures ..	43
Tableau 5 : Tableau des principaux documents consultés pour dresser l'état des lieux des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger .....	46
Tableau 6 : Evolution des indicateurs du secteur routier de 2010 à 2018.....	59
Tableau 7 : Evolution du financement consacré aux infrastructures publiques dans les FED accordés par l'Union Européenne au Niger du 8 <sup>ème</sup> au 11 <sup>ème</sup> .....	59
Tableau 8 : Taux d'accès à l'électricité au Niger en % .....	62
Tableau 9 : Evolution des indicateurs en eau potable et en assainissement.....	63
Tableau 10 : Réalisations en infrastructures agro-sylvo-pastorales et halieutiques entre avril 2016 et avril 2019.....	64
Tableau 11 : Evolution de quelques infrastructures sanitaires.....	66
Tableau 12 : Evolution des décaissements en FCFA et des taux de consommations des crédits des projets et programmes d'investissement en % entre 2017 et 2018 .....	67
Tableau 13 : Récapitulatif des variables du modèle d'analyse d'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique .....	71
Tableau 14 : Synthèse des tests de stationnarité des variables.....	73
Tableau 15 : Estimation du modèle ARDL (1, 3, 0, 1,0 2) .....	75
Tableau 16 : Résumé des résultats des tests de validité du modèle ARDL estimé .....	76
Tableau 17 : Résultats du test de cointégration aux bornes.....	77
Tableau 18 : Résultats du test de causalité de Toda-Yamamoto.....	78
Tableau 19 : Résultats de l'estimation des coefficients de court terme .....	79
Tableau 20 : Résultats des estimations des coefficients de long terme .....	79
Tableau 21 : Poids moyen des secteurs et leurs branches sur la période 2011-2017 .....	83
Tableau 22 : Niveau moyen des variables étudiées en milliers de F CFA .....	84
Tableau 23 : Résultats du calcul des élasticités coûts par rapport au capital infrastructure et à la production.....	85
Tableau 24 : Evolution de l'ICOR dans les pays membres de l'UEMOA .....	92
Tableau 25 : Résultats de l'estimation du modèle stochastique de frontière d'efficience.....	94
Tableau 26 : Résultats de l'estimation des scores d'efficience et d'inefficience moyen sur la période allant de 2003 à 2018 .....	96
Tableau 27 : Score moyens d'efficience et d'inefficience techniques, et estimations des pertes moyennes entre 2003 et 2018 en termes d'output .....	98

## LISTE DES GRAPHIQUES ET DES FIGURES

Graphique 1 : Evolution du nombre de salles de classe en matériaux définitifs au niveau de l'enseignement primaire de 2001 à 2017.....	65
Graphique 2 : Valeurs graphiques SIC .....	75
Graphique 3 : Evolution de l'ICOR du Niger par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA entre 1983 et 2017.....	93
Graphique 4 : Evolution de l'ICOR du Niger par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA avant la dévaluation.....	93
Graphique 5 : Evolution de l'ICOR du Niger par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA après la dévaluation.....	94
Graphique 6 : Représentation graphique des scores d'efficience technique par secteur .....	99

Figure 1 : Circuit des effets des investissements en infrastructures publiques sur la croissance économique.....	31
--	----

## **LISTE ANNEXES**

Annexe 1 : Questionnaire de la méthode PIMA du FMI d'évaluation de la gestion des investissements publics.....	110
Annexe 2 : Sorties et tests de validation des modèles du chapitre 5.....	113
Annexe 3 : Test de causalité au sens de Toda et Yamamoto (modèle du chapitre 5) .....	114
Annexe 4 : Test de stationnarité (modèle du chapitre 5).....	115
Annexe 5 : Sorties de l'estimation de la fonction de coût du chapitre 6 .....	119
Annexe 6 : Sorties de l'estimation du modèle stochastique d'efficacité technique (modèle à effets fixes) du chapitre 7.....	120

## **LISTE ENCADRES**

Encadré 1 : Méthodologie de construction de l'index des infrastructures.....	71
--	----

## SIGLES ET ABREVIATIONS

AMODER	Agence de Maîtrise d'Ouvrage Délégée de l'Entretien Routier
ANPER	Agence Nigérienne pour la Promotion de l'Electrification Rurale
ARCEP	Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes
ARDL	Modèle Autorégressif à Retards Echelonnés
BAD	Banque Africaine de Développement
BCEAO	Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest
BM	Banque Mondiale
BOAD	Banque Ouest Africaine de Développement
BOT	Build Operate Transfert
CAD	Comité d'Aide au Développement
CAFER	Caisse Autonome de Financement de l'Entretien Routier
	CAPEG Cellule d'Analyse des Politiques Publiques et de l'Evaluation de l'Action Gouvernementale
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CHR	Centre Hospitalier de Référence
CNOU	Centre Nationale des Œuvres Universitaires
CSI	Centre de Santé Intégrée
DEA	Modèle de l'Enveloppement des Données
DGOF/R	Direction Générale des Opérations Financières et des Réformes
	DGPD/MP Direction Générale de la Programmation du Développement/ Ministère du Plan
DPEE	Direction de la Prévision et des Etudes Economiques/Sénégal
DPPD	Document Pluriannuel de Programmation des Dépenses
DQPD	Données de Qualité pour la prise de Décisions
EPA	Etablissement Public Administratif
FCFA	Franc de la Communauté Financière d'Afrique
FED	Fonds Européen de Développement
FMI	Fonds Monétaire International
HANEA	Haute Autorité Nationale à l'Energie Atomique
HCIN	Haut-Commissariat aux Investissements Publics
HA	Hectares
HD	Hôpital de District
HGR	Hôpital Général de Référence
IADM	Initiative de l'Allégement de la Dette Multilatérale
ICOR	Inverse du Coefficient de Capital
INS	Institut National de la Statistique
MEGC	Modèle d'Equilibre Général Calculable
NIGELEC	Société Nigérienne de 'Electricité
OCDE	Organisation de la Coopération et pour le Développement Economique
PAP	Projet Annuel de Performance
PDES	Plan de Développement Economique et Social
PDS	Plan de Développement Sanitaire
PESEF	Programme Sectoriel de l'Education et de la Formation

PIB	Produit Intérieur Brut
PIMA	Cadre d'Evaluation de la Gestion des Investissements Publics
PPP	Partenariat Public Privé
PPTTE	Pays pauvre Très Endetté
RAMO	Rapport de Mise en Œuvre du PDES 2017-2021
RAP	Rapport Annuel de Performance
SFA	Modèle de Frontière Stochastique d'Efficiency
SONIDEP	Société Nigérienne des Produits Pétroliers
SORAZ	Société de Raffinage de Zinder
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
TNT	Télévision Terrestre Numérique
UA	Union Africaine
UAMD	Université Abdou Moumouni Dioffo de Niamey
UE	Union Européenne
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

**LISTE DES MEMBRES DE L'EQUIPE TECHNIQUE DE L'ETUDE SUR L'IMPACT DES PROJETS D'INFRASTRUCTURES PUBLIQUES SUR L'ECONOMIE NIGERIENNE (par ordre alphabétique)**

Prénoms	Noms	Structure	Adresses électroniques
Ibrahim	OUMAROU SADOU	DSEE/DCNCEE/INS	<a href="mailto:isadou@ins.ne">isadou@ins.ne</a> ; <a href="mailto:ib_oumarsadou@yahoo.fr">ib_oumarsadou@yahoo.fr</a> ; <a href="mailto:ibrahimtcx@gmail.com">ibrahimtcx@gmail.com</a>
Ibrahim	ALHA MANOMI	DRE/DGE/MP	<a href="mailto:ibrahimalha90@gmail.com">ibrahimalha90@gmail.com</a>
Issaka	AMADOU MAMANE	DSEE/DCNCEE/INS	<a href="mailto:iamadou@ins.ne">iamadou@ins.ne</a> ; <a href="mailto:mamane_issaka@yahoo.fr">mamane_issaka@yahoo.fr</a> ; <a href="mailto:issaka84amadou@gmail.com">issaka84amadou@gmail.com</a>
Kabirou	ABDOU	DRF/DGOF/R/MF	<a href="mailto:doulkabir@gmail.com">doulkabir@gmail.com</a>
Mahamadou	CHEKARAO	DCNCEE/INS	<a href="mailto:mchekarao@ins.ne">mchekarao@ins.ne</a> ; <a href="mailto:mchekarao@yahoo.fr">mchekarao@yahoo.fr</a>
Mamane	ANDI LEHIDA	DSEE/DCNCEE/INS	<a href="mailto:malehida@ins.ne">malehida@ins.ne</a> ; <a href="mailto:andilehida@gmail.com">andilehida@gmail.com</a>
Ramatoulaye	Madame MAI MOUSSA	DSI/DGPD/MP	<a href="mailto:ruby.may69@yahoo.fr">ruby.may69@yahoo.fr</a>
Sani	MOUZA	DE/P/DGE/MP	<a href="mailto:sanimouza@gmail.com">sanimouza@gmail.com</a>

## **1. CONTEXTE ET JUSTIFICATIONS**

### **1.1. Contexte général de l'étude**

Tout projet nécessite une mobilisation de ressources, financières, humaines, matérielles et technologiques importantes ou non et a des répercussions positives, négatives, sévères ou atténuées, à court, moyen et/ou à long terme sur l'environnement, l'économie et la société. Dans un contexte économique de rareté et d'épuisement des ressources caractéristiques des économies africaines, les agents économiques dans leur comportement de consommation et d'investissement sont confrontés à la résolution de leurs besoins fondamentaux économiques et à la préservation des valeurs nationales (identité nationale, justice sociale, etc.). Ainsi, la décision de projet est soumise à un double choix. Que l'on se situe du côté de l'entrepreneur privé ou du côté du responsable politique, le choix entre « concevoir ou non » ou « réaliser ou non » un projet, s'impose quelle que soit la nature du projet.

Dans ce registre, depuis quelques années, plusieurs projets de grande envergure sont exécutés au Niger et d'autres en perspective. Il s'agit essentiellement du projet de construction du pipeline en vue de l'exportation du pétrole brut, des infrastructures publiques entrant dans le cadre du Sommet de l'Union Africaine (UA), du projet de la boucle ferroviaire, de la centrale thermique de Gorou Banda, du barrage hydro-agricole de Kandadji, de la cimenterie de Malbaza et de celle de Keita; des échangeurs, de la rénovation des infrastructures routières et de l'aéroport international Diouri Hamani, du projet de construction de la société sucrière de Dosso etc. A cela s'ajoute l'exécution de nouveaux investissements structurants, notamment dans le secteur agricole (accroissement des périmètres irrigués, mini-barrages, aménagements hydro agricoles, ouvrages hydrauliques, accroissement du cheptel), les infrastructures, l'énergie, les secteurs miniers et pétroliers, etc.

### **1.2. Intérêt de l'étude pour le Niger**

Pour l'heure, au Niger, il n'existe pas d'analyse d'impact assez poussée à même de faire ressortir convenablement les effets attendus de tous ces types de projets. L'analyse d'impact est un outil essentiel, une étape cruciale, qui permet de dégager l'incidence d'un projet ou d'une activité sur l'environnement économique et social. C'est aussi un moyen scientifique et technique qui permet de savoir à l'avance si l'impact qu'un projet est susceptible d'avoir des effets directs et indirects sur la population.

En outre, il y'a lieu de préciser qu'au Niger les projets d'infrastructures publiques sont financés sur ressources extérieures à plus de 80%. Cette situation pose le

problème de la rentabilité du projet et de la soutenabilité des finances publiques. En effet, en plus de l'amortissement de l'emprunt se pose le problème de la surfacturation, de dépassement des délais et par fois la qualité de l'infrastructure laisse à désirer.

C'est dans ce contexte que l'Institut National de la Statistique (INS) a initié une étude sur « l'impact des projets d'infrastructures publiques sur l'économie nigérienne ».

En amont, une revue documentaire (phase 1) a été rédigée et a permis d'alimenter les travaux d'élaboration du projet de méthodologie (phase 2) qui se sont tenus du 17 au 25 mars 2019 à Dosso.

La méthodologie de l'étude « d'impact des projets d'infrastructures publiques sur l'économie nigérienne » a été élaborée sur la base des travaux de l'atelier de Dosso, effectués par les trois (03) groupes membres de l'équipe technique en charge de ladite étude. Ainsi :

- le premier groupe avait pour mandat de faire une revue succincte des théories, techniques et méthodes permettant de faire ressortir l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique ;
- le deuxième groupe avait pour mandat d'élaborer la revue des outils et méthodes permettant de mettre en relief l'impact des projets d'infrastructures sur la compétitivité des entreprises ;
- et enfin, le troisième groupe devait passer en revue la revue des approches et des méthodes à considérer pour apprécier l'efficacité des dépenses publiques d'investissement en infrastructures.

Sur la base des propositions méthodologiques qui ont été faites, une fiche de collecte des données et des informations nécessaires pour l'étude a été élaborée et amendée.

Dès lors, les questions de recherche suivantes ont été traitées au cours de cette étude :

- Quel est l'état des lieux des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger?
- Quel est l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique au Niger ?
- Quels sont les effets des principaux projets d'infrastructures publiques sur la productivité et/ la compétitivité des entreprises au Niger?
- Les investissements publics au Niger sont-ils efficaces ?
- Quelles stratégies et recommandations opérationnelles de politique économique sont susceptibles de mieux orienter les décisions des autorités en matière de choix d'investissements en infrastructures publiques ?

### **1.3. Objectifs de l'étude**

L'objectif général de cette étude est de contribuer au choix des investissements publics notamment en évaluant l'impact des infrastructures publiques sur l'économie nigérienne.

Plus spécifiquement, il s'agit :

- de dresser l'état des lieux des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger;
- d'évaluer l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique au Niger ;
- d'analyser les effets des principaux projets d'infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises au Niger ;
- d'analyser l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger;
- de proposer des stratégies et recommandations opérationnelles de politique économique susceptibles de mieux orienter les décisions des autorités publiques en matière de choix d'investissements en infrastructures publiques.

### **1.4. Résultats attendus de l'étude**

Au terme de cette étude les résultats suivants sont attendus :

- le répertoire des principaux projets d'infrastructures publiques du Niger est établi ;
- l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique est mis en exergue ;
- les effets des principaux projets d'infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises au Niger sont analysés;
- l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger est étudiée ;
- et enfin les recommandations et stratégies opérationnelles de politique économique sont proposées au Gouvernement.

## **2. Revue de littérature**

La revue de la littérature tente de faire la lumière sur les approches théoriques et empiriques permettant d'atteindre les objectifs spécifiques suivants : (i) la méthodologie d'évaluation de l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique au Niger ; (ii) la méthodologie d'analyse des effets des principaux projets d'infrastructures publiques sur la productivité/compétitivité des entreprises au Niger ; (iii) et enfin l'analyse de l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger. En amont les principaux concepts soulevés dans le cadre de cette étude sont abordés.

## 2.1. Définition des principaux concepts de l'étude

### 2.1.1. Les infrastructures publiques

Le Lexique d'économie (9<sup>ème</sup> édition) définit les infrastructures, d'un point de vue général, comme étant l'ensemble des équipements collectifs durables aménageant le territoire : routes ports, voies ferrées, gares, aéroports, canaux, ponts.

Dans la littérature économique, les infrastructures sont le plus souvent définies comme des biens collectifs mixtes à la base de l'activité productive. Deux (2) notions sous-tendent cette définition : celle de bien collectif ou de bien public, et celle de facteur productif. La notion de bien collectif, définie par Samuelson (1954) et Musgrave (1959), repose sur les critères de non rivalité et de non exclusion. Un bien est qualifié de non rival si son utilisation par un agent ne réduit pas la quantité disponible pour les autres agents. La non rivalité s'accompagne, en fait, de l'indivisibilité d'usage, c'est à dire d'une consommation en totalité de ce bien qui ne pourra être partagé entre divers utilisateurs. Les exemples traditionnels sont ceux de la justice, de la sécurité ou de l'éclairage public. La non-exclusion par les mécanismes de marché caractérise, de son côté, des biens dont aucun agent ne peut être exclu des bénéfices. Celle-ci découle également de l'impossibilité de fractionner le service entre divers consommateurs, c'est à dire de l'indivisibilité. Ainsi, les caractéristiques intrinsèques de ces biens, en entraînant une impossibilité de reposer sur les mécanismes de marché, justifient l'intervention de l'Etat dans leur production ou leur réglementation.

Harchaoui, Tarkhani et al. (2003) définissent les investissements en infrastructures publiques comme les dépenses publiques pour l'exécution de travaux de génie civil. Cette catégorie de dépenses publiques regroupe les travaux de génie suivants :

- les travaux maritimes (construction de digues, plateformes, ports, etc.);
- les travaux liés au transport (réseau ferroviaire, routier, autoroutier, aéroports, etc.);
- les travaux liés à l'énergie électrique (construction de centrales électriques, câblage des villes, etc.);
- les travaux liés au service d'eau (stations d'épuration, assurer l'accès à l'eau potable de tous les ménages, etc.);
- les travaux liés aux égouts (construction et entretien des réseaux d'égouts urbains); Les travaux liés au pétrole et au gaz;
- les travaux liés aux télécommunications (construction et entretien des lignes téléphoniques, implantation d'un réseau internet sans fil dans les centres urbains, etc.);

- les travaux liés à l'exploitation minière (creusement des mines, entretien de l'infrastructure s'y rattachant, etc.);
- et enfin les autres travaux de génie civil.

Pour **Bom et Ligthart (2009)** l'infrastructure **publique** est perçue comme étant composée d'un noyau d'infrastructures regroupant les routes, les autoroutes, les aéroports et les services publics comme les égouts et les centres hospitaliers, les institutions scolaires et les autres édifices publics. Ces auteurs avancent que c'est ce noyau d'infrastructures qui devrait être considéré comme étant productif.

### 2.1.2. Qu'est-ce qu'un impact ?

Selon la définition de l'OCDE (CAD), un impact fait référence aux « effets **à long terme**, positifs et négatifs, primaires et secondaires, induits par une action de développement, directement ou non, intentionnellement ou non »

Selon la plupart des économistes, un impact désigne l'ensemble des effets sur les bénéficiaires d'une action de développement qui sont **strictement attribuables** à cette action ».

Une évaluation d'impact cherche à mesurer les effets qui sont **attribuables** à une intervention. Théoriquement, il faudrait pouvoir observer ce qui serait advenu au groupe de bénéficiaires d'une intervention *en l'absence* de celle-ci d'où la notion de « situation contrefactuelle ».

Une situation « **contrefactuelle** » est une situation dans laquelle se seraient trouvés les bénéficiaires d'une intervention en son absence.

### 2.1.3. Les investissements publics

Selon l'OCDE (2014), l'investissement public désigne les dépenses d'investissement en infrastructures matérielles (routes, bâtiments publics, etc.) et immatérielles (innovation, recherche et développement, etc.) dont la durée de vie productive est supérieure à un an. L'investissement public comprend les investissements directs et indirects. L'investissement direct désigne la formation brute de capital et les acquisitions, à l'exception des cessions d'actifs non financiers et non produits, au cours d'une période donnée. L'investissement public indirect correspond aux transferts en capital, autrement dit aux aides et subventions à l'investissement en espèces ou en nature qui sont réalisés par les gouvernements infranationaux au profit d'autres unités institutionnelles.

L'investissement public fait référence aux dépenses du Gouvernement consacrées aux infrastructures économiques telles que les aéroports, les routes, les chemins de fer, les réseaux d'eau et d'assainissement, les services publics d'électricité et de gaz, les télécommunications et les infrastructures sociales

telles que les écoles, les hôpitaux et les prisons (FMI, 2015). Le terme « investissement public » est aussi parfois utilisé par les Gouvernements au sens large pour désigner les dépenses en capital humain telles que les dépenses en éducation et en santé ou les investissements financiers des institutions gouvernementales telles que les fonds souverains. Toutefois, la littérature sur la gestion des investissements publics se concentre principalement sur les dépenses liées aux actifs physiques.

**Au Niger avec l'adoption du Budget-Programme en 2018**, on parle d'investissement public dans le cadre des projets et des programmes.

En fait, le budget de moyen qui prévalait antérieurement ne permettait pas de justifier la qualité d'une dépense et présentait des difficultés pour mesurer l'impact des dépenses. Par contre, le budget programme adopté en 2018 est censé permettre l'amélioration de la qualité de la dépense publique, l'optimisation de l'utilisation des ressources et une incitation des ministères sectoriels à améliorer la qualité de leur dépense et avec plus de traçabilité.

Le Niger s'est inscrit dans l'efficacité et l'efficience des actions publiques à travers l'élaboration et l'adoption du Document Pluriannuel des Dépenses (DPPD) et du Projet Annuel de Performance (PAP) dans le cadre du budget-programme. Ces deux (02) documents entrent dans le processus d'élaboration de la Loi de Finances pour permettre au Parlement le contrôle de l'action gouvernementale. En 2019, le Rapport Annuel de Performance (RAP) de l'année 2018 est en cours d'élaboration pour évaluer la performance (ou la contre-performance) des différents programmes (ministériels et des autres institutions de l'Etat).

### **Définition de quelques concepts du budget-programme**

**Le Budget-programme** est un budget préparé, élaboré, adopté, exécuté et évalué sur la base des programmes sur une année.

**Le programme** est un objectif de politique publique auquel des moyens humains et financiers sont alloués pour son accomplissement.

Le **projet d'investissement public** est une activité à inscrire dans une action du programme du ministère ou des autres institutions publiques. Dans ce cadre, toute dépense relevant d'un projet est un investissement public.

#### **2.1.4. Les caractéristiques des investissements publics en infrastructures**

Les dépenses d'investissement sont techniquement « différentes » des autres types de dépenses gouvernementales. Selon Fainboim et al (2013), un certain nombre de caractéristiques distinctes de l'investissement public peuvent être

identifiées et elles méritent une attention particulière, notamment les aspects suivants :

- les dépenses publiques consacrées aux projets d'investissement public comportent souvent des coûts importants et peuvent s'étendre sur plusieurs années, ce qui rend la budgétisation précise plus difficile en soi ;
- il est difficile d'estimer les coûts avec précision, car les investissements en capital sont souvent « uniques » et techniquement complexes. Cela signifie que les projets sont souvent soumis à des dépassements de coûts qui peuvent être une source majeure de risques financiers pour un Gouvernement ;
- les dépenses consacrées à l'investissement sont généralement « irrégulières », ce qui signifie que les paiements exigés par le Gouvernement ne sont pas toujours réguliers et/ou prévisibles ;
- il y a un déséquilibre dans les échéanciers en termes de coûts et de bénéfices parce que les projets nécessitent habituellement un financement initial important, alors que les bénéfices se réalisent au fil des ans et ils ne peuvent être pleinement réalisés que des décennies après la construction dudit actif ;
- les dépenses d'investissement créent des actifs durables qui doivent être maintenus. Cela signifie que les décisions concernant la poursuite d'un projet aujourd'hui créent des obligations financières futures pour le fonctionnement et l'entretien.
- La nature de l'investissement en capital le rend également particulièrement vulnérable à la corruption. La construction d'actifs implique généralement d'engager des prestataires privés pour entreprendre le travail. Ces contrats sont souvent élevés en valeur monétaire et les retours potentiels sont substantiels. À cet égard, il existe de nombreux cas documentés de politiciens et de fonctionnaires du Gouvernement bénéficiant de l'attribution des contrats. Par exemple, selon la Banque Mondiale (2011), le secteur des routes dans le monde est particulièrement sensible aux risques de fraude, de corruption et de collusion.
- la mauvaise gestion de l'investissement public : il existe également un nombre croissant de données empiriques montrant que l'investissement public est souvent mal géré. En guise d'exemple, Flyvbjerg et al. (2002) ont constaté une moyenne de dépassements de coûts de 27,6% pour un échantillon de projets de transport dans les économies développées et en développement. L'étude de mégaprojets, réalisée par Flyvbjerg en 2011, propose une « loi de fer sur les méga projets » selon laquelle ces projets « dépassent les budgets, le temps, toujours et encore ».
- les projets d'investissement sont également une source commune de gaspillage. Rasul et Rogger (2015) ont constaté que 38% des projets planifiés du Gouvernement nigérian ne furent jamais entamés, alors que Williams (2015)

a découvert qu'environ le tiers des projets d'infrastructures municipales entamés au Ghana n'ont jamais été achevés.

### 2.1.5. La compétitivité/productivité

La compétitivité d'une entreprise est généralement définie comme sa capacité à faire face à la concurrence, c'est-à-dire à maintenir et à accroître ses parts de marché face à la concurrence des autres entreprises nationales ou étrangères.

S'agissant de la compétitivité d'un État, celle-ci n'est pas, contrairement à une idée largement répandue, synonyme de performance à l'exportation. L'Union européenne la définit comme la capacité d'un Etat à améliorer durablement le niveau de vie de ses habitants et à leur procurer un haut niveau d'emploi et de cohésion sociale dans un environnement de qualité. Autrement dit, il s'agit de l'aptitude d'un territoire à maintenir et à attirer les activités et investisseurs au service de l'amélioration durable du bien-être des populations concernées. Les économistes distinguent souvent **deux (2) types de compétitivité**, tant pour les États que pour les entreprises :

- la **compétitivité-prix**, basée sur la capacité à produire des biens et des services à des prix inférieurs à ceux des concurrents avec une qualité identique ;
- la **compétitivité structurelle** (ou hors-prix), basée sur la capacité à imposer ses produits sur un marché non pas du fait de leur prix mais en raison de leur qualité, de leur innovation, des services attachés, etc.

Les **facteurs de compétitivité** pour les entreprises comme pour les États sont nombreux et interagissent entre eux :

- le **coût du travail** (qui inclut, outre les salaires versés, les [cotisations sociales salariales et patronales](#) ainsi que les divers impôts et taxes sur la main d'œuvre) ;
- la **durée du temps de travail** ;
- l'**organisation du travail** et la qualité du dialogue social ;
- l'investissement en **formation continue** des salariés ;
- le **coût des matières premières** et de l'énergie ;
- la **qualité** des produits fabriqués ;
- le **taux de change** (qui impacte fortement le coût des importations et le prix des exportations) ;
- la capacité des entreprises à **trouver des financements et capitaux** ;
- l'effort de **recherche et d'innovation** dans les secteurs porteurs ainsi que le **soutien à l'exportation** ;
- la prise en compte des **facteurs de développement durable** ;
- la **stabilité de l'environnement fiscal et social** ;
- l'existence d'une véritable **politique industrielle**.

Il n'y a **pas d'indicateur officiel unique de la compétitivité**. Celle-ci peut être évaluée en fonction de nombreux indicateurs, qui varient selon l'acteur économique concerné et l'approche retenue et qui, de surcroît, peuvent être combinés entre eux (confère tableau 1).

**Tableau 1: quelques indicateurs de compétitivité et de productivité**

Quelques indicateurs de compétitivité et de productivité	
Pour une entreprise	Pour un État
<p>Les <b>parts de marché</b> que l'entreprise parvient à conserver ou à gagner par rapport à ses concurrents.</p> <p>La <b>rentabilité</b> : rapport entre les revenus (gains) procurés par l'activité de l'entreprise et les capitaux investis (fonds propres).</p> <p>La <b>productivité</b> : rapport entre la quantité de biens et services produits par l'entreprise et les moyens mis en œuvre pour y parvenir (niveau de travail et de capital).</p>	<p>La <b>part des exportations</b> d'un État dans les exportations mondiales ou dans une région du monde.</p> <p>Le <b>prix comparé des exportations</b> : rapport entre les prix des produits et services exportés par un pays et ceux des produits et services importés par lui.</p> <p>Le <b>taux de pénétration</b> : rapport entre les importations et le marché intérieur d'un pays. C'est un indicateur de la dépendance d'un pays à l'extérieur.</p> <p>Le <b>taux de couverture</b> : rapport entre la valeur des exportations et la valeur des importations entre deux pays ou deux zones.</p> <p><b>Indice des Termes de l'échange</b> : Il correspond au quotient de l'indice Paasche des prix à l'exportation et de l'indice Paasche des prix à l'importation. Il indique la variation des conditions de concurrence entre le marché intérieur et le marché extérieur</p> <p><b>Indice du gain à l'échange</b> : il désigne le rapport de l'indice des termes de l'échange à l'indice Paasche des quantités à l'exportation. Il traduit les gains obtenus par le pays en exportant ses produits vers l'étranger. Un indice inférieur à cent (100) signifie un faible gain tiré des exportations</p>

**Source:** auteurs à partir de la littérature consultée

**Selon le Lexique d'économie (10<sup>ème</sup> édition), la productivité** désigne le rapport entre la production de biens ou de services et les moyens mis en place pour sa réalisation. La productivité permet de mesurer l'efficacité d'une entreprise en termes d'utilisation de ses ressources pour produire des biens ou des services.

Les moyens mis en place correspondent au travail, aux installations, aux outillages et machines, aux capitaux engagés, aux matières premières, à l'énergie et aux transports utilisés. La productivité est donc le ratio obtenu par la division entre la production et les moyens mis en place pour y parvenir.

La productivité du capital désigne le rapport entre la valeur ajoutée et le capital fixe productif en volume. La productivité du travail représente le rapport entre la valeur ajoutée et le nombre d'heures effectuées. Une hausse de productivité peut être due à plusieurs facteurs tels que l'organisation du travail, l'environnement de l'entreprise, la performance du matériel ou encore le climat social.

La productivité au niveau national, représente le rapport entre la richesse créée (produit intérieur brut) et le facteur de production (le capital ou le travail).

#### 2.1.6. L'efficacité/efficience

Le concept d'efficacité fait référence à l'atteinte des objectifs finaux. Généralement, l'efficacité est mesurée à travers le ratio entre les résultats obtenus et ceux attendus. Toutefois, ce ratio est difficilement quantifiable en raison de la difficulté d'évaluer et de mesurer les résultats qui sont souvent sous une forme non-physique. En outre, l'efficacité d'un investissement est souvent réalisée dans un horizon long. Par exemple, la croissance économique requiert plusieurs années d'investissement mais également la réalisation d'autres résultats, notamment une stabilité des prix. Par ailleurs, à la différence du concept d'efficience<sup>1</sup>, l'efficacité est influencée par l'environnement externe (Mandl et al, 2008), notamment le cadre de régulation, le climat, le développement économique et le fonctionnement de l'administration publique. Ces facteurs externes impactent plus l'efficacité que l'efficience rendant davantage plus difficile l'évaluation des investissements à travers l'efficacité. Drucker (2001) a montré que l'efficacité est une condition sine qua non pour atteindre l'efficience. Selon cet auteur, il est plus facile d'atteindre les objectifs (efficacité) d'un projet que d'être efficace dans l'utilisation des ressources pour réaliser ce projet. En résumé, l'efficience implique un minimum d'efficacité. Il convient de noter, dans certains cas rares où les résultats attendus sont très ambitieux et/ou l'environnement externe est hostile, l'utilisation des ressources pourrait être efficace sans être efficace

---

<sup>1</sup> Le concept d'efficience met en relation les résultats obtenus avec les ressources utilisées. Un projet d'investissement est efficace si le meilleur résultat est atteint pour un niveau donné des ressources.

## 2.2. Revue de la littérature sur les liens entre les infrastructures publiques et la croissance économique

### 2.2.1. Revue théorique

#### 2.2.1.1. Théories classiques et keynésiennes

Les premières théories sur le lien entre les infrastructures publiques et la croissance économique remontent aux réflexions sur le rôle de l'Etat développées par Adam Smith et plus tard par John M. Keynes. En effet, le rôle de l'Etat dans la pensée de Smith se situe à trois (3) niveaux :

- l'Etat qui assure les fonctions régaliennes (armée, police, justice)
- l'Etat qui définit le cadre des lois, garantit les droits de propriété indispensables au bon fonctionnement des marchés, et le respect des règles de concurrence.
- l'Etat qui a un rôle clé dans le maintien des infrastructures nécessaires à la vie économique et à la croissance des nations.

Par ailleurs, Keynes défend la nécessité pour l'Etat d'intervenir dans l'économie, ne le limitant pas à un « Etat gendarme ». En effet, les économistes classiques et néoclassiques défendent un « Etat gendarme » dont les prérogatives se limitent à garantir le bon fonctionnement des règles du marché et à financer des infrastructures publiques. Ses prérogatives sont cantonnées dans les limites étroites de quelques fonctions régaliennes telles que déclinées par Smith (armée, justice, police). Ainsi, la « main invisible » des classiques laisse la place à un Etat régulateur. Pour Keynes les déséquilibres économiques peuvent trouver leur origine au sein même de l'économie, notamment dans des anticipations fausses des acteurs économiques.

L'écart par rapport à l'équilibre ne se résout pas de lui-même et nécessite l'intervention de l'Etat. Ainsi, l'Etat intervient dans la sphère économique à travers deux instruments : la politique budgétaire et la politique monétaire.

La politique budgétaire consiste à utiliser les variations de l'équilibre budgétaire de l'Etat (l'utilisation des dépenses publique et de la fiscalité pour influencer positivement l'économie) pour atteindre certains objectifs.

Il est l'instrument privilégié des keynésiens. La politique budgétaire répond à trois (3) objectifs :

- la stabilisation de l'activité (lissage des cycles) ;
- la redistribution des revenus de façon à soutenir la consommation ;
- la promotion d'un sentier de croissance optimal fondé sur l'accumulation du capital (le capital doit être investi et non épargné)

Pour Keynes, une politique monétaire expansionniste pour soutenir l'activité est nécessaire. La hausse de l'offre de monnaie conduit à une diminution du taux

d'intérêt, qui conduit à son tour à une hausse de l'investissement et donc de l'activité économique.

### 2.2.1.2. Les théories de la croissance endogène

Le cadre théorique de base de l'impact du capital public sur la croissance économique a été abordé par les approches suivantes :

La croissance a d'abord été développée par Arrow et Kurz (1970) qui avaient préféré distinguer les effets des investissements cumulés en capital publique suivant qu'ils agissent sur la production ou sur la consommation.

Sur la base de ce cadre, la littérature sur la croissance endogène montre qu'une augmentation du stock de capital public peut augmenter le taux de croissance à l'état stable de la production par habitant, avec des effets de croissance permanents (Barro 1990, 1991 et Barro et Sala-i-Martin, 1992). Aussi, les externalités positives créent les défaillances sur le marché. A cet effet, les dépenses publiques viennent alors combler ces défaillances et stimuler l'investissement.

### 2.2.2. Revue empirique et critique de l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique

L'analyse d'impact macroéconomique des effets des infrastructures publiques aussi bien sur la croissance économique que sur la productivité des entreprises privées a fait l'objet de plusieurs travaux empiriques.

**Aschauer (1989)** a été l'un des pionniers dans le domaine. Il a pu montrer empiriquement que les infrastructures publiques ont un effet positif sur la productivité totale des facteurs du secteur privé aux Etats Unis. Il estime à partir d'une fonction Cobb-Douglas une élasticité de la production au stock de capital public de 0.39%. C'est-à-dire une augmentation de 1% du stock de capital public entraîne une augmentation de 0.39% de la production. Ce qui conduit l'auteur à conclure que la baisse de la croissance de la productivité des Etats-Unis au cours de la période 1971-1985 était en grande partie causée par la baisse dans les investissements publics dans les infrastructures.

Le travail d'Aschauer a conduit à une explosion dans cette littérature. Toutefois, les analyses ultérieures appliquant la même méthodologie aux données internationales, régionales et sectorielles n'ont pas réussi à reproduire des effets aussi importants et n'ont souvent pas trouvé d'effets positifs significatifs. En outre, l'approche utilisée dans les travaux d'Aschauer et dans la plupart de la littérature antérieure a été remise en question pour des raisons économétriques. On a constaté, par exemple, que l'estimation par les MCO des fonctions de production statiques à équation unique souffre d'un biais de

simultanéité et que, même si ce biais est corrigé, on ne peut toujours pas tirer de conclusions sur la causalité. Ces préoccupations ont donné lieu à un corpus de documentation qui s'est étendu à une approche statique multivariée de la fonction de coût et, en fin de compte, à un cadre vectoriel autorégressif (VAR) dynamique multivarié tenant compte de l'emploi, des investissements et de la production du secteur privé, en plus du capital public (**ALFREDO et JORGE, 2003**).

**Ligthart J. (2000)** a analysé l'impact du capital public sur la croissance économique au Portugal. Il utilise des données annuelles sur la période 1965-1995. Pour ce faire, il utilise deux approches. D'abord il estime par MCO une fonction de production Cobb Douglas (incorporant le capital public, le capital et l'emploi) et ensuite il utilise la méthode de cointégration de **Johansen's (1988)**. Les résultats indiquent que le capital public est un déterminant significatif à long terme du PIB réel. Dans une deuxième approche, il utilise un modèle VAR (non restrictif) pour évaluer la dynamique causale entre le capital public et la croissance. Il trouve une relation de causalité positive, au sens de Granger (1969), qui va du capital public à la production portugaise, ce qui prouve que le capital public a contribué à la croissance économique du Portugal.

**Seydou, I. (2003)**, a analysé l'impact des investissements publics sur la production rurale au Niger à l'aide d'un modèle estimé par la méthode des moindres carrés ordinaires sur des données statistiques annuelles nigériennes s'étalant sur la période 1970 à 2000. L'étude a mis en évidence l'influence exercée par les différents types d'investissement sur la production rurale. En particulier, la production rurale est insensible au niveau d'investissement agricole. Par contre, l'étude a mis en évidence, l'influence positive des investissements publics en infrastructures et du capital humain sur la production rurale au Niger.

**Calderón et Servén, L. (2004)** dans une étude d'évaluation empirique de l'impact des infrastructures sur la croissance économique et la répartition de revenu ont utilisés un panel de 121 pays sur la période 1960-2000. Pour prendre en compte les éventuels problèmes d'endogénéité des variables d'infrastructures, ils ont utilisé la méthode des moments généralisés (GMM) en utilisant des instruments interne et externe. Les résultats de leur étude montrent que le stock des infrastructures impactent positivement la croissance économique à long terme et que le niveau d'inégalité des revenu diminue au fur et à mesure que le stock et la qualité des infrastructures augmente. En plus

les résultats de leurs études montrent le lien entre le stock et la qualité des infrastructures apparaît peu robuste.

**Sahoo et al. (2012)** étudiant le rôle des infrastructures sur la croissance économique chinoise sur la période 1975-2007 ont utilisé un modèle autorégressif à retards échelonné (ARDL) et la Méthode de moment Généralisé (GMM). Les résultats de leur étude montrent que les infrastructures impactent positivement et significativement la croissance économique plus que le capital public et le capital privé bien que ces deux dernier impactent aussi la croissance économique. En plus ils montrent que le lien de causalité des infrastructures sur la croissance économique est unidirectionnel.

**Bayoudh, M. (2012)** a démontré à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable dynamique séquentiel avec l'infrastructure publique comme externalité positive sur la productivité totale des facteurs, les effets vertueux des dépenses publiques en infrastructures en Tunisie. Les résultats des simulations démontrent que, globalement, l'augmentation des investissements publics en infrastructures produit des effets positifs sur les différents agrégats macroéconomiques. Toutefois, en Tunisie selon les conclusions de cette étude, la meilleure façon de financer ces infrastructures serait à travers l'aide internationale.

**Youcef, B et Kamel M. (2013)** à l'aide d'un modèle à correction d'erreurs ont montré les effets de l'investissement en infrastructures sur la croissance économique en Algérie. Leurs résultats confirment la relation entre les infrastructures et la croissance économique, à long terme et même à court terme, avec tous des effets positifs. Il ressort aussi de leurs estimations qu'en fragmentant les infrastructures (économiques, sociales, administratives) :

- les infrastructures économiques contribuent, aussi bien à court qu'à long terme, à la croissance économique ;
- les infrastructures sociales ont un effet positif à long terme mais à court terme, n'ont pas d'effet significatif ;
- par contre, l'investissement en infrastructures administratives reste le seul fragment des infrastructures qui n'a aucun impact sur la croissance.

Une étude réalisée au Mali en 2014 (Habiba, 2014) portant sur l'analyse des impacts de l'accroissement des dépenses publiques en infrastructures publiques à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable ont été adoptés pour tenir compte de la durabilité des infrastructures dans le temps a permis de constater qu'à long terme les investissements en infrastructures mèneraient à une croissance économique. Toutefois, une hausse massive des dépenses en infrastructures peut induire une appréciation du taux de change néfaste pour l'économie surtout quand elle est financée par les différentes taxes internes

(taxe de vente, impôt sur le revenu des ménages et des entreprises). L'étude a recommandé aux autorités d'être sélectif quant au mode de financement de ses infrastructures.

**Ponce L. et Navarro R (2016)** à partir des données trimestrielles de 2006 à 2016, étudient les effets des investissements en infrastructures publiques et privés (construction, et télécommunication qui représentent plus de 85% des infrastructures) sur la croissance économique du Mexique. Les résultats de l'étude montrent qu'à long terme, les investissements en infrastructure (publique-privé) impactent positivement la croissance économique du Mexique. Ils montrent en outre que l'impact des investissements privés sur la croissance est supérieur à celui des investissements publics. Ainsi en moyenne pour un dollar investi par le secteur privé la croissance économique s'accroît de 0,2% alors que s'il s'agit d'un investissement par le secteur public la croissance ne s'accroît que de 0,05%.

**KPEMOUA (2016)** a utilisé certains développements de l'économétrie des séries temporelles pour analyser dans quelle mesure les infrastructures de transports contribuent à la croissance économique au Togo sur la période 1980-2014. Les résultats issus de l'estimation des modèles vectoriels autorégressifs à retards échelonnés (ARDL) indiquent que les infrastructures de transport ont un impact positif et significatif à long terme sur la croissance économique. Ainsi une augmentation de la densité routière et ferroviaire de 1% augmenterait le PIB réel par tête respectivement de 0.27 et 0.01%. La même étude montre qu'il existe une relation de causalité des infrastructures vers le PIB réel par travailleur.

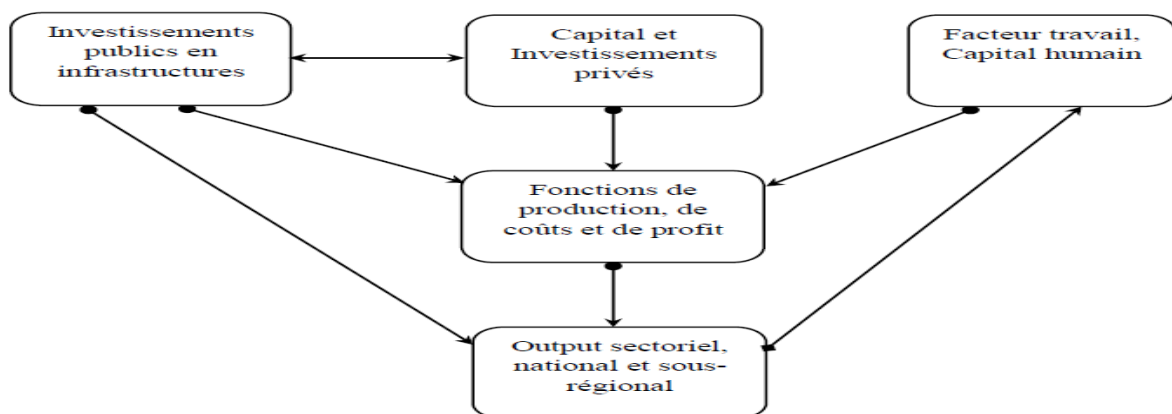
**Kodongo, O. et Ojah, K. (2016)** se sont posés la question de savoir si les infrastructures expliquent la croissance en Afrique Sub-Saharienne. Pour répondre à cette question, les auteurs ont utilisé l'estimateur GMM en données de panel sur 45 pays. Ils font appel à deux indicateurs mesurant l'accès à divers types d'infrastructures et leur qualité, en plus de la formation brute de capital fixe pour contrôler les dépenses publiques. Les résultats de leur étude montrent que ni la disponibilité ou l'accès, ni la qualité des infrastructures ne mènent à une croissance économique si la dotation en infrastructures de base est faible, mais que les dépenses en faveur de l'infrastructure et l'amélioration de l'accès, au contraire, la stimulent. Selon la **Banque Africaine de Développement (BAD, 2018)**, de tels résultats suggèrent que l'amélioration de la qualité n'aidera probablement pas les pays d'Afrique à profiter du développement des infrastructures, à moins que ces pays aient atteint un niveau de dotation infrastructurelle susceptible de stimuler l'ensemble des activités économiques. Il est donc nécessaire de concentrer l'effort sur l'élargissement de l'accès aux infrastructures.

**MBANDA et Margaret (2017)** à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable ont essayé de quantifier l'impact d'un accroissement des infrastructures publiques sur la croissance économique et l'emploi de l'économie sud-africaine. Les résultats de l'étude indiquent que l'accroissement des infrastructures publiques est en général bénéfique à l'économie sud-africaine. La baisse du niveau des prix entraîne un accroissement de PIB. Il en est de même de l'accroissement de la demande de travail qui entraîne une baisse du niveau du chômage.

**Sur la base d'une étude réalisée en 2018, relative à l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique et la productivité au Bénin par Jude Eggoh (2018)**, les estimations économétriques effectuées ont montré que les investissements en infrastructures ont un impact négatif la première année sur la croissance économique, alors que cet effet devient positif et significatif à partir de la deuxième année. En ce qui concerne la productivité, les effets positifs ne sont obtenus qu'à partir de la troisième année.

De manière synthétique, la figure adaptée de Guild (1998) ci-dessus permet de mieux apprécier les différents mécanismes de transmission des investissements publics en particulier en infrastructure, sur la croissance économique. Elle se présente ainsi qu'il suit :

**Figure 1 : Circuit des effets des investissements en infrastructures publiques sur la croissance économique**



*Figure adaptée de Guild (1998)*

Ce schéma succinct traduit qu'à long terme, l'investissement public, notamment dans les infrastructures, augmente le capital public et peut favoriser la croissance. A cet effet, on peut citer évidemment les infrastructures de transport, mais sont aussi concernées les écoles, les universités et les moyens de la recherche publique. La mesure pertinente en pareil cas est de calculer une élasticité. Autrement dit, il convient de savoir ce que l'augmentation d'1% du stock de capital public peut induire sur l'activité économique (le PIB par exemple) ?

Dans ce registre, sur la base de 68 études comprenant 578 estimations, Bom et Lightart (2014) réalisent une méta-régression montrant, qu'en moyenne, l'élasticité de la production à l'investissement public va de 0,08 à 0,17 suivant que l'on s'intéresse à l'ensemble du capital public ou aux infrastructures. Les études quantitatives considèrent des valeurs comprises entre 0,05 et 0,101. Ces dernières peuvent paraître faibles, elles ont cependant un effet très important à long terme

En résumé par rapport à la littérature traitant de l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique il peut être effectué les constats ci-après :

- dans les premiers travaux sur le lien entre le capital public et la croissance (Aschauer 1989, Haulz-Eakin 1988, Munnell 1990). L'approche statique de la fonction de production à équation unique a été largement utilisée. Toutefois, la crédibilité des élasticités de la production signalées dans les premières études, notamment celle d'Aschauer (1989a, 1989b), a été sérieusement mise en doute pour des raisons économétriques. Cette méthodologie de la fonction de production est une approche statique et à équation unique qui ne tient pas compte de la simultanéité entre les différentes variables et beaucoup plus encore des effets non contemporains éventuels. En effet, elle ne permet pas d'aborder la question de la causalité. Pour contourner certains des problèmes la littérature s'est finalement transformée en un cadre multivarié en estimant les fonctions à double coût (et moins souvent les fonctions de profit).

- l'effet total du capital public sur la production peut désormais être mesuré par la réduction des coûts de production résultant d'une augmentation du capital public, en tenant pleinement compte de l'effet direct du capital public et de ses effets indirects sur la demande d'intrants privés.

- malgré ses avantages par rapport à l'approche de la fonction de production, plusieurs problèmes persistent avec l'approche de la fonction de coût multivarié. Le capital public est supposé être une variable exogène, ce qui signifie que la question de la causalité inverse n'est pas abordée. L'analyse demeure statique par nature, ne tient pas compte des effets non simultanés potentiellement importants et ne règle pas la question de la causalité.

En outre, si l'on ne tient pas compte des propriétés des séries chronologiques des données, les problèmes de corrélation parasite, de non-stationnarité et de non-cointégration demeurent un sujet de préoccupation.

- ces dernières années, les modèles VAR sont devenus de plus en plus populaires au point d'être actuellement l'approche standard dans cette littérature. Leur utilisation généralisée s'explique en grande partie par le fait que cette approche répond aux préoccupations économétriques susmentionnées

d'une manière rigoureuse et globale. Il apporte également un éclairage conceptuel plus précis au débat sur la question de savoir si le capital public est productif ou non. En fait, l'approche de la fonction de production statique à équation unique et l'approche de la fonction de coût multivariée excluent la présence de rétroactions entre les intrants privés et le capital public ainsi que de rétroactions dynamiques entre tous les intrants.

Pour prendre en compte la répercussion des effets des infrastructures sur l'ensemble de l'économie par contre, les auteurs utilisent les Modèle d'équilibre général calculable (MEGC).

**Tableau 2 : Tableau résumé de la littérature empirique relative à l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique**

Méthodologie	Auteurs/cas d'utilisation/année	Données, sources variables et utilisées	Résultats	Avantages	Inconvénients
<b>1. L'approche statique de la fonction de production à équation unique (fonction Cobb-Douglas)</b>	Aschauer 1989	Données de 1971 à 1985, PIB, L, K, G (capital publique)	Une augmentation de 1% du stock de capital public entraîne une augmentation de 0.39% de la production	Simple à calculer ; Basé sur des données observables ; - Beaucoup utilisé par certains chercheurs.	- ne tient pas compte de la simultanéité entre les différentes variables - ne permet pas d'aborder la question de la causalité
<b>2. Modèle VAR</b>	Ligthart J. (2000) ,	PIB, Capital publique,	- MCO : le capital public est un déterminant significatif à long terme du PIB réel  VAR : une relation de causalité positive, au sens de Granger (1969), qui va du capital public à la production portugaise, ce qui prouve que le capital public a contribué à la croissance économique du Portugal.	apporte également un éclairage conceptuel plus précis au débat sur la question de savoir si le capital public est productif ou non	- Trop couteux en ressources humaines financières et matériels ; - Demande beaucoup d'expertise.
<b>3. Le modèle d'équilibre générale calculable (MECG)</b>	Jean-Christophe DUMONT et Sandrine MESPLE-SOMPS (2000)		Financement par les taxes indirectes apparaît préférable à l'aide internationale. Si les infrastructures sont financées par l'aide internationale, les secteurs publics manufacturiers subissant l'impact premier négatif sur les prix d'un tel financement, il n'y aura pas d'effet de	Pour prendre en compte la répercussion des effets des infrastructures sur l'ensemble de l'économie	le cadre comptable à savoir la Matrice de Comptabilité Sociale (MCS) du Niger n'est pas récent et date de 2014.

Méthodologie	Auteurs/cas d'utilisation/année	Données, sources variables utilisées et	Résultats	Avantages	Inconvénients
			productivité, seulement on obtient des effets d'absorption liés aux dépenses		

Source : auteurs à partir de la littérature consultée

### 2.2.3. Revue de la littérature sur les liens entre les infrastructures publiques et la productivité/la compétitivité

Bien que des arguments théoriques et des données historiques aient révélé l'existence d'un lien étroit entre les investissements réalisés dans l'infrastructure et la productivité économique, il a fallu attendre la fin des années 80 pour que des mesures quantitatives de ce lien soient élaborées par les économistes à travers de modèles macro-économétriques.

**En 1989, les travaux d'Aschauer** font œuvre de pionnier dans ce domaine et ont suscité de nombreuses études sur ce sujet au cours des vingt dernières années. Aschauer (1989) emploie une fonction de production Cobb-Douglas et des séries chronologiques agrégées de l'Amérique pour examiner la relation entre le capital d'infrastructure publique et la production agrégée du secteur privé. Il observe un lien très fort entre ces deux variables. L'élasticité estimée de la production par rapport au capital public est de 0,39, autrement dit une augmentation de 1 pour cent du stock de capital se traduit par une augmentation de la production du secteur privé de 0,39 pour cent. L'élasticité par rapport à l'infrastructure « de base », qui comprend les routes, le transport en commun, les aéroports, etc., est d'environ 0,24.

**En 1990, Munnell** utilise également des séries chronologiques agrégées et une fonction de production Cobb-Douglas et suppose aussi des rendements d'échelle constants pour tous les intrants, cependant, elle utilise la productivité du travail (ratio production/travail) comme variable dépendante au lieu du ratio production/capital privé. Elle confirme le résultat d'Aschauer selon lequel le capital public contribue à la production.

**Pour Barro (1990)**, les dépenses publiques en infrastructures ont un rôle moteur dans le processus de croissance économique à long terme dans la mesure où ces dépenses génèrent des externalités qui induisent des rendements d'échelle croissants. Il montre en outre que les infrastructures publiques concourent à l'accroissement de la productivité total à travers un accroissement de la productivité du secteur privé.

**Latreille et Varoudakis (1996)** analysant le rôle de la productivité globale des facteurs comme déterminant de la compétitivité des industries manufacturières sénégalaises sur un panel de dix groupes d'industries, de 1974 à 1994, montrent que le manque de compétitivité des industries manufacturières du Sénégal est lié à la faiblesse des gains de productivité, elle-même due notamment à la baisse du rythme des investissements publics. Les résultats de cette étude accordent un rôle au capital public, comme facteur qui peut contribuer à l'émergence d'économies externes qui à leurs tours peuvent constituer un puissant moteur à la productivité.

De 1992 à 1999, une série d'études, utilisant une fonction de coût, arrivent toute à la conclusion que l'investissement dans l'infrastructure publique contribue à réduire le coût de production dans le secteur privé. Il s'agit des études effectuées par Conrad et Seitz (1992), Shah (1992), Lynde et Richmond (1993), Nadiri et Manuneas (1994,1996), Morrison et Schwartz (1996) et Khanam (1999). Les résultats des études effectuées au Canada et ceux obtenus dans le contexte américain convergent vers le même profil. Les études utilisant des séries chronologiques agrégées indiquent une élasticité de la productivité de l'ordre de 0,40 par rapport au capital public.

La productivité est un élément pouvant être assimilé à un indicateur de compétitivité. C'est ainsi que Zinnes et al. (2001) en étudiant la compétitivité des économies des pays émergents, ont trouvé une forte corrélation entre l'évolution de la productivité et des indicateurs clés de développement.

Les travaux de **Jean-Christophe DUMONT et Sandrine MESPLE-SOMPS (2000)** sur « L'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité et la croissance au Sénégal » à travers un modèle d'équilibre générale calculable (MEGC) sont arrivés à la conclusion que le financement par les taxes indirectes apparaît préférable à l'aide internationale. Le financement des secteurs manufacturiers par l'aide internationale entraîne par la détérioration des prix au producteur. L'étude n'a pas différencié les différentes infrastructures publiques (de transport, les écoles, les centres de santé,...).

**Nordhaus (2001)** a également montré la pertinence d'une relation directe entre la productivité et la création de richesses. Améliorer la productivité devient dès lors une stratégie de croissance si bien qu'identifier les facteurs agissant comme des stimulants de celle-ci revêt une importance essentielle.

**En 2007, une étude réalisée par la Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (DPEE) du Sénégal** sur « Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal » a obtenu un impact indirect faible du capital public sur la productivité des facteurs. Cette étude n'a pas

considéré les investissements en infrastructures des sociétés parapubliques, qui ont une grande importance pour l'économie nationale.

**En 2008**, les travaux de **FADONOUGBO** et **KOBA** au Bénin, relatifs aux effets des infrastructures sur la croissance économique ont montré qu'une augmentation de 1% des investissements dans le transport accroît la production intérieure de 0,33%. Céline KAUFFMANN (2008), experte à la division des investissements de l'OCDE, notait également que la faiblesse des infrastructures en Afrique a des répercussions humaines directes et indirectes importantes et constitue un frein au développement des entreprises.

**Dumont et Sandrine (2008)** étudient l'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité et la croissance au Sénégal à l'aide d'un modèle d'équilibre général calculable en faisant plusieurs simulations pour analyser le mode de financement des dépenses publiques. Ils mettent en évidence l'importance du choix du mode de financement d'une politique budgétaire extensive qui est primordiale dans la mesure où c'est par ce biais que les effets sur le niveau des prix domestiques peuvent être maîtrisés. Ils concluent qu'il est préférable de financer les infrastructures publiques soit par les taxes indirectes, soit par un accroissement des dépenses publiques d'investissement compensé par une baisse des dépenses publiques de consommation que de les financer par le biais d'une aide internationale.

Dans son rapport publié en 2009, la Banque Mondiale montre que "l'état déplorable des infrastructures dans l'Afrique subsaharienne (...) freine la croissance économique des pays de deux points, chaque année, et limite jusqu'à 40 % la productivité des entreprises". L'étude a porté sur les infrastructures en matière d'électricité, d'eau, de routes, de communications et de technologies de l'information dans vingt-quatre (24) pays, dont onze (11) pays francophones (MIDRAND, 2009).

**IIMI (2011)** examine l'impact de l'amélioration de la qualité des services d'infrastructures publique (eau, électricité, télécommunication) sur la compétitivité des entreprises au niveau de 26 pays de l'Europe et de l'Asie centrale en se basant sur des mesures plus objectives de la qualité de l'infrastructure, comme le nombre de jours de panne d'électricité par an et la durée moyenne de suspension de services d'eau par jour. Les résultats de l'étude montrent que la suppression des coupures d'eau et d'électricité permettra aux entreprises de supprimer en moyenne 0,5 à 1,5% de leurs coûts d'exploitation et par conséquent de promouvoir leurs compétitivités. En outre, il montre que qualité des services d'infrastructures accroît les économies d'échelle des entreprises.

**Robert Gagné et Alexandre Haarman (2011)** ont travaillé sur « les infrastructures publiques au Québec : évolution des investissements et impact sur la croissance de la productivité ». Ils ont constaté que les investissements publics en infrastructures conduisent à des gains de productivité.

Enfin, les travaux de Gani et al. (2016) ont montré que la mise en œuvre d'un projet routier en Inde en 2000 a permis d'améliorer la productivité des entreprises manufacturières de près de 25%.

**Tableau 3 : Tableau résumé de la littérature empirique relative à l'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises**

<b>Titre</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Outils/Modèles</b>	<b>Méthodes</b>	<b>Résultats</b>	<b>Insuffisances</b>
Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal	Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (Ministère de l'Economie et des Finances, 2007)	outils économétriques	Moindres Carrés Ordinaires, Maximum de Vraisemblance	L'élasticité- revenu est plus que l'élasticité-prix. Ce qui explique un impact indirect faible du capital public sur la productivité des facteurs.	Cette étude ne prend pas en compte les investissements des sociétés parapubliques
L'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité et la croissance (cas du Sénégal)	<i>Jean-Christophe DUMONT et Sandrine MESPLE-SOMPS (2000)</i>	ECG (Equilibre Général Calculable) dynamique	Méthodes néoclassiques (concurrence pure et parfaite, en plein emploi des facteurs, et que seul le travail est mobile entre les secteurs à l'inverse du capital qui est fixe).	Financement par les taxes indirectes apparaît préférable à l'aide internationale. Si les infrastructures sont financées par l'aide internationale, les secteurs publics manufacturiers subissant l'impact premier négatif sur les prix d'un tel financement, il n'y aura pas d'effet de productivité, seulement on obtient des effets d'absorption liés aux dépenses	L'étude n'est pas allée dans le sens de différencier les différentes infrastructures publiques (de transport, les écoles, les centres de santé,...)
Highway to Success: The Impact of the Golden Quadrilateral Project for the Location and Performance of Indian Manufacturing	Ghani et al. (2016)	Modèle d'équilibre général calculable	Moindres carrés ordinaires par les variables instrumentales	La productivité des entreprises manufacturières et les salaires se trouvent également accrus, avec des effets allant de 15 à 25% environ suite à la mise en œuvre d'un projet de montée en gamme du réseau	L'étude n'a pas pris en compte les investissements dans les pistes rurales

<b>Titre</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Outils/Modèles</b>	<b>Méthodes</b>	<b>Résultats</b>	<b>Insuffisances</b>
				routier lancé en Inde au début des années 2000	
Les infrastructures publiques au Québec : Evolution des investissements et impact sur la croissance de la productivité	Robert Gagné et Alexandre Haarman - 2011	théorique	théorique	Par la réduction des coûts des entreprises, la prise des décisions de localisation, l'accès à de nouveaux marchés, les investissements en infrastructures de transport peuvent mener à des gains de productivité importants.	L'étude n'a pas intégré le transport et les infrastructures maritimes
<b>Titre</b>	<b>Auteur</b>	<b>Outils/modèle</b>	<b>méthode</b>	<b>Résultat</b>	<b>Insuffisances</b>
Analyse de l'impact des infrastructures de transport sur la croissance économique du Togo	PalakiyèmKpemoua 2016			corrélation positive à long terme entre les infrastructures de transport et la croissance économique et l'existence de causalité des infrastructures à la croissance économique.	
L'IMPACT DES INVESTISSEMENTS EN INFRASTRUCTURE DE TRANSPORTSUR	Béatrice GASSER - Françoise NAVARRE -1991	outils économétriques		Les résultats économétriques montrent la complémentarité des investissements publics et privés	

<b>Titre</b>	<b>Auteurs</b>	<b>Outils/Modèles</b>	<b>Méthodes</b>	<b>Résultats</b>	<b>Insuffisances</b>
LA CROISSANCE FRANCAISE					
Améliorer la Compétitivité en Afrique par le Développement des Infrastructures Rapport Pays : Sénégal	Banque Africaine de Développement -2014	Outils économétriques		impact positif du développement de ces sous-secteurs sur la compétitivité du Sénégal dans la sous-région, et des résultats encourageants au niveau mondial	
l'infrastructure dans le commerce et le développement économique	Organisation mondiale du commerce (2004)	Modèle de gravité		Une infrastructure de transport en mauvais état affecte le commerce extérieur via les coûts de transport en hausse et de délais de livraison trop long	L'incidence des coûts de transport sous-estime la baisse récente des tarifs de fret due aux progrès techniques et la réduction des coûts de transport aérien
<b>Titre</b>	<b>Auteur</b>	<b>Outils/modèle</b>	<b>méthode</b>	<b>Résultat</b>	<b>Insuffisances</b>
Structure des dépenses publiques, investissement privé et croissance dans l'UEMOA	BCEAO (2007)	Modèle économétrique		Les résultats obtenus permettent d'établir l'existence d'un effet d'entraînement de l'investissement public sur l'investissement privé en Côte d'Ivoire, au Togo au Bénin, au Burkina, au Mali et au Sénégal. Moindre mesure au Niger.	

Titre	Auteurs	Outils/Modèles	Méthodes	Résultats	Insuffisances
				Cependant, l'effet d'entraînement n'a pu être mis en exergue au	

**Source :** auteurs à partir de la littérature existante consultée

#### 2.2.4. Revue de la littérature sur l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures

La plupart des études se sont évertuées à évaluer l'impact des dépenses d'infrastructures publiques sur la croissance économique. Très peu d'études se sont intéressées à l'efficacité/efficience des investissements publics.

Dans la littérature empirique, deux (2) méthodes sont utilisées pour mesurer l'efficience et l'efficacité, particulièrement dans les industries. Il s'agit, notamment des méthodes de « Data Envelopment Analysis » (DEA) et de « Stochastic Frontier Analysis » (SFA). Ces approches permettent de construire une frontière de production, en mettant en relation les outputs et les inputs, qui par la suite seront utilisés pour mesurer l'efficience des unités de production par rapport à cette frontière. Toutefois, ces deux méthodes se distinguent dans leurs façons de mesurer la frontière de production. L'approche DEA utilise la programmation mathématique pour calculer cette frontière alors que la méthode SFA favorise l'estimation économétrique. Bien que largement répandue dans les industries, la mesure de l'efficacité selon l'approche DEA ou SFA au niveau des politiques publiques pose un défi conceptuel majeur ce qui est une limite. En effet, les outputs produits par le secteur public ne sont pas souvent vendus sur les marchés et ont plusieurs objectifs ce qui implique une non disponibilité de données sur les prix et une difficulté à quantifier l'output. Pour contourner ces difficultés, la méthode de l'ICOR est parfois utilisée afin d'analyser l'efficacité des investissements publics. Cette méthodologie a été utilisée par Soumaila, I. (2014) dans une étude publiée dans la revue économique de la BCEAO.

Tout récemment en 2015, le Fonds Monétaire International a développé une méthodologie novatrice **qui représente un cadre d'évaluation de la gestion des investissements publics dénommé PIMA** (*Public Investment Management Assessment* en anglais). Ce cadre vise à évaluer la qualité du cadre institutionnel dans les textes et en pratique afin d'aider les pays à tirer le plus de bénéfice de leur investissement public pour atteindre les objectifs de croissance et de développement.

Le PIMA identifie les forces et les faiblesses des institutions et les accompagne de recommandations pratiques afin de les renforcer et d'augmenter l'efficience et l'impact de l'investissement public.

Tableau 4 : Tableau résumé de la littérature empirique et des travaux et méthodes permettant de mesurer l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures

Méthodologie	Auteurs/cas d'utilisation/année	Données, sources et variables utilisées	Résultats	Avantages	Inconvénients
<p><b>1. Méthode de l'ICOR (Inverse de la productivité marginale du capital) (Investissement/<math>\Delta</math>PIB) Méthode consistant à effectuer des comparaisons avec des pays de référence</b></p>	<p>Issoufou SOUMAILA (2014) pour les pays membres de l'UEMOA.</p>	<p>Investissement (Comptes nationaux/INS) ; Variation du PIB (Comptes nationaux) ; <b>Pays de référence</b> de comparaison : Botswana, de l'Éthiopie, de l'Ile Maurice, du Mozambique, du Rwanda, de la Tanzanie et de l'Ouganda.</p>	<p>- Globalement, les investissements dans les pays de l'UEMOA sont moins efficaces par rapport aux pays de référence ;</p> <p>- Hormis l'Ouganda et l'Ile Maurice, aucun pays de l'UEMOA ne fait mieux en termes d'efficacité des investissements que les pays de référence.</p>	<p>Simple à calculer ; Basé sur des données observables ; Existence d'un seuil estimé à 3 pour les pays en développement qui permet de comparer l'efficacité des investissements entre pays ; - Beaucoup utilisé par certains chercheurs.</p>	<p>- Ratio à court terme instable pour des raisons autres que l'efficacité du capital. En effet, l'indicateur peut tendre vers l'infini si le taux de croissance est très proche de zéro.</p>

Méthodologie	Auteurs/cas d'utilisation/année	Données, sources et variables utilisées	Résultats	Avantages	Inconvénients
<b>2. Modèles de frontière stochastiques d'efficience</b>	Sénégal (période de 2004 à 2013)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 secteurs utilisés (infrastructures, santé, éducation, agriculture et énergie)</li> <li>- Output : espérance de vie pour la santé ;</li> <li>- Le nombre de kilomètres de routes revêtues pour le secteur des infrastructures ;</li> <li>- Le taux d'achèvement du primaire pour le secteur éducation ;</li> <li>- Le nombre de mégawatt produits pour le secteur énergie, Et le nombre de tonnes de céréales pour l'agriculture</li> </ul> Source de données : exécution du budget pour chaque ministère sectoriel concerné	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les infrastructures routières sont efficaces ;</li> <li>- Les dépenses des autres secteurs sont inefficaces.</li> <li>- le manque à gagner imputable à l'inefficience technique est de :               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deux (2) années d'espérance de vie à la naissance pour le secteur santé ;</li> <li>➤ 9,7 tonnes de céréales pour l'agriculture ;</li> <li>➤ 19 mégawatts pour l'énergie ;</li> <li>➤ 21,8% du taux d'achèvement pour le secteur primaire pour le secteur de l'éducation ;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet de quantifier la distance qui sépare un secteur de la zone d'efficience ;</li> <li>- Permet d'effectuer une analyse sectorielle d'efficience des secteurs ;</li> <li>- Les données peuvent être recueillies aisément au niveau des ministères sectoriels concernés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est fait l'hypothèse néoclassique que l'Etat est un producteur qui minimise ses coûts (entreprise), or l'Etat a une plus une mission sociale ;</li> <li>- La méthodologie est sophistiquée car elle fait appel aux techniques avancées d'estimations des données de panel.</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cas du Togo : environ deux tiers de l'impact potentiel de l'investissement public dans le pays est perdu du fait du processus d'investissement public peu efficace ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout le processus de la gestion budgétaire est évalué</li> </ul>	
<b>3. La méthode d'évaluation de l'efficience des investissements publics (PIMA)</b>	FMI (2015, 2016 et 2017)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est passé en revue les trois (3) indicateurs suivants</li> <li>- La planification des investissements ;</li> <li>- l'affectation des investissements ;</li> <li>- l'exécution des projets d'investissements ;</li> <li>- utilisation d'un questionnaire spécifique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cas du Mali : le cadre de gestion des investissements publics</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trop coûteux en ressources humaines financières et matériels ;</li> <li>- Demande beaucoup d'expertise.</li> </ul>

Méthodologie	Auteurs/cas d'utilisation/année	Données, sources et variables utilisées	Résultats	Avantages	Inconvénients
			<p>est robuste, il n'en demeure pas moins que l'efficience de ses investissements est paradoxalement faible ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cas du Tchad : faiblesse de l'investissement en matière d'investissement public</li> </ul>		

**Source :** auteurs à partir de la littérature existante consultée

### 3. APPROCHE METHODOLOGIQUE DE L'ETUDE

En conformité avec les questions de recherche énoncées plus haut, ce chapitre expose concrètement la démarche méthodologique de l'étude constituée de quatre (4) étapes distinctes.

#### 3.1. Etat des lieux des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger

Pour répondre à cette question, les documents émanant du Ministère en charge de l'Équipement, du Plan, des Transports et des Finances ont été consultés (la liste n'est pas exhaustive). D'autres investigations ont été menées au niveau du Haut-Conseil aux Investissements Publics et de l'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes (ARCEP).

**Tableau 5 : Tableau des principaux documents consultés pour dresser l'état des lieux des principaux projets d'infrastructures publiques au Niger**

Documents utilisés	Sources
Rapport annuel d'exécution des projets	DSI/DGPD/Plan
Plan de Développement Économique et Social (PDES) 2017-2021	DSI/DGPD/Plan
Les Rapports annuels de mise en œuvre (RAMO) du PDES 2017-2021	DGPP/Plan
Bilan de Mise en Œuvre Annuel du Programme de la Renaissance II (AN 3)	CAPEG
Rapport 2018 de performance de l'action gouvernementale	CAPEG
Infrastructure du Niger: une perspective continentale	Recherche sur internet (AICD)
Rapport pays de la BAD	BAD
Evaluation à mi-parcours du 10 <sup>ème</sup> FED	Délégation de l'Union Européenne au Niger
Rapport Doing Business	Banque Mondiale
Rapport du Plan de Développement Sanitaire (PDS) 2017-2021	DEP/Ministère de la Santé
Programme Sectoriel de l'Éducation et de la Formation (PSEF)	Ministère de l'Éducation
Rapport d'évaluation de la gestion des investissements publics (PIMA) du FMI pour le Niger en 2019	Ministère des Finances

Documents utilisés	Sources
Annuaire statistique 2013-2017	Institut National de la Statistique
Annuaire statistique 2017	Ministère de la Santé Publique
Annuaire statistique 2018	Ministère de l'Équipement
Annuaire statistique 2017	Ministère de l'Enseignement Primaire, de l'Alphabétisation, de la Promotion des Langues Nationales
Annuaire statistique 2018	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement
Annuaire statistique 2018	Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage
État de mise en œuvre de la composante MESAP au 30 avril 2019	Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage

### 3.2. L'évaluation de l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique au Niger

Pour étudier l'impact des infrastructures sur la croissance économique, les travaux de Sahoo et al. (2012) ont servi de cadre de référence. Ils se sont basés sur la fonction de production Cobb-Douglas et l'extension du modèle de croissance néoclassique pour inclure le stock d'infrastructures / le capital public comme un apport supplémentaire à la fonction de production avec le capital privé et le travail. La fonction de production s'écrit :

$$Y_t = f(K_t(pvt, pub), LF_t, I_t)$$

Avec :

$t$  = temps à l'année  $t$

$Y_t$  : le PIB réel par tête

$K_t(pvt, pub)$  : le capital privé/public

$LF_t$  : force de travail

$I_t$  : stock d'infrastructure

Afin d'évaluer l'impact du capital humain sur la croissance, on considère les dépenses publiques de santé et d'éducation. Il faut entendre par dépenses publiques en santé et en éducation, les dépenses entrant dans le cadre de la construction des hôpitaux et des centres de santé et des écoles et universités et non les salaires et les coûts liés à la formation. A titre d'illustration, les dépenses de santé et d'éducation se limitent aux infrastructures de santé

(hôpitaux, dispensaires). De même, les dépenses en éducation se limitent à celles de la construction des classes.

Enfin, l'équation suivante sera estimée pour examiner de manière empirique l'impact du stock d'infrastructures sur la croissance économique :

$$\ln GDP_t = \alpha_i + \beta_1 \ln K_t(\text{pvt, pub}) + \beta_2 \ln LF_t + \beta_3 \ln Index_t + \beta_4 \ln HE_t + \beta_5 X_i + e_t$$

Avec :

Index; index des infrastructures qui sera déterminé à partir d'une analyse en composantes principales

HE<sub>t</sub>: dépense par tête en santé et en éducation,

Il est important de mentionner ici que l'omission d'importants indicateurs d'infrastructures est probable et peut conduire à des omissions d'indicateurs. Pour surmonter ce problème, un indice composite des principaux indicateurs d'infrastructures sera développé pour examiner l'impact des infrastructures sur la croissance. L'analyse en composantes principales est utilisée pour construire l'indice d'infrastructures en prenant les principaux indicateurs tels que: (1) Consommation d'Energie par tête, (2) Mégawatt pour 1000 personnes ; (3) Nombre de lignes téléphoniques pour 1000 habitants ; Nombre d'abonnés de la téléphonie cellulaire ; (4) nombre de kilomètres de routes bitumées/revêtues....

### 3.3. L'analyse des effets des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises au Niger

A ce niveau, une fonction de coût a été utilisée pour appréhender les effets des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises.

La microéconomie définit généralement la fonction de coût comme un moyen pour mesurer les coûts minimums, étant donné le niveau d'output, les prix des facteurs et le progrès technique.

L'objectif est d'apprécier l'effet du capital public d'infrastructure sur la productivité des entreprises du secteur moderne

Le coût de production est donné par  $C = w_K K + w_L L + w_M M$ , où  $K$ ,  $L$ ,  $M$  dénotent les niveaux de capital, de travail et d'intrants intermédiaires et  $w_K$ ,  $w_L$ , et  $w_M$  leur prix respectif.

Pour l'estimation des paramètres de la fonction de coût, il a été supposé que, pour chaque branche d'activité, la fonction de coût est représentée par une fonction translog dont la forme fonctionnelle est la suivante :

$$\begin{aligned}\log(\tilde{C}) = & \phi_0 + \phi_K \log(\tilde{w}_K) + \phi_L \log(\tilde{w}_L) + \phi_Y \log(Y) + \phi_G \log(G) + \phi_t t \\ & + \frac{1}{2} \left[ \phi_{KK} (\log(\tilde{w}_K))^2 + \phi_{LL} (\log(\tilde{w}_L))^2 + \phi_{YY} (\log(Y))^2 + \phi_{GG} (\log(G))^2 + \phi_{tt} t^2 \right] \\ & + \phi_{KL} \log(\tilde{w}_K) \log(\tilde{w}_L) + \phi_{KY} \log(\tilde{w}_K) \log(Y) + \phi_{KG} \log(\tilde{w}_K) \log(G) + \phi_{Kt} \log(\tilde{w}_K) t \\ & + \phi_{LY} \log(\tilde{w}_L) \log(Y) + \phi_{LG} \log(\tilde{w}_L) \log(G) + \phi_{Lt} \log(\tilde{w}_L) t + \phi_{YG} \log(Y) \log(G) + \phi_{Yt} \log(Y) t \\ & + \phi_{Gt} \log(G) t\end{aligned}$$

$\tilde{C}$ ,  $\tilde{w}_K$  et  $\tilde{w}_L$  représentent respectivement les niveaux, normalisés par le prix des consommations intermédiaires, du coût et des prix du capital et du travail. Le niveau des infrastructures publiques est représenté par  $G$  et les progrès techniques par  $t$ .

Trois (3) élasticités permettent de mesurer l'effet des infrastructures publiques sur la structure de la croissance de la productivité totale des facteurs ainsi que sur l'évolution des coûts de production de la branche. Ce sont :

$$\mu_{\tilde{C}G} = \frac{\partial \log(\tilde{C})}{\partial \log(G)}$$

L'élasticité du coût par rapport au capital d'infrastructure qui représente la réduction de coût associé à un accroissement de l'intrant public.

$$\mu = \frac{\partial \log(\tilde{C})}{\partial \log(Y)}$$

L'élasticité du coût privé par rapport à la production.

$$\mu^* = \frac{\partial \log(\tilde{C}^*)}{\partial \log(Y)} = \frac{\mu}{1 - \mu_{\tilde{C}G}}$$

L'inverse de  $\mu$  mesure le rendement d'échelle privé c'est-à-dire l'augmentation proportionnelle de la production suite à l'augmentation d'un pour cent de tous les intrants privés (capital, travail, consommation intermédiaire) pour un capital public maintenu constant. De l'autre côté, l'inverse de  $\mu^*$  est le rendement d'échelle total qui mesure l'augmentation proportionnelle de la production par suite d'une augmentation d'un pour cent de tous les facteurs de production y compris les infrastructures publiques.

L'augmentation relative de la production de la branche résultant d'une augmentation relative du stock de capital public est déterminée comme suit :

$$\mu_{YG} = - \frac{\partial \log(\tilde{C})}{\partial \log(G)} / \frac{\partial \log(\tilde{C})}{\partial \log(Y)} = - \frac{\mu_{\tilde{C}G}}{\mu}$$

### 3.4. L'analyse de l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures publiques au Niger

A la lumière de la revue de la littérature afférente à cet objectif, trois (3) grandes approches ont servi de cadre d'application à l'analyse de l'efficience et de l'efficacité des investissements en infrastructures publiques au Niger.

#### 3.4.1. La méthode de l'ICOR (Incremental Capital Output Ratio ou inverse du produit marginal du capital en anglais ou Inverse du Produit Marginal du Capital) :

En vue d'évaluer l'impact des investissements sur la production, les économistes se réfèrent à la méthode de la comptabilité de la croissance. Ainsi, le rendement du capital est estimé en contrôlant la part de cette variable dans l'économie, le stock du capital et le potentiel de la croissance du PIB. Cependant, cette méthode repose sur l'hypothèse que le stock du capital et la productivité totale des facteurs sont observables, ce qui n'est pas le cas. En outre, cette méthode ne permet pas une comparaison par pays de l'impact des investissements sur la production. L'indicateur généralement utilisé dans les travaux de recherche économique pour mesurer l'efficacité des investissements (Jun, 2003 ; Jayaraman et Ward, 2004) est l'ICOR. Sa méthode de calcul est la suivante :

$$ICOR_{t=} \frac{INV_t}{\Delta PIB_t}$$

Où  $INV_t$  est l'investissement de l'année  $t$  et  $\Delta PIB_t$  la variation du PIB. Il donne un proxy du rendement moyen, en termes de PIB créé au cours de l'année  $t$  à partir de l'investissement réalisé au cours de la même période. En d'autres termes, l'inverse de l'ICOR mesure la productivité marginale du capital. Par conséquent, plus l'ICOR d'un pays est élevé, plus faible est la productivité marginale du capital. L'ICOR a plusieurs caractéristiques qui rendent son utilisation très répandue dans ce genre d'exercice (Jun, 2003). En effet, de par sa formule, l'ICOR est très simple à calculer. Il est également basé sur des données observables. Ces atouts ont poussé, récemment, les chercheurs qui s'intéressent à l'efficacité des investissements en Chine de l'utiliser dans leurs études (MK Tang, 2013 ; Carbon, 2012).

En outre, selon les travaux de Vanek et Studenmund (1968), le niveau souhaitable de l'ICOR des pays en développement se situe autour de 3. Il est considéré dans ladite étude qu'un ICOR de 3 le seuil idéal. Autrement dit, un ICOR supérieur à 3 signifie que les investissements sont inefficaces. En revanche, un ICOR inférieur à 3 traduit que les investissements dans ce pays sont efficaces au cours de la période concernée.

A ce titre, dans le cas d'espèce de cette étude relative à l'impact des projets d'infrastructures sur l'économie nigérienne, l'ICOR a servi à comparer l'efficacité/efficience des investissements publics en infrastructures du Niger comparé aux autres pays membres de l'UEMOA. Toutefois, l'ICOR a également quelques points négatifs. En effet, à court terme, cette variable est très instable pour des raisons autres que l'efficacité du capital. De par sa formule, cet indicateur peut tendre vers l'infini si le taux de croissance est très proche de zéro ou être négatif si le PIB de l'année t est inférieur à celui précédent.

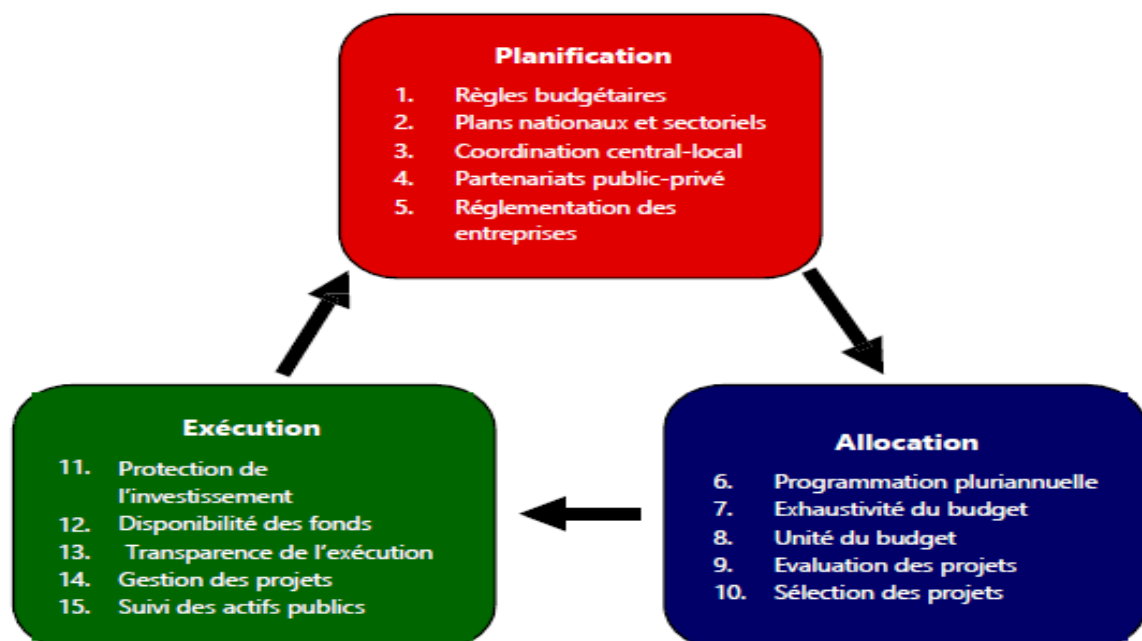
### 3.4.2. La méthode PIMA

La méthode PIMA (Public Investment Management Assessment) d'évaluation de l'efficience des investissements publics du FMI.

Les services du FMI ont développé un cadre d'évaluation de la gestion des investissements publics dénommé **PIMA** (*Public Investment Management Assessment* en anglais). Ce cadre vise à évaluer la qualité du cadre institutionnel dans les textes et en pratique afin d'aider les pays à tirer le plus de bénéfice de leur investissement public pour atteindre les objectifs de croissance et de développement.

Le PIMA identifie les forces et les faiblesses des institutions et les accompagne de recommandations pratiques afin de les renforcer et d'augmenter l'efficience et l'impact de l'investissement public.

**L'outil évalue 15 pratiques (appelées « institutions »)** qui interviennent dans les trois (3) grandes étapes du cycle d'investissement public (confère figure ci-dessous) :



- **la planification** des niveaux d'investissement pour toutes les entités du secteur public pour assurer des niveaux viables d'investissements publics ;

- **l'affectation** des investissements aux secteurs et projets appropriés ;
- **l'exécution** des projets dans les temps et crédits alloués.

Pour chacune de ces 15 institutions, trois (3) indicateurs sont analysés et notés selon un score qui détermine si le critère est satisfait en totalité, en partie, ou non satisfait. La moyenne des scores forme la force institutionnelle de chaque institution qui peut être **élevée, moyenne, ou faible (le questionnaire est exposé en annexe 1) :**

#### **3.4.2.1. Illustration des résultats de l'utilisation de la méthode PIMA au Togo (2016)**

Les résultats de l'évaluation effectuée avec la méthodologie PIMA par le FMI au Togo ont montré que l'efficacité de l'investissement public au Togo est faible. L'écart d'efficacité du Togo par rapport aux pays les plus performants s'élève à environ 70% : cela signifie qu'environ deux tiers de l'impact potentiel de l'investissement public dans le pays est perdu du fait du processus d'investissement public peu efficace. Cet écart d'efficacité est plus important que la moyenne constatée dans les pays de l'ASS qui est de 57%.

#### **3.4.2.2. Illustration des résultats de l'utilisation de la méthode PIMA au Tchad (2017)**

La méthode PIMA appliquée partiellement au Tchad a montré des faiblesses en matière d'efficacité de l'investissement public.

#### **3.4.2.3. Illustration des résultats de l'utilisation de la méthode PIMA au Mali (2017)**

L'évaluation PIMA appliquée au Mali a montré que bien que le cadre de gestion des investissements publics est robuste, il n'en demeure pas moins que l'efficacité de ses investissements est paradoxalement faible. En particulier, les scores relatifs à l'évaluation des projets sont faibles.

La principale limite de la méthode PIMA réside en sa mise en œuvre qui nécessite beaucoup d'expertise (seule le FMI y fait recours). Toutefois, une évaluation des investissements publics par la méthode PIMA a été effectuée pour le Niger par le FMI récemment en mars 2019. Les résultats qui en sont issus ont permis de faire des rapprochements avec ceux obtenus avec la méthode de l'ICOR au Niger comparé à un groupe de pays de référence notamment ceux des autres pays membres de l'UEMOA.

### 3.4.3. Les modèles de frontière stochastiques d'efficacité

Un baromètre pertinent utilisé pour apprécier l'efficacité des dépenses publiques notamment celles des investissements dans la littérature empirique est le critère de la minimisation des coûts.

Dans la période récente, les méthodes d'estimation de frontières d'efficacité déterministe et stochastique ont dominé la littérature empirique en matière de dépenses. L'origine de ces approches remonte aux années 50 avec Debreu (1951) et Farrell (1957) qui distinguent deux types d'inefficacité : l'inefficacité technique et l'inefficacité allocative. Dans le premier cas, le producteur utilise un excès d'inputs pour atteindre un niveau donné de production. En d'autres termes, il aurait pu réaliser des économies. Dans le second cas, l'inefficacité est liée à une mauvaise combinaison des facteurs de production compte tenu de leurs prix et de leur productivité marginale. Les modèles de frontières d'efficacité permettent de quantifier la distance séparant le producteur de la zone d'efficacité. Les approches déterministes du type Data Envelopment Analysis (DEA) développées notamment par Charnes, Cooper et Rhodes (1978) et Afonso et Aubyn (2004) ne définissent pas de forme fonctionnelle de la production et utilisent des méthodes d'optimisation et imputent tous les écarts par rapport à la frontière à l'inefficacité. Par contre, les modèles de frontière stochastique spécifient la fonction de production et sont basés sur des méthodes économétriques et décomposent l'éloignement par rapport à la frontière en facteur d'inefficacité et chocs aléatoires. Des illustrations sont disponibles dans les contributions d'Aigner, Lovell et Smith (1977), Kumbhakar and Lovell (2000), Greene (2005).

La méthode des frontières stochastiques d'efficacité a été utilisée pour analyser l'efficacité technique des dépenses publiques d'investissement au Niger compte tenu du choix qu'on peut porter sur une approche sectorielle de la dépense en l'occurrence celui des infrastructures publiques à l'image de l'étude qui a été réalisée en 2014 par la Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (DPEE) du Sénégal (DPEE Sénégal, 2014) relative à l'efficacité des dépenses publiques au Sénégal.

#### 3.4.3.1. Comment peut-on utiliser un modèle de frontière stochastique ?

On part du principe que l'Etat, à partir de ses ressources disponibles, effectue des dépenses dans divers domaines de la sphère économique et sociale. En d'autres termes, l'offre de biens et services par l'Etat est assimilée à une activité de production dans laquelle à l'instar de Farrell (1957), il est supposé pouvoir commettre des erreurs donc être inefficace.

La fonction de production du Gouvernement s'écrit de la manière suivante :

$$Q = f(x, \beta)e^u, \text{ avec } u \leq 0.$$

$Q$  est la production,  $f$  représente la technologie utilisée, est  $x$  le vecteur des inputs,  $\beta$  représente le vecteur des paramètres de la fonction de production à estimer. Le terme  $u$  représente le coefficient d'inefficacité technique. Les valeurs négatives de  $u$  correspondent à des niveaux de production inférieurs au maximum possible. Autrement dit,  $e^u = \frac{Q}{f(x,\beta)} \leq 1$ .

En pratique, la fonction de production est réécrite sous forme log linéaire, soit :  $\ln Q = \ln f(x, \beta) + \ln e^u = \ln f(x, \beta) + U + V$ , où  $V$  désigne un bruit blanc.

Le comportement de l'Etat est assimilé à celui d'un producteur rationnel qui minimise ses coûts suivant le programme suivant :  $\min \sum w e^U \text{ SC } Q = f(x, \beta) e^U$ ,  $w$  représente le vecteur des prix des inputs.

La mesure de l'efficacité technique constitue la réponse à la question de savoir dans quelle mesure l'activité observée d'une unité productive se situe sur la frontière ou en deçà de son ensemble de production. Le degré d'efficacité mesure alors l'importance de l'écart par rapport à la frontière (Tulkens, 1986). Cela dit, dans la pratique, deux méthodes sont utilisées pour évaluer l'efficacité technique : la méthode paramétrique et celle non paramétrique. A la différence de l'estimation non paramétrique, l'approche paramétrique suppose que la fonction de production comporte des paramètres constants à estimer. L'avantage de cette méthode réside dans le fait que la procédure d'estimation permet d'appréhender certaines caractéristiques du processus de production (élasticité d'output et de substitution, séparabilité des facteurs, rendements d'échelle,... etc.). Ainsi, l'utilisation de l'approche paramétrique revient à supposer qu'un lien fonctionnel du type  $Y = f(X)$  existe, ce qui permettra d'estimer les paramètres associés à cette fonction. Dans le cas de frontière de production déterministe, sur la base d'un échantillon d'observations, on peut déterminer exactement la quantité maximale d'output (c'est-à-dire la frontière) et toute différence entre cette quantité et celle observée découle uniquement de l'inefficacité. Cela signifie, d'une part que le terme d'erreur a une distribution unilatérale et d'autre part que la fonction de production à estimer la forme suivante :

$$Y = f(X, \alpha) - \varepsilon \quad \varepsilon \geq 0 \Leftrightarrow f(x_i, \alpha^*) \geq y_i$$

En conséquence, le rapport  $y_i / f(x_i, \alpha^*)$  constitue la mesure de l'inefficacité technique de la  $i$ -ème observation. Grâce à cette procédure, on peut véritablement parler de frontière.

Dans les modèles de frontières de production stochastique, le terme d'erreurs ( $\varepsilon$ ) capte à la fois les chocs exogènes, les erreurs de mesure et les effets de l'inefficacité technique.

Formellement, la frontière de production stochastique s'écrit de la manière suivante :

$$Y = f(X, \alpha) - (\mu - v).$$

Ce modèle comporte un terme d'erreur composé de deux éléments, supposés indépendants :  $\mu$  qui correspond comme précédemment à l'inefficacité productive, et  $v$  qui rend compte des chocs et des erreurs de mesure. La distribution de  $v$  est symétrique, c'est-à-dire suivant une loi normale  $N(0, \sigma^2)$ , alors que celle de  $\mu$  est unilatérale.

Pour justifier l'utilisation de l'approche stochastique, on suppose en l'état, une situation idéale dans laquelle il peut être spécifié parfaitement la fonction de production. Dans ces conditions, l'output est déterministe. Mais, une telle situation est difficilement envisageable dans la réalité. En conséquence, un terme d'erreur est rajouté à la spécification, de telle sorte qu'il capte tous les effets oubliés. L'approche déterministe considère que ces effets sont entièrement sous le contrôle de l'entreprise. Il est donc possible de déterminer précisément l'output maximal. Donc, si l'output observé est inférieur à ce dernier, alors la différence relève uniquement de l'inefficacité.

Par contre, l'approche stochastique considère que certains effets, non spécifiés dans la frontière, échappent au contrôle de l'entreprise. En conséquence, l'output maximal se transforme en un terme aléatoire. En effet, l'entreprise utilise certaines quantités de facteurs de production et produit un certain output. Celui-ci est seulement déterminé par les facteurs utilisés, mais également par des chocs exogènes qui sont supposés être distribués symétriquement autour d'une certaine valeur moyenne. Il en résulte que la frontière de production perd son caractère déterministe pour devenir aléatoire. La partie du terme d'erreur qui rend compte des chocs exogènes que les firmes ne peuvent contrôler correspond à l'aléa classique des modèles économétriques (Thiry, 1985).

En ce qui concerne les procédures d'estimation d'un modèle de frontière stochastique, il est généralement supposé qu'il existe une forme fonctionnelle à priori de la fonction de production (Cobb-Douglas, Translog, etc.) de la firme ou du secteur ou de la branche considérée qui sera estimée économétriquement à partir des données de l'échantillon. C'est dans cette optique que dans cette étude, il a été utilisé un modèle de frontière de production relative aux secteurs de l'économie nigérienne afin de mesurer leur degré d'efficience

En définitive, une approche sectorielle a été retenue pour cette étude. En d'autres termes, la production de l'Etat dans chaque secteur est estimée à partir d'une méthodologie sur données de panel. Comme annoncé en amont

donc, l'Etat est assimilé ici à un producteur qui utilise des inputs (les dépenses sectorielles) pour produire des outputs.

Il a été effectué une modélisation en données de panel dont les individus représentent les différents secteurs lesquels aussi, évaluent l'efficacité par ligne de dépenses. Un échantillon de dépenses composé de celles de l'agriculture, des infrastructures publiques notamment routières, de l'énergie, de la santé, de l'hydraulique et de l'assainissement et enfin de l'éducation a été considéré.

En présence des données de panel, deux (2) modèles d'estimations de frontière et de mesure de l'inefficacité peuvent être retenus selon l'approche paramétrique de la frontière de production. Il s'agit du modèle à effets fixes et du modèle à effets aléatoires.

Les coefficients d'inefficacité technique ou la distance séparant l'Etat de la frontière de production sont obtenus à partir des effets fixes ou aléatoires issus de l'estimation sur données de panel. La fonction de production sur données de panel à estimer s'écrit par conséquent de la manière suivante :

$\ln Q_i = \ln f(x_i, \beta) + V_i + U_i$ ,  $i$  représente le secteur dans lequel l'Etat dépense.

Cette méthodologie constitue l'outil de référence fréquemment utilisé dans les travaux d'estimations de frontières stochastiques d'efficacité, notamment ceux d'Aigner, Lovell, Schmidt (1977), Meeusen et Van Den Broeck (1977), Kumbhakar (1987) et plus récemment Greene (2005).

L'exécution des projets d'investissement inscrits au budget de l'Etat est assurée par les Ministères sectoriels et les autres institutions publiques. Les données statistiques relatives à l'exécution des dépenses d'investissements concernant les secteurs susmentionnés ont été recueillies auprès de la Direction Générale du Budget (DGB) du Ministère des Finances pour cette étude concernant le cas du Niger.

A l'instar des travaux récents de Greene (2005), dans chaque secteur, le niveau d'output atteint par l'Etat a été utilisé comme variable dépendante de la fonction de production à estimer et les dépenses totales d'investissement de chacun des secteurs représentent les inputs.

L'espérance de vie à la naissance et le taux d'achèvement de la scolarité du primaire sont utilisés pour capter respectivement la production des secteurs de l'éducation et de la santé. Pour l'agriculture, il est utilisé comme output la production agricole totale par an, pour les dépenses publiques en infrastructures, le nombre de kilomètres de routes bitumées et pour l'énergie, le taux d'accès à l'électricité. Pour l'hydraulique, il a été retenu, le taux de desserte en eau potable.

### **3.4.3.2. Illustration de l'utilisation du modèle de frontière stochastique au cas du Sénégal**

L'application de cette méthode pour déterminer l'efficacité des dépenses publiques de l'Etat du Sénégal en 2014 par les chercheurs de la Direction de la Prévision et des Etudes Economiques (DPEE) dans cinq (5) secteurs prioritaires à partir d'une approche basée sur les modèles de frontière stochastique d'efficacité a montré que le Gouvernement du Sénégal a réalisé la meilleure performance dans le domaine des infrastructures routières, secteur dans lequel le comportement de l'Etat est proche de celui d'un producteur selon l'hypothèse néoclassique de minimisation des coûts. En revanche, les dépenses publiques dans tous les autres secteurs sont davantage affectées par l'inefficacité technique. Ainsi, en moyenne sur la période 2004-2013, le manque à gagner imputable à l'inefficacité technique est évalué en moyenne à 9,7 tonnes de céréales pour l'agriculture, 19 mégawatts pour l'énergie, 21,8% sur le taux d'achèvement de la scolarité primaire et 2 années d'espérance de vie à la naissance.

## **3.5. Conclusion partielle 1**

Ce chapitre a permis de décliner succinctement les différentes approches et méthodes utilisées pour traiter de l'impact des infrastructures publiques sur les différents secteurs de l'économie nigérienne, il aborde aussi la méthodologie qui a servi à mesurer le degré d'efficacité des principaux secteurs économiques. Ce faisant, avant d'aborder la question liée à l'impact des infrastructures publiques, il convient de dresser un état des lieux assez exhaustif des principales infrastructures publiques au Niger et celui des projets en perspectives.

## **4. Etat des lieux et répertoire des principales infrastructures publiques au Niger**

A ce niveau, pour établir la situation des infrastructures publiques au Niger, la documentation et les données collectées auprès du Ministère de l'Équipement, de la Santé Publique, de l'Éducation Primaire, du Plan, de l'Hydraulique et de l'Assainissement, du Transport et des Finances. D'autres investigations ont été menées au niveau d'autres structures notamment, la Délégation de l'Union Européenne (UE) au Niger, la Mission Résidente de la Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD), la Représentation Résidente de la Banque Africaine de Développement (BAD) et l'Agence de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP).

Ce faisant, sur la base de ces différentes informations collectées, le présent chapitre évoque les réalisations effectuées en termes d'infrastructures au Niger de nature économiques et sociales. Ensuite, les principaux projets d'infrastructures publiques en cours au Niger et ceux en perspectives sont passés brièvement en revue.

#### **4.1. Etat des lieux des infrastructures publiques au Niger et réalisations effectuées**

Les infrastructures publiques au Niger passées en revue sont classées en infrastructures économiques et en infrastructures sociales.

##### **4.1.1. Etat des lieux des Infrastructures économiques au Niger**

Pour ce qui a trait au développement des infrastructures économiques au Niger, d'importants résultats ont été enregistrés sur la période 2011-2018 en témoignent les statistiques sur la taille du réseau routier national (985,13 km de routes bitumées construites entre 2011 et 2018 selon le rapport annuel de performance de l'action gouvernementale élaboré par la CAPEG en 2019). A cela s'ajoute, la réalisation des grands ouvrages dont la construction de trois échangeurs (Mali Béro, Rond-point des Martyrs et Diori Hamani), la construction de la liaison ferroviaire Niamey-Dosso longue de 140 km et la modernisation récente de l'aéroport international Diori Hamani, l'exécution en cours des travaux du 3<sup>ème</sup> pont sur le fleuve Niger à Niamey, du pont Farié censé faciliter le transport vers Tillabéri et les échanges commerciaux avec les pays voisins, de 16 immeubles administratifs de haut standing à Niamey. Enfin, il convient de mentionner les infrastructures entrant dans le cadre des programmes de la rénovation des grands centres urbains et surtout ceux relevant de l'organisation du Sommet de l'Union Africaine en juillet 2019 dont notamment la construction du premier hôtel international privé du Niger de haut standing en l'occurrence le Radisson Blue.

##### **4.1.1.1. Les infrastructures routières**

De façon succincte, la situation du sous-secteur routier en 2018 se caractérise par un réseau routier classé de plus de 20687,3 kilomètres (Annuaire statistique 2018 du Ministère de l'Equipement) contre 18949,9 km dix (10) ans auparavant. En fin 2018, ce réseau était composé à 42,8% de routes en terre, 34,3 % de pistes sommaires et 22,9% de routes bitumées dans un état globalement satisfaisant. Ces différentes réalisations en termes d'infrastructures routières ont permis d'augmenter significativement la taille du réseau routier national et d'améliorer certains indicateurs comme la densité routière (qui passe de 9,37 en 2013 à 10,70% en 2018), la disponibilité routière (qui passe de 0,67 en 2013 à

0,66 en 2017) et l'indice d'accessibilité rural (qui passe de 32,9 % en 2010 à 36,9% en 2017).

**Tableau 6 : Evolution des indicateurs du secteur routier de 2010 à 2018**

Rubriques	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Réseau routier national en km	18953,0	19266,6	19676,5	19709,7	19957,1	20153,0	20363,0	20642,1	20687,3
Dont routes bitumées en km	3952,0	4053,0	4225,2	4225,2	4360,9	4482,0	4593,0	4639,5	4733,0
Densité du réseau routier (km/1000 km <sup>2</sup> )				9,37	9,66	10,27	10,44	10,68	10,72
Disponibilité routière (pour 1000 habitants)				0,67	0,67	0,68	0,67	0,66	0,63
Indice d'accessibilité rurale en %					32,9	35,6	35,9	36,9	36,2

Source : Ministère de l'Equipeement, annuaire statistique 2013-2017 de l'INS

Les avancées notables enregistrées au niveau de l'extension et du développement des infrastructures routières sont aussi imputables à l'engagement et au soutien permanent des Partenaires au développement du Niger dont pour certains à l'instar de l'Union Européenne, la contribution dans le financement des infrastructures économiques (routes, transport, énergie, TIC, etc.) n'a cessé de croître (voir tableau ) à travers les différents Fonds Européens de Développement (FED, du 8<sup>ème</sup> au 11<sup>ème</sup> en cours).

**Tableau 7 : Evolution du financement consacré aux infrastructures publiques dans les FED accordés par l'Union Européenne au Niger du 8<sup>ème</sup> au 11<sup>ème</sup>**

FED	8 <sup>ème</sup> (1995-2000)	9 <sup>ème</sup> (2000-2007)	10 <sup>ème</sup> (2008-2013)	11 <sup>ème</sup> (2014-2020)
<b>Montant en Millions d'Euros</b>	70,8	94,5	157	168
<b>% FED</b>		+25%	+39%	+7%

Source : Délégation de l'Union Européenne au Niger (2019)

Toutefois, des difficultés subsistent sur l'entretien et le développement des infrastructures routières. En effet, que ce soit sur le réseau routier revêtu ou sur le réseau en terre, les conditions climatiques, les matériaux disponibles, les techniques utilisées et le niveau de trafic supporté font que certaines sections commencent à se dégrader. En outre, des ressources insuffisantes sont dégagées par l'Etat pour l'entretien routier, même si, des progrès significatifs ont été réalisés en matière de transparence de son financement grâce à la création de la CAFER en 1999 devenu FER en 2018.

Tout récemment en 2019, une agence nommée Agence de Maîtrise d'Ouvrage Déléguée de l'Entretien Routier (AMODER) a été créée. L'AMODER est un Etablissement Public à caractère Administratif (EPA), avec pour mission la mise en œuvre des programmes d'entretien routier courant et périodique, élaborés par le ministère en charge des routes.

#### **4.1.1.2. Les infrastructures de communication**

Les réalisations des infrastructures de la communication et de la poste sont les suivantes : (i) 3 847 km de linéaire cumulés de fibre optique construit en 2018 ; (ii) les équipements de la Télévision Numérique Terrestre (TNT) installés dans toutes les régions ; (iii) 31 688 localités couvertes en Technologie de l'Information et de la Communication (TIC). Cela a permis d'améliorer les TIC. Ainsi, le taux de couverture a enregistré un niveau de 89% en 2017 et 92,19% en 2018. Quant au taux de pénétration, il est passé de 38,63% en 2017 à 45,54% en 2018. Cette performance est en lien avec la connexion de deux (02) villages intelligents (commune de Fachi et village de Chirfa), la création de six (06) centres communautaires (Jangorzo, Aéroport, Kalley Sud, Boukoki, Kollo et Tchadoua) et l'extension du réseau par les opérateurs. En matière d'accès aux services de télécommunication et de technologie d'information et de communication, il y a lieu de souligner la création et l'équipement des bureaux des postes de la commune urbaine de Kollo et de la commune rurale de Tchadoua. Ces réalisations entrent dans le cadre de facilitation d'accès à l'internet dans les régions du pays.

Les défis qui minent le secteur sont (i) la faible qualité de la communication téléphonique et internet, (ii) la faible pénétration de l'internet, (ii) la cherté du coût de la communication, (iii) le faible investissement dans le secteur, et (iv) le faible disponibilité de l'électricité.

#### **4.1.1.3. Les infrastructures énergétiques**

La production de l'électricité s'est accrue de 53% ces dernières années traduisant une augmentation de l'accès à l'énergie qui est passé de 8,63% de la population en 2010 à 12,93% en 2018. Les efforts ont porté principalement sur l'augmentation des capacités de production et le renforcement du réseau de distribution. Ainsi, la centrale solaire de Malbaza, pouvant satisfaire le besoin de 30.000 foyers et d'une puissance installée de 7 MW, a été mise en service. S'agissant du réseau de distribution de l'énergie électrique, 479 km de lignes Moyenne Tension et 1.590 km de ligne Basse Tension ont été construits, soit un total de 2.069 km de lignes de distribution (MT/BT). Il faut aussi noter que 274 postes de distribution ont été construits et/ou réhabilités. En termes d'amélioration de l'accès des populations aux services énergétiques, les réalisations ont concerné l'électrification de nouvelles localités, le

raccordement des ménages au réseau public d'électricité et la promotion des énergies domestiques. En matière d'électrification, au total, 126 nouvelles localités ont été couvertes dont 72 par la NIGELEC, 52 par le ministère de l'énergie et 2 par l'Agence Nigérienne pour la Promotion de l'Electrification Rurale (ANPER). A cela, il faut ajouter l'accroissement de l'offre de l'énergie conventionnelle qui passe de 1243 GWh en 2017 à 1410,518 GWh en 2018. Cette hausse de l'énergie conventionnelle est due à la croissance de la demande caractérisée par le branchement de 24000 nouveaux abonnés branchés au réseau NIGELEC.

Le taux d'accès des ménages à l'électricité est passé de 12,3% en 2017 à 12,93 %<sup>2</sup> en 2018 du fait essentiellement des raccordements des ménages. En ce qui concerne le délai de raccordement des PME, l'opérationnalisation du guichet unique a permis de réduire le délai moyen de raccordement de 20 jours en 2017 à 10 jours en 2018. Grâce aux efforts fournis pour assurer la qualité de la fourniture en électricité, les interruptions en énergie électrique ont été significativement réduites en 2018 du fait de la construction de la Centrale thermique à Niamey (GOROU BANDA) avec 100 MW, celle de Salkadamna (en charbon). Le charbon de la SONICHAR et le pétrole constituent des ressources énergétiques importantes pour une grande partie de la population et les industries minières. Dans le cadre du Sommet de l'Union Africaine, deux groupes électrogènes de grande capacité ont renforcé les capacités productives de la NIGELEC. L'accès à l'énergie se limite en moyenne à 12,93% à l'échelle nationale avec beaucoup de disparités entre les campagnes (0,93%) et les centres urbains (71.47%). Dans le cadre du 11<sup>ème</sup> FED, l'Union Européenne a contribué à hauteur de 47,7 millions d'euros (31 243500 FCFA) pour améliorer l'accès des populations nigériennes à l'énergie.

En perspective, le projet du barrage de Kandadji sur le fleuve Niger qui produira environ 629 GWh/an commence à se concrétiser avec l'obtention des financements et la signature des contrats. Ce grand projet énergétique permettra sans nul doute d'autonomiser les régions situées à l'ouest du pays. L'électricité ainsi produite pourrait même être exportée vers les pays voisins comme le Burkina Faso ou le Mali.

Le Niger envisage d'enrichir de façon civile son uranium pour produire de l'énergie d'où la création de la Haute Autorité Nationale à l'Energie Atomique (HAEA).

---

<sup>2</sup> Rapport annuel de performance 2018 de la CAPEG

**Tableau 8 : Taux d'accès à l'électricité au Niger en %**

Année	En milieu rural	En milieu urbain	Au niveau national
<b>2010</b>	<b>0,6</b>	<b>39,93</b>	<b>8,63</b>
<b>2011</b>	<b>0,62</b>	<b>39,36</b>	<b>8,77</b>
<b>2012</b>	<b>0,27</b>	<b>46,97</b>	<b>8,67</b>
<b>2013</b>	<b>0,3</b>	<b>48,12</b>	<b>9,07</b>
<b>2014</b>	<b>0,67</b>	<b>55,05</b>	<b>10,07</b>
<b>2015</b>	<b>0,78</b>	<b>54,34</b>	<b>10,65</b>
<b>2016</b>	<b>0,77</b>	<b>64,63</b>	<b>11,66</b>
<b>2017</b>	<b>0,78</b>	<b>68,17</b>	<b>12,22</b>
<b>2018</b>	<b>0,93</b>	<b>71,47</b>	<b>12,93</b>

Source : Ministère de l'Énergie

#### **4.1.1.4. Les infrastructures en eau assainissement et dans l'agriculture**

##### **✓ S'agissant du volet eau potable**

Dans le cadre de la desserte en eau potable, des efforts importants ont été fournis aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. C'est ainsi que la population desservie en eau potable, en milieu urbain, est passée de 1.903.740 personnes en 2010 à 3.543.480 en 2018, correspondant à un accroissement de l'ordre de 86% par rapport à la situation de référence (2010). Ce taux était de 73,75% en 2010 et a connu un gain de 21,47 points de pourcentage pour s'établir à 95,22% en 2018. Cette hausse s'explique par les principales réalisations engagées depuis 2011 dans le cadre de l'augmentation de la fourniture d'eau potable à travers le renforcement des infrastructures et la réalisation de branchements sociaux et de bornes fontaines publiques.

En zone rurale, les principales réalisations sur la période 2011-2018 ont porté sur la mise en service de nouveaux points d'eau modernes en vue d'augmenter l'accès à l'eau potable.

##### **✓ S'agissant de l'assainissement**

L'évolution du taux de défécation à l'air libre est restée mitigée sur la période 2009-2018. Ce taux était de 81,5% en 2009, s'est amélioré à 68,7% en 2016 pour ensuite se dégrader à 70,8% en 2018. Selon le rapport 2018 de la CAPEG sur le bilan du Programme de la Renaissance de l'An 3 Acte 2, la désagrégation de ce taux selon le milieu de résidence montre que de 2016 à 2018, il s'est amélioré en zone urbaine (-2,1%) en s'établissant à 11,7%, tandis qu'en zone rurale, il s'est dégradé de 80,6% à 82,2%. De manière globale, en plus de la contrainte de financement, l'évolution démographique reste le principal facteur qui freine la progression des indicateurs dans le sous-secteur de l'assainissement.

En termes d'ouvrages, il a été construit un total de 98.936 latrines familiales au profit d'environ 900.000 personnes et 8.110 latrines publiques (écoles, formations sanitaires, lieux publics) au bénéfice de 2 millions de personnes. De plus, 4.553 ouvrages d'évacuation d'eaux grises ont été réalisés et la station de traitement des boues de vidange de Niamey a été finalisée depuis 2017 pour assurer l'élimination saine des déchets de boues et protéger l'environnement.

**Tableau 9 : Evolution des indicateurs en eau potable et en assainissement**

Accès à l'eau	2009	2018
Taux de desserte en eau potable des populations en milieu urbain (%) par an	72,67	95,22
Taux d'Accès théorique (TAt) à l'eau potable des populations en milieu rural au niveau national (%) par an	48,04	46,31
Assainissement	2006	2018
Accès aux latrines améliorées en % de la population	12,4	9
Défécation en plein air en % de la population	81,5	70,8

Source: Rapports sur les indicateurs de l'Hydraulique et de l'Assainissement de 2009 à 2018, Direction des Statistiques, Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement

#### ✓ **S'agissant de l'agriculture**

Dans le domaine de l'agriculture, les principales infrastructures portent sur la mobilisation de l'eau et l'appui aux producteurs en intrants agricole en vue d'accroître les productions agricoles. C'est ainsi que sur la période 2011-2018, plusieurs ouvrages ont été réalisés. Au total, il s'agit notamment de 323 ouvrages dont 39 barrages, 127 seuils et 153 mares aménagées.

En ce qui concerne particulièrement les infrastructures agro-sylvo-pastorales et halieutiques, plusieurs réalisations ont été effectuées entre 2016 et avril 2019 avec pour objectif d'améliorer la contribution de l'irrigation au PIB agricole de 30% en 2016 à 40% en 2020. Ainsi, au 30 avril 2019, 123 969,19 ha de terres ont été équipées et 59 200 ha des terres sont potentiellement disponibles pour les cultures de décrue.

De façon détaillée :

- au niveau des aménagements hydro-agricoles (AHA) : la superficie des AHA réhabilitée est de **1029,75 hectares (ha)** ;

- au niveau de la confortation des AHA : les travaux de confortation des 800 ha des AHA de Gabou - Déssa dans la cadre du programme Kandadji ont été achevés en décembre 2018 ;
- au niveau de l'aménagement de nouvelles terres : la superficie des nouvelles terres aménagées est de 841 hectares. Plusieurs autres chantiers de travaux d'aménagement sont en cours totalisant ensemble plus de 685 hectares : Loga Gorou (47 ha), Badam (128 ha) sous le financement de l'UEMOA, Hondey-Balati (200 ha) sur financement de la BOAD et Anekar (200 ha) sur financement du PROMOVARE (BAD) ;
- au niveau de la petite irrigation : la superficie des petits périmètres irrigués aménagés est passée de 3798,87 ha entre avril 2016 et avril 2019. Les équipements suivants ont permis les aménagements annoncés: 5 103 forages, 2043 puits maraîchers, 10317 ml de clôture barbelée, 199860 ml de clôture grillagée, 297736 ml de réseau de conduite PVC, 4039 groupes motopompes et 98 pompes immergées ;
- enfin, au niveau de la construction et de la mobilisation des ouvrages de mobilisations d'eau : Le nombre d'ouvrages réalisés ou réhabilités entre 2016 et le 30 avril 2019 est de 113. Il s'agit de 10 barrages, 67 seuils, 20 ouvrages de prises et 16 mares aménagées. Ainsi, le volume total d'eau mobilisé est d'environ 55,6 millions de m<sup>3</sup> autour de 393 ouvrages (2011 et 2019). A ces ouvrages, il faut ajouter 11 citernes d'eau réalisées dans les régions de Zinder et Maradi.

**Tableau 10 : Réalisations en infrastructures agro-sylvo-pastorales et haliétiques entre avril 2016 et avril 2019**

Désignation	Réalisations 2016	Réalisations 2017	Réalisations 2018	Total 2019	TOTAL GENERAL Avril 2016-avril 2019
Réhabilitation des AHA (ha)	73,75	406	170	380	1029,75
Confortation des AHA (ha)	374,29	0	800	0	1174,29
Nouveaux AHA (ha)	117	240	484	0	841
Forages	1 679	1 502	1 759	163	5103
Puits maraîchers réalisés	419	256	1 248	120	2043
Puits maraîchers réhabilités	160	1	15	40	216
Clôture barbelée	6178	0	1515	596	8289
Clôture grillagée	98 506,7	43 167,3	40 190	17906	199770
Réseau californien	129 437	114 907	20 132	32260	296736
Groupe motopompes	1 796	1 611	437	165	4009
Pompes mises en place	53	10	16	19	98
Périmètre de Petite Irrigation (ha)	1 374	527,73	1 051,2	252,69	3205,62
Petits périmètres confortés (ha)	5	0	41	5	51
Terres de décrue	36 700	36 700	59 200	0	132600
Réhabilitation de barrages	2	0	1	1	4
Nouveaux Barrages Construits	1	0	5	0	6
Réhabilitation de Seuils	7	4	1	7	19
Nouveaux Seuils Construits	22	12	3	11	48
Réhabilitation d'OCM	17	0	0	0	17

Désignation	Réalisations 2016	Réalisations 2017	Réalisations 2018	Total 2019	TOTAL GENERAL Avril 2016-avril 2019
Nouveaux OCM Construits	3	0	0	0	3
Aménagement de mares	4	5	4	3	16
Bassins de retenctions réalisés	0	0	0	0	0
Piste de dessertes réhabilitées (km)	72,02	35	2	0	109,02

Source: Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage

#### 4.1.2. Etat des lieux des Infrastructures sociales

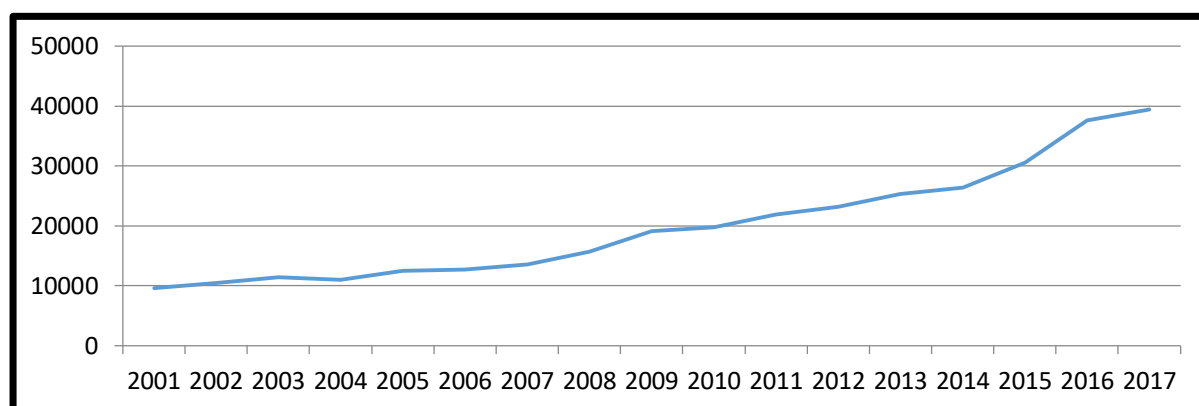
Les infrastructures sociales passées en revue dans cette section ont trait à celles de l'éducation et de la santé.

##### 4.1.2.1. Les infrastructures dans le secteur de l'éducation

Le Niger s'est engagé à améliorer le niveau d'instruction et de formation de la population à travers le sous-programme 3.1 du plan de développement économique et social (PDES). L'amélioration du niveau d'instruction de la population passe impérativement par la prise en charge efficace des flux scolaires à travers la réalisation de salle de classe notamment.

L'état des lieux des infrastructures scolaires se fera essentiellement à travers les salles de classes en matériaux définitif. Ainsi, le stock de salle de classe en matériaux définitifs a régulièrement augmenté depuis 2005. Ainsi le stock de salles de classes en matériaux définitifs s'élève à 39415 classes contre 19745 en 2010 et 9579 en 2001. Les fortes progressions ont été enregistrées au cours des périodes 2008 et 2009 puis 2015 et 2016 avec des taux de croissance du stock de classe de 16% et 22% respectivement en 2008 et 2009 et 16% et 23% respectivement en 2015 et 2016.

#### Graphique 1 : Evolution du nombre de salles de classe en matériaux définitifs au niveau de l'enseignement primaire de 2001 à 2017



Source : Direction des statistiques/Ministère en charge de l'Enseignement Primaire

En 2018, 330 salles de classes ont été construites dans l'enseignement primaire, 162 salles de classes ont été construites dans le secondaire. A l'Université

Abdou Moumouni Dioffio (UAMD) de Niamey, il a été enregistré la construction d'une salle de cours de 250 places à la Faculté des Sciences et Techniques, un bloc de bureaux au Centre National des Œuvres Universitaires (CNOU), un hangar servant de restaurant de 600 couverts et un parking de bus. On enregistre également la réalisation de 3 chambres froides aux universités de Maradi Tahoua et Zinder et un hangar servant d'atelier de mécanique à Zinder. Il faut également ajouter la réhabilitation de quelques infrastructures à la Faculté des Sciences de la Santé de l'UAM dont un amphithéâtre de 1.000 places, un bloc de bureaux du Conseil scientifique, 2 salles de cours de 70 places et 2 salles de cours de 150 places.

#### 4.1.2.2. Les infrastructures dans le secteur de la santé

Le Gouvernement du Niger a adopté, en 2017, la Politique Nationale de Santé et le Plan de Développement Sanitaire (PDS) 2017-2021 dont l'objectif est de renforcer la demande et l'offre de soins et de services de qualité à toute la population. L'amélioration de l'accès aux soins et services de santé nécessite la construction et la réhabilitation d'infrastructures sanitaires. Aussi, la croissance de la population entraîne une forte demande en infrastructures sanitaires.

En 2018, le secteur de la santé a enregistré la construction de l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Niamey et la mise en fonction du Centre Hospitalier Régional (CHR) de Tillabéry, la construction de 12 maternités, la mise à niveau des 3 Hôpitaux de District (HD) et de la transformation de 19 Cases de Santé (CS) en Centre de Santé Intégrée (CSI).

Le tableau ci-après présente la structure et l'évolution du stock d'infrastructures sanitaires.

**Tableau 11 : Evolution de quelques infrastructures sanitaires**

Type d'infrastructure	2015	2016	2017	2018
Hôpitaux généraux de référence	0	0	1	nd
Hôpitaux nationaux	3	3	3	nd
Hôpitaux des armées	1	2	3	nd
Hôpitaux privés	6	5	5	nd
Centres Hospitaliers Régionaux	6	6	7	nd
Centres de Santé Mère et Enfant	8	7	7	nd
Maternités de référence	1	1	1	nd
Hôpitaux de district	33	33	35	nd
CSI2	263	285	327	nd
CSI1	650	669	699	nd
Cases de santé fonctionnelle	2 516	2 507	1 087	nd

Source : Annuaire statistique 2017 /Ministère de Santé Publique, (nd) = (non disponible)

Il s'agit de la construction de 12 maternités et la réhabilitation de 30 CSI, la réhabilitation et la mise à niveau des 3 Hôpitaux de District (HD) et de la transformation de 19 Cases de Santé (CS) en CSI. Par ailleurs, il faut souligner la mise en fonction du Centre Hospitalier Régional (CHR) de Tillabéry et l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Niamey. La politique de gratuité des soins s'est poursuivie par la subvention des soins à 2.573.892 enfants de 0-5ans. Quant aux actions de sorties mobiles, elles ont porté sur l'organisation de 8.632 sorties foraines/avancées intégrées et de 611 sorties mobiles en zones nomades et en zones d'accès difficile.

Globalement, il ressort à la lecture du tableau 11 ci-après, que les décaissements effectués au titre des investissements en infrastructures économiques quoi qu'en nette progression entre 2017 et 2018 (54,3% en 2018 contre 34,12% en 2017) sont les plus faibles de même qu'au niveau des taux de consommations y afférents. Toutefois, les décaissements effectués au titre des infrastructures routières sont les plus prépondérants au niveau des infrastructures économiques.

**Tableau 12 : Evolution des décaissements en FCFA et des taux de consommations des crédits des projets et programmes d'investissement en % entre 2017 et 2018**

SECTEURS D'INTERVENTION	en 2017		en 2018	
	Décaissement en FCFA	Taux de Consommation	Décaissement en FCFA	Taux de Consommation
<b>Développement rural</b>	<b>54 250 865 064</b>	<b>91,36%</b>	<b>66 895 534 830</b>	<b>76,42%</b>
Dont Agriculture	50 961 822 114	104,90%	61 756 809 662	77,83%
Dont Elevage				
Dont Initiative 3N	383 188 650	6,94%	810 404 943	16,88%
<b>Secteurs sociaux</b>	<b>101 405 137 697</b>	<b>86,60%</b>	<b>132 296 961 769</b>	<b>111,84%</b>
Dont Education	25 346 038 751	104,27%	25 439 665 629	142,34%
	27 064 178 654	69,23%	43 170 858 346	121,54%
Dont Hydraulique	37 561 921 173	93,30%	38 482 899 077	91,28%
<b>Secteurs économiques</b>	<b>32 507 161 002</b>	<b>99,97%</b>	<b>69 311 009 079</b>	<b>76,13%</b>
Dont Industrie				
Dont Energie et pétrole	32 507 161 002	99,97%	2 415 474 249	68,87%
Dont Mine				
<b>Infrastructures économiques</b>	<b>48 567 809 630</b>	<b>34,12%</b>	<b>70 845 777 987</b>	<b>54,30%</b>
<i>Dont Routes et ponts</i>	<i>47 021 196 384</i>	<i>37,42%</i>	<i>67 998 834 761</i>	<i>55,30%</i>
<i>Dont Postes et télécommunications</i>	<i>1 546 613 246</i>	<i>9,26%</i>	<i>2 846 943 226</i>	<i>37,96%</i>
<b>Soutien au Développement</b>	<b>113 714 225 294</b>	<b>79,36%</b>	<b>132 131 089 811</b>	<b>66,61%</b>
Dont Appui à l'administration	113 714 225 294	79,36%	132 131 089 811	66,61%
Dont Recherche et études				

SECTEURS D'INTERVENTION	en 2017		en 2018	
	Décaissement en FCFA	Taux de Consommation	Décaissement en FCFA	Taux de Consommation
<b>Total investissements des programmes et projets</b>	<b>350 445 198 688</b>	<b>70,96%</b>	<b>404 584 838 646</b>	<b>75,18%</b>

Source : Ministère du Plan (Direction du Financement des Investissements)

## 4.2. Les perspectives concernant les projets d'infrastructures publiques au Niger

Concernant les projets financés dans le cadre du Partenariat-Privé-Public (PPP) pour l'année 2018, il en ressort que:

- seul le projet d'extension et de modernisation de l'aéroport international Diori Hamani a fait l'objet d'un PPP ;

\_ Jusqu'en mai 2019, trois projets (3) ont été signés en l'occurrence :

- (i) le projet de construction de logements sociaux de 1000 logements par une société ghanéenne dont le coût est évalué à 13 milliards de FCFA ;
- (ii) le projet de construction de logements sociaux de 550 logements par une autre société ghanéenne pour un coût de 7 milliards de FCFA ;
- (iii) enfin le projet de construction de deux (2) centrales thermiques dont l'une à Niamey et l'autre à Zinder en collaboration avec la NIGELEC et une société installée en Guinée (ISTIHABA).

Pour ce qui est du projet de construction des logements sociaux, l'Etat du Niger compte mettre à la disposition des sociétés les terrains.

S'agissant, de la centrale thermique, les travaux ne devraient pas durer et pourraient s'étaler sur six (06) mois, donc au plus tard, d'ici la fin de l'année 2019. L'exploitation de cette centrale thermique est censée réduire les cours de production de l'électricité car cette dernière va fonctionner au pétrole brut. Le coût de cette centrale thermique est de 52 milliards de FCFA.

S'agissant spécifiquement des projets en cours d'exécution, la situation est la suivante :

- les hôtels (BRAVIA, etc.) entrant dans le cadre la préparation du sommet de l'Union Africaine : le coût est estimé à 21,4 milliards de FCFA ;

- la construction de l'immeuble du Ministère des Finances : une avance démarrage se chiffrant à 21 milliards de FCFA a été décaissée pour la période 2019-2020.

- le pipeline domestique : il s'agit d'un BOT de l'Etat du Niger qui lie la SONIDEP et une société chinoise évalué à 1200 millions de dollars. A cet effet, deux projets connexes sous formes de dons ont été gracieusement offerts par la société en charge de l'exécution de ce marché. Il s'agit en l'occurrence de la Tour du Pétrole et l'hôpital de référence de Tahoua.

Le coût au kilomètre proposé pour le pipeline domestique est compétitif et largement en dessous de celui pratiqué pour les projets semblables au niveau

de la sous-région. Concernant l'Etat, les recettes qui seront immédiatement engrangées seront celles liées au paiement de la licence d'exploitation par la société.

Les principaux projets en cours sont :

- le troisième pont dénommé « Pont Seyni Kountché » ;
- le projet de construction du pipeline devant traverser le Niger jusqu'au port en eau profonde de Sémé au Bénin long de plus de 1 800 km. En effet, une fois les travaux de l'oléoduc terminé, ce dernier aura des répercussions économiques majeures sur le Niger. Les études de faisabilité établies laissent présager que la production journalière de pétrole pourrait être multipliée par cinq (05), en passant de 20 000 barils/jour à 100 000 barils/jour. Ainsi à l'horizon 2022, le secteur pétrolier représenterait 24% du PIB, 45% des recettes fiscales et constituerait 68% des exportations. En outre, le secteur pétrolier, pourrait représenter 8 à 12% des emplois salariés formels au Niger.

### **4.3. Conclusion partielle 2**

Ce chapitre a permis de mettre en exergue les principales réalisations effectuées au Niger en termes d'infrastructures publiques, celles en perspectives et d'évoquer quelques difficultés y relatives. L'état des lieux des infrastructures a permis de mesurer les efforts qui ont été consentis depuis une décennie.

Dans cette optique, le chapitre suivant (chapitre 5) se focalise sur l'impact des infrastructures publiques déjà réalisées sur l'activité économique au Niger notamment la croissance économique. Ce qui permettra d'infirmer ou de corroborer, pour le cas du Niger, les thèses abordées dans la revue de la littérature qui soutiennent l'impact positif des infrastructures publiques.

## **5. Analyse de l'impact des projets d'infrastructures publiques sur la croissance économique**

Sur la base d'un modèle autorégressif à retards échelonnés (ARDL), il a été vérifié empiriquement dans ce chapitre, l'impact des infrastructures publiques représenté par le capital public sur la croissance économique au Niger. Pour ce faire, une série de tests de validation du modèle retenu ont été effectués avant d'aboutir à l'interprétation des résultats.

## 5.1. Bref rappel de la méthodologie du chapitre 5

Pour étudier l'impact des infrastructures sur la croissance économique, les travaux de Sahoo et all. (2012) ont servi de cadre de référence. Ils se sont basés sur une fonction de production Cobb-Douglas et l'extension du modèle de croissance néoclassique pour inclure le stock d'infrastructures comme un apport supplémentaire à la fonction de production avec le capital privé et le travail. La fonction de production s'écrit :

$$Y_t = f(K_t, LF_t, I_t)$$

Avec :

$t = \text{temps à l'année } t$

$Y_t$  : Le PIB réel par tête

$K_t$  : Le capital

$LF_t$  : La force de travail

$I_t$  : Le stock d'infrastructures

## 5.2. Données et procédures d'estimations du modèle économétrique

Avant l'estimation du modèle présenté, les tests usuels de stationnarité, de cointégration, de causalité et de corrélation de toutes les variables retenues sont effectuées.

### 5.2.1. Données

Dans cette étude, les données provenant de la base des indicateurs de développement de la Banque Mondiale, de la BCEAO et celles collectées au niveau des ministères et d'autres institutions ont été utilisées. Les données couvrent la période allant de 1980 à 2017. En somme, les variables utilisées sont : l'INDEX des infrastructures(INDEX), l'investissement privé, le taux de croissance de la population, les importations et l'aide publique qui au développement sont prises ensemble pour expliquer l'évolution du PIB au Niger.

Pour plus de précisions, les variables du modèle et les signes attendus sont présentés dans le tableau ci-après.

## Encadré 1 : Méthodologie de construction de l'index des infrastructures

### Construction de l'Index des infrastructures publiques

Le concept des infrastructures publiques reste multidimensionnel comprenant de nombreux services allant de la communication aux services de la santé. Mais la plupart des études empiriques qui examinent l'impact des infrastructures publiques sur la croissance utilisent diverses définitions des infrastructures, telles que les dépenses publiques ou certains indicateurs d'infrastructures physiques. Cependant, il est important de mentionner ici que le fait d'omettre d'importants indicateurs d'infrastructures est susceptible d'entraîner des interférences non valides en raison de biais de variable omise. Pour surmonter ce problème, un indice composite des indicateurs d'infrastructures a été développé afin d'examiner l'impact des infrastructures publiques sur la croissance. Ainsi, dans le cadre de cette étude, l'analyse en composantes principales (ACP) est utilisée pour construire l'index des infrastructures en prenant en compte les principaux indicateurs tels que : le téléphone fixe pour 1000 habitants (1), les téléphones mobiles pour 1000 habitants (2), les routes bitumées en % du total (3) et la consommation d'énergie par tête (4). Ainsi, cet index prend en compte aussi bien l'aspect qualitatif que quantitatif.

**Tableau 13 : Récapitulatif des variables du modèle d'analyse d'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique**

Variables	Libellé	Signe attendu
Variable dépendante: Produit intérieur brut réel	PIB	
Variables de contrôle		
Investissement privé	INVPRIV	Positif
Taux de croissance de la population total	POP	Positif
Index d'infrastructures publiques	INDEX	Positif
Importation	LIMPORT	Positif
Aide publique au développement	APD	Positif

Source : Auteurs de l'étude

### 5.2.2. Procédures d'estimation du modèle

La forme fonctionnelle linéaire du modèle est la suivante :

$$PIB_t = (INVPRIV, INDEX, TPOP, IMPORT, APD)$$

On se propose de saisir les effets de court et de long terme des variables explicatives ci-dessus sur la croissance économique au Niger, la représentation retenue est spécifiée ainsi qu'il suit:

$$\begin{aligned}
\Delta \text{PIB} = & a_0 + \sum_{i=0}^p a_{1i} \Delta^i \text{PIB}_{t-1} + \sum_{i=0}^q a_{2i} \Delta^i \text{INVPRIV}_{t-1} + \sum_{i=0}^q a_{3i} \Delta^i \text{INDEX}_{t-1} \\
& + \sum_{i=0}^q a_{4i} \Delta^i \text{TPOP}_{t-1} + \sum_{i=0}^q a_{5i} \Delta^i \text{IMPORT}_{t-1} + \sum_{i=0}^q a_{6i} \Delta^i \text{APD}_{t-1} + b_1 \text{PIB}_{t-1} \\
& + b_2 \text{INVPRIV}_{t-1} + b_3 \text{INDEX}_{t-1} + b_4 \text{TPOP}_{t-1} + b_5 \text{IMPORT}_{t-1} \\
& + b_6 \text{APD}_{t-1} + e_t
\end{aligned}$$

Avec  $\Delta$ : opérateur de différence première;  $a_0$ : constante ;  $a_1 \dots a_6$ : effets à court terme;  $b_1 \dots b_6$ : dynamique de long terme du modèle

Avant de tester le modèle ci-dessus, il faudra d'abord effectuer des tests de racine unitaire sur chacune des variables pour vérifier la stationnarité. Ensuite l'on tentera de vérifier la relation à long terme et à court terme entre le PIB et l'index des infrastructures publiques. Pour ce faire, l'on adoptera un modèle de décalage temporelle (Bound Testing) développé par Pesaran (2001). L'approche de test lié à la cointégration est pratique car elle peut gérer à la fois les variables I (0) et I (1).

### 5.3. Analyse et interprétation des résultats d'estimations des coefficients de court et de long terme

#### 5.3.1. Analyse de la stationnarité des séries des variables du modèle

En général, les méthodes statistiques de l'économétrie ont été conçues pour des séries stationnaires dont les propriétés statistiques ne changent pas au cours de temps. Si les séries sont stationnaires, on peut s'assurer sur la fiabilité des régressions. En effet, si cette question de stationnarité n'est pas traitée, elle peut conduire à des régressions « fallacieuses ». Plusieurs tests peuvent être utilisés pour vérifier le caractère stationnaire ou non d'une série. Dans le cadre de cette étude le test de Dickey-Fuller Augmenter (ADF) et le test de Phillips-Perron (PP) ont été appliqués à l'ensemble des variables du modèle pour déterminer leur stationnarité. En fait, le test ADF est efficace en cas d'autocorrélation des erreurs, le test PP est adapté en présence d'hétéroscédasticité. Les résultats sont donnés comme suit (les statistiques calculées sont de t de Student) :

**Tableau 14 : Synthèse des tests de stationnarité des variables**

Vriables	Niveau		Niveau		Conclusions
	ADF	PP	ADF	PP	
<b>LPIB</b>	-6,30* (0,00)	2,14 (0,99)	- -	-6,6* (0,00)	I(1) = Le logarithme du Produit Intérieur Brut (PIB) est stationnaire en différence première
<b>LINVPRIV</b>	-3,28 (0,08)	3,22 (0,09)	-8,05* (0,00)	8,06* (0,00)	I(1)= Le logarithme de l'investissement privé est stationnaire en différence première
<b>LINDEX</b>	-0,43 (0,00)	25,99* (0,00)	- -	- -	I(0) = le logarithme de l'index est stationnaire en niveau
<b>LTPOP</b>	-2,40 (0,36)	2,07 (0,98)	-5,09 (0,00)	-2,81 (0,00)	I(1)= le logarithme du taux de croissance de la population est stationnaire en différence première
<b>LIMPORT</b>	-2,24 (0,44)	-1,85 (0,65)	-4,67 (0,00)	-4,65 (0,00)	I(1) = le logarithme de la variable importation est stationnaires en différence première
<b>LADP</b>	-1,6 (0,46)	1,2 (0,93)	-7,50 (0,00)	-7,61 (0,00)	I(1)=Le logarithme de la variable Aide publique au développement est stationnaire en différence première ;

Source : Auteurs de l'étude (Sous Eviews9)

(.) : Probabilités ; \* : stationnaire à 1%

A la lumière du tableau 13 ci-dessous, on note que les séries PIB, l'investissement privé, le taux de croissance de la population, l'aide publique au développement et les importations sont intégrées d'ordre 1 (stationnaire en différence première). Cependant, l'index des infrastructures publiques (INDEX) est stationnaire en niveau, c'est-à-dire, sans différenciation.

A l'issue des tests de stationnarité effectués, il en ressort que les variables étudiées sont intégrées à des ordres différents (certains d'ordre 0 et d'autres d'ordre 1), ce qui rend inefficace l'application du test usuel de cointégration de Engle et Granger (cas multivarié) et celui de Johansen. A titre de palliatif, pour s'assurer d'une éventuelle relation de cointégration, il convient de recourir au test de cointégration aux bornes de Pesaran et al (2001), lequel tient compte de ces difficultés.

### 5.3.2. Test de cointégration de Pesaran et al (2001)

Le concept de la cointégration entre séries traduit l'idée selon laquelle il existe une ou plusieurs relations d'équilibre à long terme entre elles, lesquelles relations pouvant être combinées avec les dynamiques de court terme de ces séries dans un modèle (vecteur) à correction d'erreurs.

Dans la littérature économétrique, plusieurs tests permettent de tester l'existence ou non d'une relation de cointégration entre variable dont le test de Engle et Granger (1987), ceux de Johansen (1988, 1991) et Johansen et Juselius (1990), et celui de Pesaran et al. (1996), Pesaran et Shin (1995) et

Pesaran et al. (2001). Le test de cointégration de Engle et Granger (1991) n'aide à vérifier la cointégration qu'entre deux (2) séries intégrées (1) de même ordre (soit ordre d'intégration= 1), il est donc adapté au cas bivarié et s'avère ainsi moins efficace pour des cas multivariés (Pesaran et al., 1987). Le test de cointégration de Johansen (1988, 1991) permet de vérifier plutôt la cointégration sur plus de deux séries, il a été conçu pour des cas multivariés qui sont intégrés de même ordre.

Ainsi pour tester l'existence d'une relation de cointégration, on recourt au test de cointégration aux bornes de Pesaran et al. (2001) qui prend en compte à la fois les relations de court terme et celles de long terme des variables testées. Le choix de ce modèle se justifie par le fait qu'il présente trois (03) avantages en comparaison aux autres méthodes de cointégration. Le premier est que pour ce test, il n'est pas nécessaire que toutes les variables à l'étude soient intégrées du même ordre et il peut être appliqué lorsque les variables sous-jacentes sont intégrées d'ordre un ( $I(1)$ ), d'ordre zéro ( $I(0)$ ) ou de niveau d'intégration différents ( $I(1)$  et  $I(0)$ ). Le deuxième avantage est que ce test est relativement plus efficace dans le cas des échantillons de petite taille et finis. Le dernier et troisième avantage est qu'en appliquant la technique ARDL, on obtient des estimations non biaisées du modèle à long terme.

Pour appliquer le test de cointégration aux bornes de Pesaran et al. (2001), il y'a deux (02) étapes à suivre :

- déterminer le décalage optimal avant tout en utilisant les critères d'informations d'Achaïche (AIC) et de Scharwtz (SIC) ;
- recourir au test de Fisher pour tester la cointégration aux bornes entre séries.

### **5.3.3. Détermination du décalage optimal et estimation du modèle ARDL**

Dans le cadre de la construction du modèle de notre étude nous allons recourir au critère d'information Schwarz (SIC) pour sélectionner le modèle ARDL optimal, celui qui offre des résultats statiquement significatifs avec moins de paramètres. Les résultats de l'estimation du modèle ARDL optimal sont consignés dans le tableau 14.

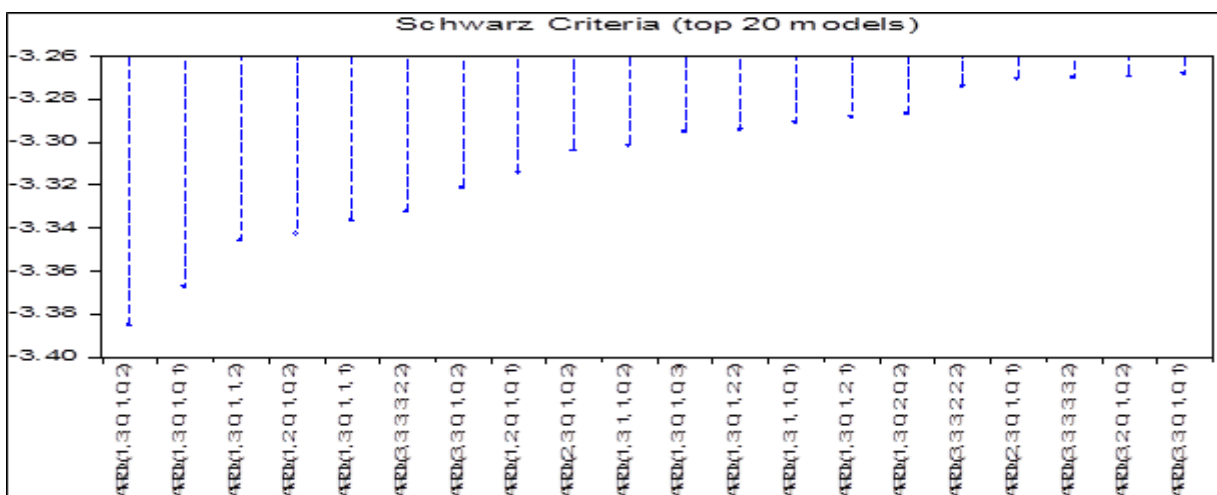
Tableau 15 : Estimation du modèle ARDL (1, 3, 0, 1, 0, 2)

<i>Modèle: ARDL (1, 3, 0, 1, 0, 2)</i>				
<i>Variable Dépendante : LPIB</i>				
<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob*</i>
<i>LPIB(-1)</i>	0,144715	0,100475	1,440317	0,1639
<i>LINDEX</i>	0,064742	0,032640	1,983494	0,0599
<i>LINDEX(-1)</i>	-0,006160	0,039336	-0,156609	0,8770
<i>LINDEX(-2)</i>	0,160990	0,028998	5,551729	0,0000
<i>LINDEX(-3)</i>	-0,008097	0,003475	-2,329955	0,0294
<i>LINVPRIV</i>	0,009850	0,027245	0,361535	0,7211
<i>LTPOP</i>	-7,277667	1,179663	-6,169276	0,0000
<i>LTPOP(-1)</i>	7,779541	1,184391	6,568388	0,0000
<i>LIMPORT</i>	-0,015630	0,042898	-0,364362	0,7191
<i>LAPD</i>	0,085846	0,026023	3,298869	0,0033
<i>LAPD(-1)</i>	0,104243	0,028225	3,693215	0,0013
<i>LAPD(-2)</i>	0,052262	0,024782	2,108841	0,0466
<i>C</i>	1,299427	0,803626	1,616956	0,1201
<b>R-squared</b>	0,995367	<b>F-statistic</b>		393,9158
<b>Adjusted R-squared</b>	0,992841	<b>Prob(F-statistic)</b>		0,000000
		<b>Durbin-Watson stat</b>		2,357223

Source : Calculs des auteurs (sous Eviews 9)

Le graphique 2 suivant représente les valeurs du critère d'information de Schwarz des vingt meilleurs modèles simulés par le logiciel Eviews. Le meilleur modèle qui correspond à celui qui minimise la valeur du critère de SIC est le modèle ARDL (1, 3, 0, 1, 0, 2).

Graphique 2 : Valeurs graphiques SIC



Source : Calculs des auteurs (sous Eviews 9)

Eu égard au graphique 2 ci-dessous, le modèle ARDL (1, 3, 0, 1, 0, 2) est le plus optimal parmi les 19 autres présentés, car il offre la plus petite valeur du SIC.

Par ailleurs, au regard des tests de validation du modèle ARDL estimé, l'on note l'absence d'autocorrélation des erreurs et il n'y a pas d'hétéroscédasticité. En outre, les erreurs suivent une loi normale normales (d'après le test de normalité de Jarque-Bera), et le modèle a été bien spécifié (d'après le test de spécification de Ramsey). Les résultats des différents tests de validation du modèle sont consignés dans le tableau 15 qui suit :

**Tableau 16 : Résumé des résultats des tests de validité du modèle ARDL estimé**

<i>Hypothèse nulle du test</i>	<i>Test</i>	<i>Valeur(Probabilité)</i>
<i>Autocorrélation</i>	<i>Breusch-Godfrey</i>	<i>1,55(Prob =0,22) &gt; 5%</i>
<i>Hétéroscédasticité</i>	<i>Breusch-Pagan-Godfrey</i>	<i>0,91(Prob= 0,54) &gt; 5%</i>
	<i>Arch-Tes</i>	<i>0,007(Prob = 0,91) &gt; 5%</i>
<i>Normalité</i>	<i>Jarque-Bera</i>	<i>1,83(Pro= 0,39) &gt; 5%</i>
<i>Spécification</i>	<i>Ramsey</i>	<i>0,35(Prob = 0,72) &gt; 5%</i>

*Source : Calculs des auteurs (sous Eviews 9)*

D'après le tableau 15 ci-dessus, l'hypothèse nulle est acceptée pour tous ces tests. Le modèle ARDL retenu est ainsi validé sur le plan statistique. Le modèle ARDL (3, 3, 2, 0, 1, 2) estimé est globalement significatif et explique à 99,53 % la dynamique du PIB réel au Niger entre 1980 et 2017.

#### **5.3.4. Test de cointégration aux bornes du modèle ARDL**

Suivant la procédure automatique sur Eviews 9, le test de cointégration de Pesaran et al. (2001) exige que le modèle ARDL soit estimé au préalable ; ce qui fut fait plus haut (confère tableau 14). La statistique du test (la valeur de F-Fisher calculée), sera comparée aux valeurs critiques (qui forment des bornes). La règle de décision est la suivante :

Si Fisher > Borne supérieure : la cointégration existe ;

Si Fisher < Borne inférieure : la cointégration n'existe pas ;

Si Borne inférieure < Fisher < Borne supérieure : il n'y a pas de conclusion.

Les résultats du test de cointégration aux bornes sont consignés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 17 : Résultats du test de cointégration aux bornes**

<i>Variables LPIB, LINDEX, LINVRIV, LTPOP, LIMPORT, LAPD</i>		
<b>F-stat calculée</b>	<b>10, 62</b>	
<b>Seuil critique</b>	<b>Borne inférieur</b>	<b>Borne supérieure</b>
10%	2,26	3,35
5%	2,62	3,79
2.5%	2,96	4,18
1%	3,41	4,68

*Source : Calculs des auteurs (sous Eviews 9)*

Les résultats du test de cointégration aux bornes confirment l'existence d'une relation de cointégration entre les séries de variables étudiées (la valeur de F-stat étant supérieure à celle de la borne supérieure), ce qui donne la possibilité d'estimer les effets de long terme de l'INDEX d'infrastructure (LINDEX), du taux de croissance de la population (LTPop), des investissements privés (LINVPRIV), des importations (LIMPORT), de l'aide publique au développement (LAPD) et le produit intérieur brut (LPIB).

### **5.3.5. Test de causalité entre les variables étudiées**

La présence de racine unitaire imposerait de différencier les séries pour réaliser des tests standards du type Granger. Mais cette transformation des séries conduirait à une interprétation en termes de causalité de court terme. Pour analyser la relation de long terme entre des variables non stationnaires, l'approche de Toda et Yamamoto (1995) qui est basé sur la statistique « W » de Wald, celle-ci est distribuée suivant un test de khi-deux. L'hypothèse nulle stipule l'absence de causalité entre variables (c'est à dire que la probabilité associée est Khi-deux > 5%).

**Tableau 18 : Résultats du test de causalité de Toda-Yamamoto**

Variables explicatives ou causalités/VC (probabilité)						
Dépendantes(VD)						
	LPIB	LINDEX	LINVPRIV	LTPOP	LIMPORT	LAPD
LPIB	-	3,6 (0,16)	8,16* (0,016)	17,05* (0,00)	5,16 (0,07)	10,26* (0,00)
LINDEX	0,06 (0,96)	-	2,5 (0,28)	4,15 (0,12)	2,58 (0,27)	2,94 (0,22)
LINVPRIV	0,15 (0,92)	8,08** (0,01)	-	15,18* (0,00)	11,94* (0,00)	2,94 (0,22)
LTPOP	0,22 (0,89)	10,44* (0,00)	4,6 (0,10)	-	0,34 (0,83)	0,07 (0,96)
LIMPORT	0,17 (0,91)	6,37** (0,04)	4,13 (0,12)	8,68** (0,01)	-	1,3 (0,50)
LAPD	6,04** (0,04)	3,28 (0,19)	3,57 (0,16)	0,25 (0,88)	0,29 (0,86)	-

Source : Calculs des auteurs (sous Eviews 9)

(.) : Probabilités (p-value) ; \* : significatif au seuil de 1% ; \*\* : significatif à au seuil de 5% ; et valeurs = statistiques de  $\chi^2$

L'analyse des résultats du tableau ci-dessus concernant la causalité au sens de Toda-Yamamoto fait ressortir les remarques suivantes :

- Des relations de causalité unidirectionnelle : le PIB est causé par l'investissement privé, le taux de croissance de la population et l'importation et celle-ci est causée par l'index des infrastructures et le taux de croissance de la population. L'investissement privé est causé par le taux de croissance de la population, l'index des infrastructures et le niveau des importations.
- Une relation de causalité bidirectionnelle entre le PIB et l'aide publique au développement.

### 5.3.6. Estimations des dynamiques de court et de long terme

Les résultats de l'estimation des coefficients de long terme et ceux de la dynamique de court terme sont consignés dans les tableaux 18 et 19 suivants :

**Tableau 19 : Résultats de l'estimation des coefficients de court terme**

<b>ARDL Cointegrating And Long Run Form</b>				
<b>Dependent Variable: LPIB</b>				
Selected Model: <b>ARDL (1, 3, 0, 1, 0, 2)</b>				
<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<i>D(LINDEX)</i>	0.064742	0.032640	1.983494	0.0599
<i>D(LINDEX(-1))</i>	-0.160990	0.028998	-5.551729	0.0000
<i>D(LINDEX(-2))</i>	0.008097	0.003475	2.329955	0.0294
<i>D(LINVPRIV)</i>	0.009850	0.027245	0.361535	0.7211
<i>D(LTPOP)</i>	-7.277667	1.179663	-6.169276	0.0000
<i>D(LIMPORT)</i>	-0.015630	0.042898	-0.364362	0.7191
<i>D(LAPD)</i>	0.085846	0.026023	3.298869	0.0033
<i>D(LAPD(-1))</i>	-0.052262	0.024782	-2.108841	0.0466
<i>CointEq(-1)</i>	-0.855285	0.100475	-8.512446	0.0000

Source : Auteurs de l'étude sous eviews9

**Tableau 20 : Résultats des estimations des coefficients de long terme**

<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t-Statistic</b>	<b>Prob.</b>
<i>LINDEX</i>	0.247257	0.035564	6.952448	0.0000
<i>LINVPRIV</i>	0.011517	0.031369	0.367136	0.7170
<i>LTPOP</i>	0.586791	0.156011	3.761223	0.0011
<i>LIMPORT</i>	-0.018275	0.049377	-0.370113	0.7148
<i>LAPD</i>	0.283357	0.033720	8.403294	0.0000
<i>C</i>	1.519292	0.883817	1.719011	0.0997

Source : Auteurs de l'étude sous eviews9

Les résultats obtenus issus des tableaux 18 et 19, suggèrent que la variation des différentes variables exogènes explique celle du PIB. Cette valeur de R<sup>2</sup> montre à quel point les fluctuations du PIB sont représentées dans ce modèle. En plus le coefficient d'ajustement dit CointEq (-1) qui correspond à la force de rappel issue de l'équation d'équilibre de long terme est négatif (-0,85) et significatif au seuil de 1%. Ceci confirme donc l'existence d'un mécanisme à correction d'erreur, ce coefficient montre le degré avec lequel la variable expliquée sera rappelée vers la cible de long terme. La valeur estimée de (-0,855) pour le coefficient ECM suggère qu'environ 85,5% des effets d'un choc intervenu sur le PIB pour une année donnée est résorbé dans l'année qui suit.

### 5.3.7. Interprétation des résultats

Les résultats sont interprétés à l'aune des signes obtenus par les différentes variables du modèle qui en traduisent l'impact. Ce faisant :

- **L'impact de l'index des infrastructures**

L'investissement privé a un effet positif sur la croissance économique du Niger mais demeure non significatif aussi bien à court qu'à long terme ;

- **L'impact de l'index des infrastructures**

L'index des infrastructures (INDEX) a un effet positif sur la croissance économique comme attendu aussi bien à court qu'à long terme. Cependant il n'est significatif qu'à long terme. Ceci confirme le point de vue théorique des théories de la croissance endogène qui valident la contribution des infrastructures publiques au processus de croissance depuis les travaux de Barro (1990).

En effet, les résultats montrent ainsi qu'une augmentation du stock des infrastructures de 10% entraîne une augmentation à long terme de la croissance économique de 2,47% ;

- **L'impact de l'aide publique au développement**

La variable aide publique au développement (APD) a un coefficient d'élasticité significativement positif aussi bien à court terme qu'à long terme. Les résultats montrent ainsi qu'une augmentation de l'aide publique au développement de 1% engendre une augmentation du PIB de 0,28% et de 0,08% respectivement à long et à court terme.

Ces résultats sont conformes à la théorie de Harrod (1939, 1942) et Domar(1946) pour qui, l'APD accroît l'investissement et partant de là, la croissance économique ;

- **L'Impact du taux de croissance de la population**

La variable du taux de croissance de la population a un coefficient d'élasticité significativement positif sur la croissance économique à long terme. Ce résultat est contraire aux thèses malthusiennes anti populistes qui soutiennent que la progression rapide de la population a un effet négatif sur la croissance.

En effet, une augmentation de la population de 1% entraîne une hausse de la croissance économique à long terme de 0,58%. Ces résultats confirment la théorie économique dite « **règle d'or d'accumulation du capital de Phelps** » selon laquelle si la population augmente, et donc si la main d'œuvre

disponible augmente en permanence, il en résultera une croissance économique positive à long terme.

Par contre à court terme la variable taux de croissance de la population présente un coefficient d'élasticité significativement négatif. En effet dans le court terme une augmentation de la population de 1% entraîne une diminution de la croissance du Produit intérieurs Brut de 7%. Ces résultats permettent d'affirmer qu'à court terme la croissance de la population nuit à la croissance au Niger mais que cette contrainte se lève à long terme.

- **L'investissement privé**

L'investissement privé présente un effet positif à court et à long terme sur la croissance économique au Niger, mais reste non significatif.

### 5.4. Conclusion partielle 3

Ce chapitre a permis de mettre en exergue l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique au moyen d'un modèle autorégressif à retards échelonnés et l'application de plusieurs tests économétriques rigoureux de validation. En amont, un indice d'infrastructures publiques a été construit par une analyse en composantes principales en prenant les principaux indicateurs tels que : la consommation d'Energie par tête, le nombre de mégawatt pour 1000 personnes ; le nombre de lignes téléphoniques pour 1000 habitants ; le nombre d'abonnés de la téléphonie cellulaire et enfin le nombre de kilomètres de routes bitumées/revêtues.

Un des principaux résultats issus de ce chapitre confirme l'assertion selon laquelle les infrastructures ont un effet positif sur la croissance économique aussi bien à court qu'à long terme. Cependant, le stock d'infrastructures publiques n'est significatif qu'à long terme. Ceci confirme le point de vue des théories de la croissance endogène qui valident la contribution des infrastructures publiques au processus de croissance depuis les travaux de Barro (1990).

Le chapitre suivant (chapitre 6) s'attèle à mettre en évidence l'impact des infrastructures publiques au niveau micro-économique notamment sur les entreprises en captant l'effet sur leur productivité et leur compétitivité.

## **6. Analyse de l'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité et la productivité des entreprises**

Le manque de compétitivité est généralement caractéristique des économies en développement telle que le Niger. Pour y remédier, les Gouvernements adoptent des politiques de relance de la productivité des entreprises. Ces actions peuvent être de plusieurs ordres. Elles peuvent se traduire par un renforcement des capacités en infrastructures dans le but de réduire les coûts de production et d'améliorer la performance des entreprises.

La productivité est un élément pouvant être assimilé à un indicateur de compétitivité. C'est ainsi que Zinnes et al. (2001) en étudiant la compétitivité des économies des pays émergents, ont trouvé une forte corrélation entre l'évolution de la productivité et des indicateurs clés de développement. Nordhaus (2001) a également montré la pertinence d'une relation directe entre la productivité et la création de richesses. Améliorer la productivité devient dès lors une stratégie de croissance si bien qu'identifier les facteurs agissant comme des stimulants de celle-ci est capitale. Il est ainsi intéressant de voir dans quelle mesure un accroissement des infrastructures publiques favoriserait de meilleures performances de l'économie nigérienne à travers ses effets induits sur la productivité des entreprises.

Les sections qui suivent passent en revue la description des données utilisées ainsi que les résultats obtenus.

### **6.1. Description des données utilisées**

L'objectif est d'apprécier l'effet du capital public d'infrastructure sur la productivité des entreprises du secteur moderne. A cette fin, il convient d'estimer au préalable la fonction de coût. Ces estimations sont réalisées sur sept (07) branches d'activités du secteur moderne nigérien lesquelles sont choisies selon deux principaux critères. D'une part, ce choix est représentatif des trois secteurs de l'économie (primaire, secondaire et tertiaire) et d'autre part, il est opéré sous la contrainte de la disponibilité des données.

Le tableau suivant indique la répartition des différentes branches qui ont été retenues ainsi que leur poids moyen en termes de valeur ajoutée sur la période.

**Tableau 21 : Poids moyen des secteurs et leurs branches sur la période 2011-2017**

<b>Secteur/branche</b>	<b>Poids moyen en termes de valeur ajoutée entre 2011 et 2017</b>
<b>Secteur primaire</b>	<b>2,3</b>
Agriculture	1,8
Elevage et chasse	0,4
<b>Secteur secondaire</b>	<b>1,4</b>
Activités extractives	0,6
Activités de fabrication	0,7
Construction	0,1
Production et distribution électricité, gaz et eau	0
<b>Secteur tertiaire</b>	<b>1,9</b>
Commerce et réparation auto et motos	0,4
Transports et entreposages	0,2

*Source : Auteurs, sur la base des données des Comptes Nationaux de l'INS (2018)*

L'analyse du tableau 20 ci-dessus, montre que sur la période 2011-2017, le secteur primaire a contribué à 2,3 points de la croissance du Produit Intérieur Brut (PIB) du fait de l'apport à la croissance de l'agriculture de 1,8 point et de l'élevage de 0,4 point. Cela s'explique par les investissements entrant dans le cadre de l'Initiative les Nigériens Nourrissent les Nigériens (3N) et une meilleure répartition de la pluviométrie dans le temps et dans l'espace. Cependant, l'agriculture pluviale traditionnelle reste exposée aux chocs climatiques.

Quant au secteur secondaire, sa contribution à la croissance a été de 1,4 point. Cela s'explique par les investissements entrant dans le cadre des activités extractives (malgré la fluctuation des cours des matières premières) et l'important apport des activités de fabrication audit secteur.

Concernant le secteur tertiaire, sa contribution au taux de croissance a été de 1,9 point. Cet apport s'explique principalement par la performance des activités commerciales.

Les données proviennent essentiellement des publications des comptes nationaux de l'Institut national de la statistique (INS). Elles sont annuelles et s'inscrivent sur la période allant de 2011-2017. Le tableau 21 ci-dessous, décrit les niveaux moyens des variables utilisées pour les sept (7) branches d'activité.

**Tableau 22 : Niveau moyen des variables étudiées en milliers de F CFA**

	Branches	Production	Dépenses publiques d'infrastructure	Rémunération des salaires	Capital	Progrès technologique	Cout total	Consommation intermédiaire
1	Agriculture, élevage, chasse	1 660 580	-	108 803	35 454	-	343 161	198 903
2	Extraction d'hydrocarbure	500 191	143	949 094	27 262	11 174	1 058 714	82 358
3	Production et distribution et d'électricité et de GAZ	216 069	2 440	9 039	22 126	1 323	147 865	116 700
4	construction	526 316	3 146	136 549	34 533	11 374	577 904	406 821
5	Commerce de gros et de détail	125 658	11 413	21 767	20 384	6 437	116 870	74 720
6	Transports et entreposage	573 519	4 159	184 131	56 763	9 923	487 322	246 429
7	Information et communication	301 134	25 987	33 618	25 368	33 780	210 941	151 955
	Secteur moderne	557 638	6 755	206 143	31 699	10 573	420 397	182 555

Source : Auteurs, sur la base des données des Comptes Nationaux de l'INS (2018)

Pour l'estimation des paramètres de la fonction de coût, il a été supposé que pour chaque branche d'activité retenue, la fonction de coût est représentée par une fonction translog dont la forme fonctionnelle est la suivante :

$$\begin{aligned} \log(\tilde{C}) = & \phi_0 + \phi_K \log(\tilde{w}_K) + \phi_L \log(\tilde{w}_L) + \phi_Y \log(Y) + \phi_G \log(G) + \phi_t t \\ & + \frac{1}{2} \left[ \phi_{KK} (\log(\tilde{w}_K))^2 + \phi_{LL} (\log(\tilde{w}_L))^2 + \phi_{YY} (\log(Y))^2 + \phi_{GG} (\log(G))^2 + \phi_{tt} t^2 \right] \\ & + \phi_{KL} \log(\tilde{w}_K) \log(\tilde{w}_L) + \phi_{KY} \log(\tilde{w}_K) \log(Y) + \phi_{KG} \log(\tilde{w}_K) \log(G) + \phi_{Kt} \log(\tilde{w}_K) t \\ & + \phi_{LY} \log(\tilde{w}_L) \log(Y) + \phi_{LG} \log(\tilde{w}_L) \log(G) + \phi_{Lt} \log(\tilde{w}_L) t + \phi_{YG} \log(Y) \log(G) + \phi_{Yt} \log(Y) t \\ & + \phi_{Gt} \log(G) t \end{aligned}$$

$\tilde{C}$ ,  $\tilde{w}_K$  et  $\tilde{w}_L$  représentent respectivement les niveaux normalisés par le prix des consommations intermédiaires, du coût et des prix du capital et du travail. Le niveau des infrastructures publiques est représenté par G et les progrès techniques par t.

Il a été démontré que les fonctions de coût sont des fonctions non décroissantes, homogènes, concaves et continues par rapport aux prix. Le choix de la forme fonctionnelle du type translog se justifie par le fait qu'elle permet de vérifier de telles propriétés.

## 6.2. Analyse et interprétation des résultats

Le tableau ci-après présente la valeur moyenne des élasticités. Dans sa première (1<sup>ère</sup>) colonne, figurent les élasticités moyennes du coût par rapport au stock d'infrastructures publiques. Le signe négatif de ces élasticités montre que pour toutes les branches d'activité l'augmentation des infrastructures publiques permet une réduction des coûts des entreprises.

**Tableau 23 : Résultats du calcul des élasticités coûts par rapport au capital infrastructure et à la production**

Branches	Elasticité du coût par rapport au capital d'infrastructure	Elasticité du coût par rapport à la production	Augmentation relative de la production suite à une augmentation relative du stock de capital public
Agriculture, élevage, chasse	-0,06	1,09	0,06
Extraction d'hydrocarbure	-0,09	1,16	0,07
Production et distribution et d'électricité et de GAZ	-0,06	1,16	0,05
Construction	-0,08	1,20	0,06
Commerce de gros et de détail	-0,07	1,18	0,06
Transports et entreposage	-0,07	1,16	0,06
Information et communication	-0,08	1,19	0,07
<b>Ensemble</b>	<b>-0,07</b>	<b>1,16</b>	<b>0,06</b>

*Source : Auteurs, sur la base des données des Comptes Nationaux de l'INS (2018)*

La réduction du coût est plus importante pour les branches « Extraction d'hydrocarbure », de « Construction », de « Communication ». Ces branches sont vraisemblablement celles qui utilisent le plus les infrastructures publiques. Pour l'ensemble des branches d'activité, la baisse moyenne du coût consécutive à une augmentation de 1% du stock des infrastructures publiques est de 0,07%. Cette baisse de coût du capital pourrait résulter de la baisse des taux d'emprunt (public) généralement auprès des banques de développement (Banque Mondiale (BM), Banque Africaine de Développement (BAD), Banque Islamique de Développement (BID), etc.). Cette contraction conduirait le pouvoir public à augmenter les emprunts (de long terme) afin d'accroître ses investissements en infrastructures économiques (routes, ponts, chemin de fer). La hausse des investissements publics peut conduire à la contraction des investissements privés (donc la productivité) lorsque ces derniers sont financés par les titres. Cela pourrait se traduire par une réduction à court terme de la liquidité suite à l'augmentation des taux d'intérêt conduisant au repli des investissements privés.

Cette opération peut se traduire par une contraction temporaire de la liquidité, provoquant ainsi une hausse des taux d'intérêt et une baisse des investissements privés (effet d'éviction).

La deuxième (2<sup>ème</sup>) colonne du tableau présente l'élasticité du coût par rapport à la production. Pour l'ensemble des branches d'activité, l'augmentation moyenne du coût des infrastructures publiques consécutive à une augmentation de 1% de la production est de 1,16%. La hausse du coût pourrait être expliquée par celle des taux d'intérêt de court terme fixé sur le marché financier. Cela renchérit le facteur de production (le capital). Dans cette situation, l'augmentation de la productivité des entreprises pourrait provenir de la qualification des ressources humaines employées et de l'innovation.

Le rapport de l'élasticité du coût par rapport au capital d'infrastructure sur l'élasticité du coût par rapport à la production donne l'augmentation relative de la production suite à une augmentation relative du stock de capital public (colonne 3). Pour l'ensemble des branches d'activité, l'augmentation relative du coût consécutive à une augmentation relative de 1% du stock de capital public est de 0,06%.

### **6.3. Conclusion partielle 4**

Ce chapitre a permis de montrer l'effet du capital public d'infrastructure sur la productivité des entreprises du secteur moderne. A cette fin, une fonction de coût et une équation de demande de production ont été estimées. Les estimations ont été réalisées sur sept (07) branches d'activités du secteur moderne nigérianes lesquelles sont choisies selon l'appartenance aux trois (3) secteurs primaire, secondaire et tertiaire. Partant de là, il en ressort à titre de résultats que :

- le calcul des élasticités moyennes de coûts par rapport au stock en infrastructures publiques qui sont négatives montre que pour toutes les branches d'activité, l'augmentation des infrastructures publiques permet une réduction des coûts des entreprises, donc sur la compétitivité de ces dernières. En outre, il peut être constaté que pour l'ensemble des branches d'activité, la baisse moyenne du coût consécutive à une augmentation de 1% du stock des infrastructures publiques est de 0,07%. En particulier, la réduction du coût est plus importante pour les branches « Extraction d'hydrocarbure », « Construction » et « Communication ». Manifestement, ces branches sont vraisemblablement celles qui utilisent le plus les infrastructures publiques en guise d'inputs ;

- pour l'ensemble des branches d'activité, l'augmentation moyenne du coût des infrastructures publiques consécutive à une augmentation de 1% de la production est de 1,16%. Ceci induit donc un gain de productivité des entreprises qui pourraient s'expliquer par la qualification des ressources humaines ou par l'innovation;

Après avoir mis en évidence, l'effet des infrastructures publiques sur la productivité et la compétitivité des entreprises, un accent est mis sur l'efficacité/efficience des investissements publics en particulier en infrastructures publiques au Niger (chapitre 7) compte tenu de l'ampleur des efforts qui y ont été consentis depuis des années.

## 7. Analyse de l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger

Avec le concours des partenaires techniques et financiers et l'explosion des investissements consentis ces dix (10) dernières années dans le secteur minier et pétrolier, les investissements publics dans le secteur des infrastructures se sont fortement accrus (plus de la moitié selon le rapport PIMA de mars 2019 du FMI). Au demeurant, il est important de s'interroger sur l'efficacité/efficacité de ces investissements eu égard aux ressources conséquentes qui ont été mobilisées et de leur coût d'opportunités par rapport à d'autres types d'investissements prioritaires en l'occurrence l'éducation et la santé.

Dans cette optique, dans ce chapitre, l'efficacité/efficacité des investissements publics en infrastructures est analysée à la lumière de trois (03) approches méthodologiques. En amont, les conclusions du rapport d'évaluation de la gestion des investissements publics (PIMA) effectué par le FMI en mars 2019 sont analysées. Ensuite, l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger est appréciée comparativement aux autres pays membres de l'UEMOA sur la base de l'inverse de l'output ratio (rapport entre les investissements publics en infrastructures et la variation du PIB entre deux (02) périodes). Enfin, le score d'efficacité de six (06) secteurs (éducation, santé, hydraulique et assainissement, agriculture, infrastructure et énergie) de l'économie nigérienne est quantifié au moyen d'un modèle de frontière stochastique d'efficacité.

### 7.1. Rappel des approches méthodologiques utilisées (chapitre 7)

Cette section expose brièvement les trois (3) approches utilisées pour évaluer l'efficacité et l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger. Ces trois (3) approches ont été décrites en profondeur dans le chapitre 3 relative à la méthodologie.

#### 7.1.1. Bref rappel de la méthode PIMA

Le Fonds Monétaire International (FMI) a développé en 2015 une méthodologie novatrice **qui représente un cadre d'évaluation de la gestion des investissements publics dénommée PIMA** (*Public Investment Management Assessment* en anglais). En plus de l'évaluation du cadre institutionnel, la méthode PIMA identifie les forces et les faiblesses des institutions publiques et les accompagne de recommandations pratiques afin de les renforcer et d'augmenter l'efficacité et l'impact de l'investissement public. Une telle évaluation a été effectuée en mars 2019 au Niger par une mission du FMI. Un résumé succinct de ce résultat d'évaluation a été effectué.

### **7.1.2. Bref rappel de la méthode de l'ICOR (Incremental capital output ratio ou coefficient marginal de capital) d'évaluation de l'efficacité des investissements publics (chapitre 7)**

L'efficacité des investissements est une fonction décroissante du ratio ICOR (Dépenses d'investissements/  $(\text{PIB}_{(t)} - \text{PIB}_{(t-1)})$ ) : plus l'ICOR est faible, plus les investissements dans le pays concerné sont efficaces. Le calcul de l'ICOR a permis de comparer les pays membres de l'UEMOA relativement à leur efficacité en termes d'investissements en infrastructures publiques sur la période où les données étaient disponibles à savoir de 1983 à 2017.

Selon les travaux de Vanek et Studenmund (1968), le niveau souhaitable de l'ICOR des pays en développement se situe autour de 3. Il a été donc considéré dans le cadre de cette étude qu'un ICOR de 3 est retenu comme la cible idéale. Ainsi, pour un pays donné, un ICOR supérieur à 3 signifie que ses investissements sont inefficaces. En revanche, un ICOR inférieur à 3 traduit que les investissements dans ce pays sont efficaces au cours de la période concernée (1983-2017).

### **7.1.3. Bref rappel de la méthodologie d'estimation de l'efficience technique des secteurs de l'économie nigérienne du chapitre 7**

L'estimation de l'efficience technique nécessite l'application de techniques économétriques appropriées. Pour estimer les degrés d'efficience des dépenses d'investissements dans les secteurs de l'éducation, de la santé, de l'énergie, de l'agriculture, de l'hydraulique/assainissement et enfin des infrastructures publiques, une approche paramétrique de mesure de l'efficience technique a été utilisée.

A travers une méthodologie sur des données de panel dont les individus sont représentés par les secteurs et les variables explicatives par les dépenses d'investissement effectuées par l'Etat dans chaque secteur une frontière stochastique des possibilités de production a été estimée.

Les outputs produits (résultats atteints) par l'Etat suite aux investissements qu'il a consentis dans six (06) secteurs sur la période 2003-2018 concernés par cette étude sont appréhendés ainsi qu'il suit :

- le taux d'achèvement du primaire en pourcentage pour le secteur de l'éducation ;
- l'espérance de vie à la naissance (en années pour les dépenses en santé) ;
- le taux d'accès à l'électricité en pourcentage pour le secteur de l'énergie ;
- la production agricole en tonnes pour le secteur agricole ;

- le taux de desserte en eau potable pour l'hydraulique et l'assainissement ;
- et enfin, le nombre de kilomètres de routes bitumées pour le secteur des infrastructures publiques.

La production efficiente de l'Etat dans chaque secteur est estimée à partir d'une méthodologie sur données de panel et la dimension individuelle du panel est constituée des secteurs dans lesquels l'Etat dépense. Pour l'estimation du modèle en panel, une spécification des effets fixes a été privilégiée compte tenu de la faible longueur de la série utilisée (2003-2018) Les scores d'inefficience technique ou la distance séparant l'Etat de la frontière de production sont obtenus à partir des effets fixes issus de l'estimation sur données de panel. En outre, à titre illustratif, la perte en terme d'output enregistré en moyenne par chacun des six (06) secteurs analysés est évalué sur la base de la différence entre l'output efficient moyen (exemple du taux d'achèvement du primaire efficient si toutes les ressources allouées au secteur étaient utilisées de façon efficiente) et l'output moyen effectivement observé sur la période (exemple du taux d'achèvement du primaire enregistré effectivement au cours de la période allant de 2003 à 2018).

## **7.2. Présentation et interprétation des résultats des trois (3) approches utilisées pour évaluer l'efficience des investissements publics en infrastructures**

Les principaux résultats issus de ces trois (03) approches méthodologiques décrites précédemment sont présentés et analysés dans ce qui suit.

### **7.2.1. Présentation des principaux résultats de l'évaluation par la méthode PIMA effectuée par le FMI au Niger**

Au terme de cette évaluation, il ressort que l'efficacité des investissements publics au Niger est limitée bien qu'au cours de dix dernières années, en raison d'importants investissements dans les secteurs minier et pétrolier, le pays a plus que doublé l'investissement public atteignant une moyenne de 27,6%. Ce résultat s'approche de l'évaluation qui avait été faite au Mali en 2017 par le FMI. En outre le Niger dispose d'une stratégie d'investissement public nationale des stratégies sectorielles incluant des estimations générales des coûts ainsi que les cibles mesurables pour les produits et les résultats. Il y'a lieu de rappeler que la stratégie d'investissement public au Niger découle essentiellement de la planification des investissements dans le cadre du Plan de Développement Economique et Social PDES (2017 -2021) , lequel repose sur le Programme de Renaissance (Acte II) et la Stratégie de Développement Durable et de la Croissance Inclusive (SDDCI, Niger-à 2035). Aussi, l'indice permettant de

mesurer l'accès aux infrastructures et l'efficacité de ce secteur place le Niger derrière les autres pays comparés mais le gap se referme progressivement en ce qui concerne l'accès à l'eau potable.

Parmi les raisons évoquées, il y a lieu de souligner que :

- l'investissement privé au Niger s'est accru de 6,5% au début de la décennie 1990 et de 14,5% en 2018. Cependant, cette expansion ne s'est pas traduite par une accélération de la croissance. Ce constat pointe la faible efficacité des investissements privés, avec un stock de capital par tête le plus faible de la sous-région.
- le cadre réglementaire prévoit que les projets soient soumis à des évaluations rigoureuses préalables, mais il n'existe pas de méthodologie spécifique. Le décret précise que tout projet d'investissement requiert un ensemble de documents préalables notamment des études de faisabilité technique et des études d'impacts qui permettent de fonder une décision de priorisation basée sur la rentabilité économique, financière, environnementale et sociale du projet.
- en pratique, les évaluations au Niger ne sont pas conduites systématiquement et l'accompagnement centralisé demeure largement insuffisant et d'ailleurs, les bailleurs demandent que leur méthodologie soit appliquée. Pour les projets financés sur ressources propres, les études d'impacts ne sont systématiquement conduites. La fiche qui devrait informer sur les résultats de ces études ne fait plus partie du dossier dit « standard » et les sectoriels n'ont pas approprié la nouvelle fiche.
- les difficultés de financement des études de faisabilité conjuguées aux faibles capacités nationales d'analyse d'impacts socio-économique et environnemental constituent un handicap majeur pour la maturation des projets d'investissement. Ce qui ne permet pas de favoriser l'efficacité et l'efficacité des investissements publics en général.

### **7.2.2. Présentation et interprétation de l'application de la méthode de l'ICOR (Incremental capital output ratio ou coefficient marginal de capital) d'évaluation de l'efficacité des investissements publics**

Sur la période 1983 - 2017, les investissements publics Burkina Faso et au Niger sont moins efficaces que les autres pays de l'UEMOA. Par contre, après 1994, (dévaluation du FCFA), les investissements sont devenus plus efficaces au Niger qu'au Burkina Faso et au Sénégal, qu'ils soient financés sur ressources externes ou internes, comme dans la plupart des pays de l'UEMOA (voir tableau 11).

En outre l'efficacité des investissements publics au Niger s'est accrue entre 2005 et 2017 étant donné l'atteinte de l'initiative d'annulation de la dette multilatérale IADM et PPT. En effet, l'ICOR du Niger qui était de 1,49 en

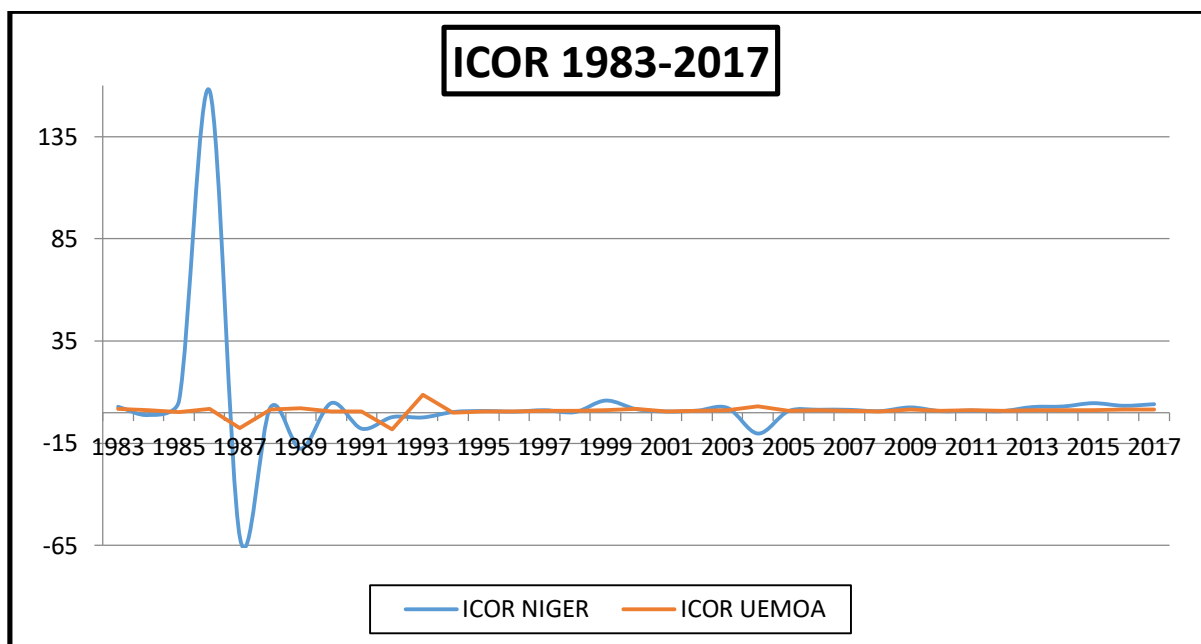
moyenne entre 1994 et 2003 est passé à 1,25 entre 2004 et 2017. A cet effet, il convient de mentionner que cet indicateur présente une tendance haussière pour le Niger qui s'interpréterait par la volatilité du PIB malgré d'importants investissements réalisés ces dernières années. En effet, le PIB est tiré par le secteur primaire dont l'agriculture qui contribuerait à hauteur de 30,9% et qui dépend de la quantité de pluies tombées dans le temps et dans l'espace qui est très irrégulière et tributaire des aléas climatiques. Par conséquent, le caractère erratique de l'évolution du PIB au Niger affecterait beaucoup son ICOR par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA.

**Tableau 24 : Evolution de l'ICOR dans les membres de l'UEMOA**

1983-2017		BENIN	BURKINA FASO	COTE D'IVOIRE	GUINEE BISSAU	MALI	NIGER	SENEGAL	TOGO	UEMOA
	ICOREXT	0,31	3,24	-0,12	-14,16	0,76	2,58	0,71	0,76	0,41
	ICORINT	0,39	1,08	-0,06	-0,92	0,30	0,68	0,92	0,21	0,42
	ICORTOT	0,70	4,33	-0,12	-14,43	1,06	3,26	1,63	0,97	0,83
1983-1994		BENIN	BURKINA FASO	COTE D'IVOIRE	GUINEE BISSAU	MALI	NIGER	SENEGAL	TOGO	UEMOA
	ICOREXT	-0,08	7,64	-1,70	2,18	1,65	6,65	0,56	1,30	0,14
	ICORINT	0,20	1,20	-1,82	0,00	0,14	0,76	0,63	-0,05	0,17
	ICORTOT	0,13	8,84	-3,29	2,18	1,79	7,41	1,18	1,25	0,31
1994-2017		BENIN	BURKINA FASO	COTE D'IVOIRE	GUINEE BISSAU	MALI	NIGER	SENEGAL	TOGO	UEMOA
	ICOREXT	0,49	1,23	0,60	-16,88	0,35	0,72	0,78	0,52	0,53
	ICORINT	0,48	1,02	0,74	-1,07	0,38	0,63	1,05	0,33	0,54
	ICORTOT	0,97	2,26	1,34	-17,20	0,72	1,36	1,83	0,85	1,07

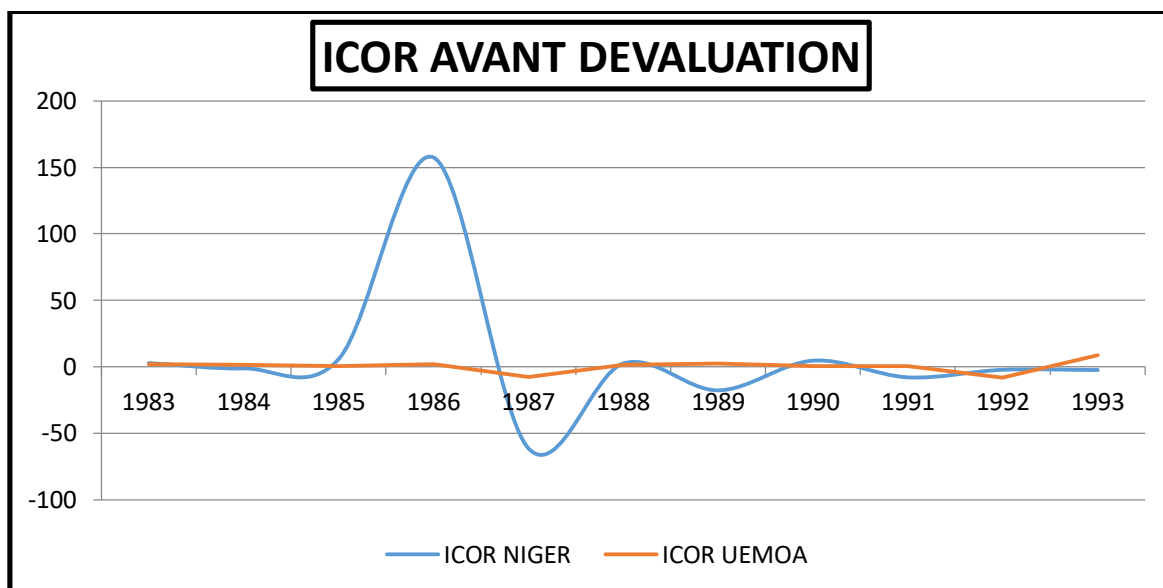
Source : calculs des auteurs à partir de la base des données de la BCEAO

Graphique 3 : Evolution de l'ICOR du Niger par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA entre 1983 et 2017



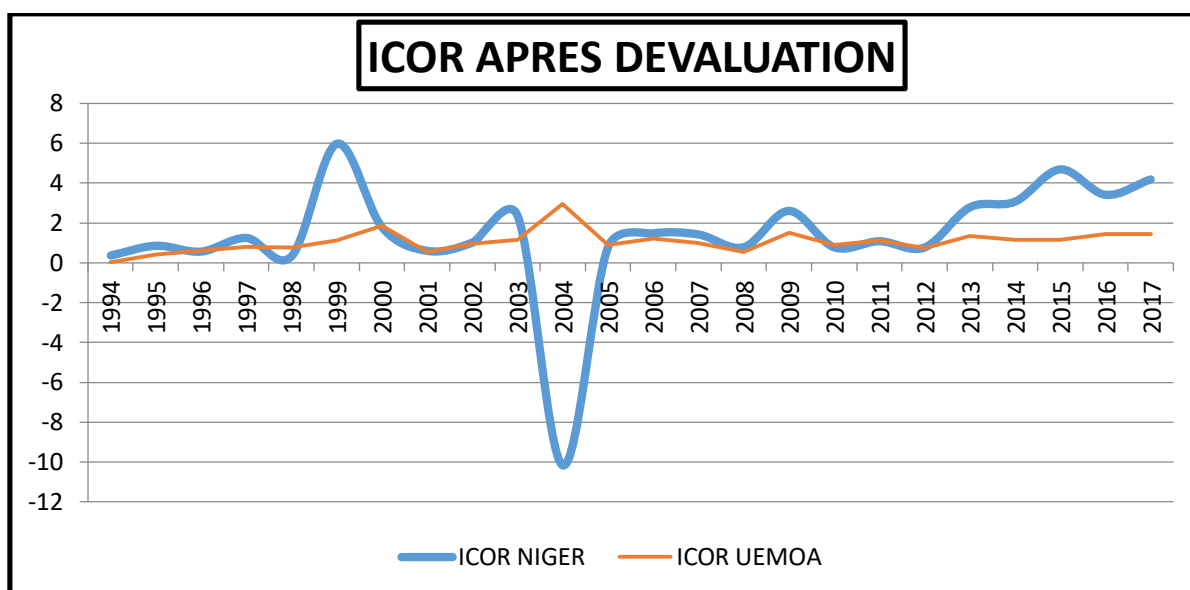
Source : calculs à partir des données de la base de données de la BCEAO

Graphique 4 : Evolution de l'ICOR du Niger par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA avant la dévaluation



Source : calculs à partir des données de la base des données de la BCEAO

Graphique 5 : Evolution de l'ICOR du Niger par rapport aux autres pays membres de l'UEMOA après la dévaluation



Source : calculs à partir des données de la base des données de la BCEAO

### 7.2.3. Présentation et interprétation des résultats de la méthodologie d'estimation de l'efficience des secteurs de l'économie nigérienne à travers un modèle de frontière stochastique sur des données de panel

#### 7.2.3.1. Présentation et estimations du modèle stochastique de frontière

La probabilité (0,0) associée à la statistique de Wald statistique associée telle que décrite dans le tableau 22 ci-après montre que le modèle est globalement significatif. Le signe négatif associé à la variable « dépense » est significatif et négatif. Il prouve qu'il existe un degré d'inefficience entre la relation qui lie les outputs (le taux d'achèvement du primaire en %, l'espérance de vie à la naissance en années, le taux d'accès à l'électricité en %, la production céréale en tonnes, le taux de desserte en eau potable en % et enfin le nombre de kilomètres de routes bitumées) et les inputs utilisés par l'Etat (les dépenses d'investissement en éducation, santé, énergie, agriculture, hydraulique/santé et enfin en infrastructures publiques).

Les résultats montrent aussi qu'il existe un effet spécifique propre à chacun de ces six (6) secteurs de l'économie étudiée.

Tableau 25 : Résultats de l'estimation du modèle stochastique de frontière d'efficience

Frontier ldepense	-0.512
	(424,398.02)**
ldepense2	0.025
	(266,285.64)**
Mu _cons	-2.402

	(0.78)
Usigma _cons	-0.222
	(0.21)
Vsigma _cons	-37.367
	(0.08)
Alpha alpha1	4.968
	(899,434.14)**
alpha2	9.324
	(1,809,539.90)**
alpha3	3.251
alpha4	20.766
	(3,642,070.27)**
alpha5	5.125
	(900,985.70)**
alpha6	14.804
N	96
* p<0.05; **	p<0.01

Source : auteurs sous STATA

Après estimation du modèle de frontière stochastique, les scores d'efficacité ont été calculés sur la base des effets fixes<sup>3</sup>.

L'efficacité est calculée par rapport à l'effet fixe estimé dont la valeur est la plus élevée. Dans le cas de fonctions de production où l'output (Q) est réalisé par un vecteur d'intrants (X), si le terme aléatoire qui gouverne la loi des résidus est normalement distribué et non corrélé avec les intrants et les effets fixes ( $A_t$ ), pour chaque secteur  $i = 1, 6$  et sur la période  $t = 1, 16$ , on en déduit la relation suivante :

$$\log Q_{i,t} = A_t + \sum_k \beta_k \cdot \log X_{k(i,t)} + v_{i,t} \quad \text{avec} \quad \hat{A} = \max_t \hat{A}_t$$

L'efficacité technique est alors définie par la relation suivante :

$$EFI_t = \exp(\hat{A}_t - \hat{A}) \quad \text{avec} \quad 0 \leq EFI_t \leq 1$$

$EFI_t$  représente l'efficacité technique atteinte à une période  $t$  par un output qui est comprise entre 0 et 1 ou soit 0 et 100%. En deçà de 100%, on parle d'inefficacité technique. Quant à l'inefficacité technique du secteur considérée, elle est calculée en effectuant la soustraction suivante 100%-  $EFI$ .

<sup>3</sup> Il s'agit d'un petit échantillon, ce qui justifie le recours à un modèle à effets fixes

Avec le logiciel STATA, après estimation du modèle à effets fixes, les scores d'efficacité technique pour chaque secteur sont obtenus en appliquant la commande `predict efficiency, jlms`. Ce qui aboutit au tableau 25 ci-après :

**Tableau 26 : Résultats de l'estimation des scores d'efficacité et d'inefficacité moyen sur la période allant de 2003 à 2018**

Secteurs	Nature de l'output	Score d'efficacité moyen de l'output entre 2003 et 2018 = (a)	Inefficacité technique moyenne entre 2003 et 2018 = b = 100% - (a)
1= Education primaire	Taux d'achèvement du primaire en %	62,26%	37,74%
2= Santé Publique	Espérance de vie à la naissance en année	92,07%	7,93%
3= Energie	Taux d'accès à l'électricité en %	68,47%	31,53%
4= Agriculture	Production agricole en tonnes	75,26%	24,74%
5= Hydraulique et assainissement	Taux de desserte en eau potable en %	82,40%	17,60%
6= Infrastructures publiques	Nombre de kilomètres de routes bitumées en km	89,68%	10,32%

Source : Auteurs avec l'utilisation des STATA

### 7.2.3.2. Interprétation des résultats du calcul des scores d'efficacité

La lecture du tableau ci-dessus montre que dans l'ensemble, les investissements publics effectués dans les secteurs contenus dans l'échantillon sont inefficaces étant donné que le score de chacun d'eux est inférieur à 100%. Ils ont un niveau d'efficacité technique qui varie entre 62% et 92%. L'analyse de l'efficacité technique par secteur dans l'échantillon considéré révèle que le secteur de la santé est celui qui a réalisé la meilleure performance (92,07%) en moyenne sur la période 2003-2018. Il est suivi par le secteur des infrastructures publiques (score d'efficacité de 89,68%), celui de l'hydraulique et de l'assainissement (82,04%) en troisième position.

En particulier, le résultat enregistré en moyenne sur la période 2003-2018 par le secteur de l'hydraulique/assainissement en termes d'efficacité confirme une des conclusions à laquelle a abouti le rapport PIMA élaboré par le FMI au Niger en mars 2019. En l'occurrence, le rapport stipule que « le gap dans l'accès à l'eau potable se resserre progressivement au Niger ». Autrement dit, 82,04% du potentiel en matière de « desserte en eau potable » est atteint dans le secteur de l'hydraulique/assainissement.

Avec un score d'efficacité technique de 92,07% dans le secteur de la santé secteur dans lequel l'Etat, avec 7,93% d'écart avec la frontière d'efficacité, se rapproche le plus d'un producteur de type néoclassique, c'est à-dire qui ne fait pas trop de gaspillage et utilise quasi rationnellement ses ressources.

Dans le **secteur des infrastructures publiques, l'Etat a atteint un niveau de production techniquement moins efficace que celui de la santé sur la période. En effet, le score d'efficacité technique est moins élevé (89,68%).**

Les pertes quantifiées en unité d'output donnent une meilleure appréciation de la mesure de l'inefficacité technique des six (06) secteurs analysés dans cette étude en l'occurrence : l'éducation primaire, la santé publique, l'énergie, l'agriculture, l'hydraulique et l'assainissement et enfin les infrastructures publiques. Le tableau ci-après résume le manque à gagner en termes de production enregistré par l'Etat dans les six (06) secteurs en moyenne sur la période 2003-2018.

Nonobstant les résultats des estimations qui montrent que le secteur de la santé est celui qui se rapproche le plus de la frontière d'efficacité technique, environ 4,89 années auraient pu s'ajouter à l'espérance de vie à la naissance en moyenne sur la période 2003-2018 grâce à une production techniquement efficace. Si les investissements étaient efficaces dans le secteur de la santé publique, l'espérance se situerait en moyenne à 61,66 années entre 2003 et 2018 contre 56,77 ans effectivement observé sur la période.

En ce qui concerne les infrastructures publiques avec un investissement de 455,6 milliards entre 2003 et 2018, la production perdue en termes de construction de routes (bitumées, en routes et en terre) du fait de l'inefficacité technique s'élève à 2 160,5 kilomètres de routes bitumées. En d'autres termes, l'Etat aurait pu faire construire en moyenne 20 940, 6 kilomètres de routes entre 2003 et 2018 contre une réalisation effective moyenne de 18 781, 07 kilomètres.

Les pertes occasionnées par le manque d'efficacité en desserte en eau potable se situent à 16,79% dans le secteur de l'hydraulique/assainissement pour un investissement moyen de 23,9 milliards de FCFA de l'Etat sur la période 2003-2018. Cela signifie qu'avec une utilisation efficace des ressources, le taux de desserte en eau potable aurait pu se situer à 95,35% soit, une couverture quasi-totale sur la période 2003-2018 contre un taux de 82,04% effectivement atteint en moyenne.

Les pertes occasionnées par le manque d'efficacité dans le secteur agricole se chiffrent à 1 493 382,4 tonnes dans le domaine de l'agriculture. Cela signifie qu'avec une utilisation efficace des ressources, la production agricole

totale aurait pu produire atteindre 6 036 622,7 tonnes contre 4 543 240,31 tonnes enregistré en moyenne sur la période 2003-2018, soit un score d'efficacité technique moyen de 75,26%.

Pour le secteur de l'énergie, avec un investissement de moyen de 2,4 milliards de FCFA entre 2003 et 2018, le manque à gagner en termes de taux d'accès à l'électricité se situerait à 4,0% sur la période considérée. En d'autres termes, le taux d'accès à l'électricité aurait pu atteindre 13,33% avec une combinaison optimale des facteurs de production. En réalité, le taux d'accès à l'électricité se situe en moyenne à 9,13% sur la période allant de 2003 à 2018 soit un score d'efficacité moyenne technique de 68,47%.

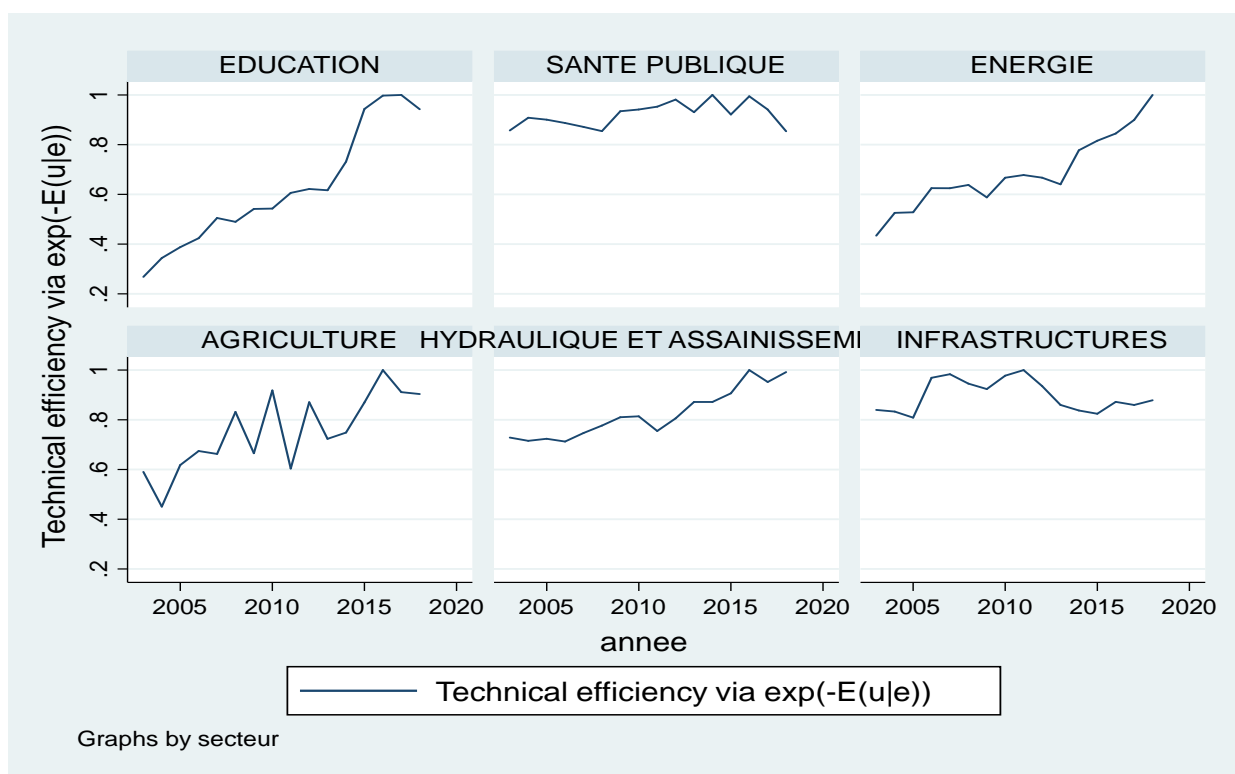
Enfin, le taux d'achèvement de la scolarité primaire situé en moyenne à 50,22% en moyenne sur la période d'estimation (2003-2018) aurait pu être porté à 80,66% n'eut été l'inefficacité technique. L'inefficacité technique du secteur de l'éducation primaire se chiffrerait en moyenne à 37,74% sur la période 2003-2018. En définitive, sur la base de l'estimation des scores moyens d'efficacité technique, le secteur de l'éducation primaire se présente comme le moins efficace en termes de résultats atteints. En effet, sur la période 2003-2018, le secteur de l'éducation primaire au Niger n'aurait atteint que 62,26% de ses capacités relativement au niveau d'atteinte du taux d'achèvement du secteur primaire.

**Tableau 27 : Score moyens d'efficacités et d'inefficacités techniques, et estimations des pertes moyennes entre 2003 et 2018 en termes d'output**

Secteurs	Dépenses d'investissements en moyenne sur la période 2003-2018 en milliards de FCFA	Nature de l'output	Niveau d'output moyen observé sur la période 2003-2018 (a)	Score d'efficacité moyen de l'output entre 2003 et 2018 = (b)	Inefficacité technique = c = 100% - (b)	Niveau d'output efficace moyen entre 2003 et 2018 = (d) = (a/b)	Perte moyenne d'output entre 2003 et 2018 = (e) = (d-a)
1= Education primaire	21,2	Taux d'achèvement du primaire en %	50,22%	62,26%	37,74%	80,66%	<b>30,44%</b>
2= Santé Publique	18,1	Espérance de vie à la naissance en année	56,77	92,07%	7,93%	61,66	<b>4,89</b>
3= Energie	2,4	Taux d'accès à l'électricité en %	9,13%	68,47%	31,53%	13,33%	<b>4,20%</b>
4= Agriculture	32,1	Production céréalière en tonnes	4 543 240,31	75,26%	24,74%	6 036 622,71	<b>1 493 382,40</b>
5= Hydraulique et assainissement	24,0	Taux de desserte en eau potable en %	78,56%	82,40%	17,60%	95,35%	<b>16,79%</b>
6= Infrastructures publiques	455,6	Nombre de kilomètres de routes totales en km	18 781,07	89,68%	10,32%	20 941,62	<b>2 160,55</b>

Source : Auteurs sous STATA

Graphique 6 : Représentation graphique des scores d'efficacité technique par secteur



Source : Auteurs sous STATA

### 7.3. Conclusion partielle 5

Ce chapitre a abordé succinctement la question de l'efficacité et de l'efficience des investissements publics au Niger. A cette fin, trois (03) approches méthodologiques ont été utilisées dont l'une a trait à la méthode d'évaluation de la gestion des investissements publics développé par le FMI en 2015, l'autre fait recours au calcul de l'inverse du coefficient de capital ou Incremental Capital Output Ratio(ICOR) pour comparer l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger par rapport à eu de l'UEMOA. Pour la seconde approche basée sur l'ICOR, il en ressort que sur la période allant de 1983 à 2017, les investissements au Burkina Faso et au Niger sont moins efficaces que les autres pays de l'UEMOA. Par contre après 1994, (dévaluation du FCFA), les investissements publics sont devenus plus efficaces au Niger qu'au Burkina Faso et au Sénégal, qu'ils soient financés sur ressources externes ou internes, comme dans la plupart des autres pays membres de l'UEMOA.

L'approche basée sur l'estimation d'un modèle de frontière stochastique sur des données de panel dans lequel les individus sont représentés par les individus a été développée à titre de troisième approche. L'originalité de

cette approche a été de considérer le Gouvernement comme une unité de production privée qui adopte un comportement rationnel de minimisation des coûts comme le producteur néoclassique. En d'autres termes, l'efficacité est mesurée en termes d'utilisation optimale des ressources pour générer les biens et services assignés à la dépense d'investissement considérée pour un secteur donné. Ce cadre d'analyse a été utilisé pour évaluer l'efficacité des investissements publics dans six (06) secteurs stratégiques en l'occurrence les infrastructures, la santé, l'éducation, l'hydraulique/assainissement, l'énergie et l'agriculture.

Il ressort des résultats que les dépenses d'investissements publics dans l'ensemble de ces domaines sont affectés par l'inefficacité technique. Le secteur le plus éloigné de la frontière d'efficacité est celui de l'éducation primaire avec un score d'inefficacité technique de 37,74% suivi de l'énergie (31,53%). Ces chiffres correspondent au niveau de production supplémentaire qui aurait pu être atteint en l'absence d'inefficacité technique. Quant aux investissements en infrastructures, ils arrivent en deuxième position avec un score d'efficacité de 89,68% , soit une inefficacité technique de 10,32% dans le domaine des infrastructures pour lequel le nombre de kilomètres de routes auraient pu se situer à 20 941,62 km en moyenne entre 2003 et 2018 contre 18 781,07 kilomètres effectivement réalisé.

Enfin, le résultat enregistré en moyenne sur la période 2003-2018 par le secteur de l'hydraulique/assainissement en termes d'efficacité confirme une des conclusions à laquelle a abouti le rapport PIMA élaboré par le FMI au Niger en mars 2019. En l'occurrence, le rapport stipule que « le gap dans l'accès à l'eau potable se resserre progressivement au Niger ».

## 8. Conclusions générales, recommandations de politique économique, perspectives et limites de l'étude

La présente étude a tenté d'apporter de manière succincte, des éléments de réponse relatifs à l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique et la compétitivité et la productivité des entreprises. En outre, l'efficacité des investissements publics sur différents secteurs clés de l'économie nigérienne a été analysée.

Les deux chapitres liminaires ont permis de faire la lumière sur l'abondante revue de littérature tant théorique qu'empirique traitant de la question de l'impact des infrastructures publiques et de dégager les méthodologie appropriée afin de répondre aux objectifs posés dans le cadre de cette étude.

**Le chapitre 5** a mis en exergue l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique au moyen d'un modèle autorégressif à retard échelonnés et l'application de plusieurs tests économétriques rigoureux de validation. En amont, un indice d'infrastructures publiques a été construit à l'aide d'une analyse en composantes principales (ACP) en prenant les principaux indicateurs tels que: la consommation d'Energie par tête, le nombre de mégawatt pour 1000 personnes ; le nombre de lignes téléphoniques 1000 habitants ; le nombre d'abonnés de la téléphonie cellulaire et enfin le nombre de kilomètres de routes bitumées/revêtues. Un des principaux résultats issus de ce chapitre confirme l'assertion selon laquelle les infrastructures ont un effet positif sur la croissance économique aussi bien à court qu'à long terme. Cependant, le stock d'infrastructures publiques n'est significatif qu'à long terme. Globalement, les résultats montrent ainsi qu'une augmentation du stock des infrastructures de 10% entraîne une augmentation à long terme de la croissance économique de 2,47%. Ceci confirme le point de vue des théories de la croissance endogène qui valident la contribution positive des infrastructures publiques au processus de croissance depuis les travaux de Barro (1990).

**Quant au chapitre 6**, il a permis de mesurer la contribution des infrastructures publiques à la productivité des entreprises du secteur moderne nigérien. Les importants travaux récents et en cours de construction et de rénovation d'infrastructures, renforcent la pertinence de ce sous-thème.

Les résultats empiriques ont permis d'évaluer l'effet du capital public sur la production de l'entreprise à travers les coûts de production. En effet, les estimations révèlent que l'apport en infrastructures publiques se manifeste avant tout par une réduction des coûts pour l'ensemble des branches en l'occurrence de 0,1% en moyenne pour un accroissement de l'intrant public de 1%. Des disparités entre les branches ont été constatées. Ainsi, l'extraction

d'hydrocarbure, la construction et la communication sont les sous-secteurs qui enregistrent une meilleure performance consécutive à une hausse de l'intrant public. En conséquence, un maintien voire une consolidation des efforts de l'Etat est à encourager au niveau de ces trois sous-secteurs.

**Enfin, le chapitre 7** a abordé succinctement la question de l'efficacité et de l'efficience des investissements publics au Niger. A cette fin, trois (03) approches méthodologiques ont été utilisées dont l'une a trait à la méthode d'évaluation de la gestion des investissements publics développé par le FMI en 2015, l'autre fait recours au calcul de l'inverse du coefficient de capital ou Incremental Capital Output Ratio(ICOR) pour comparer l'efficacité des investissements publics en infrastructures au Niger par rapport à eu de l'UEMOA. Pour la seconde approche basée sur l'ICOR, il en ressort que sur la période allant de 1983 à 2017, les investissements au Burkina Faso et au Niger sont moins efficaces que les autres pays de l'UEMOA. Par contre après 1994, (dévaluation du FCFA), les investissements publics sont devenus plus efficaces au Niger qu'au Burkina Faso et au Sénégal, qu'ils soient financés sur ressources externes ou internes, comme dans la plupart des autres pays membres de l'UEMOA. Enfin, la troisième approche est basée sur l'estimation d'un modèle de frontière stochastique sur des données de panel dans lequel les individus sont représentés par les individus. L'originalité de cette approche a été de considérer le Gouvernement comme une unité de production privée qui adopte un comportement rationnel de minimisation des coûts comme le producteur néoclassique. En d'autres termes, l'efficience est mesurée en termes d'utilisation optimale des ressources pour générer les biens et services assignés à la dépense d'investissement considérée pour un secteur donné. Ce cadre d'analyse a été utilisé pour évaluer l'efficience des investissements publics dans six (06) secteurs stratégiques en l'occurrence les infrastructures, la santé, l'éducation, l'hydraulique/assainissement, l'énergie et l'agriculture.

Il ressort des résultats que les dépenses d'investissements publics dans l'ensemble de ces domaines sont affectés par l'inefficience technique. Le secteur le plus éloigné de la frontière d'efficience est celui de l'éducation primaire avec un score d'efficience technique de 62,26%. Ces chiffres correspondent au niveau de production supplémentaire qui aurait pu être atteint en l'absence d'inefficience technique. Quant aux investissements en infrastructures, ils arrivent en deuxième position avec un score d'efficience de 89,68% dans le domaine des infrastructures. Ainsi, le nombre de kilomètres de routes aurait pu se situer à 20 941,62 km en moyenne entre 2003 et 2018 contre 18 781,07 kilomètres effectivement réalisé.

Enfin, le résultat enregistré en moyenne sur la période 2003-2018 par le secteur de l'hydraulique/assainissement en termes d'efficience confirme une des conclusions à laquelle a abouti le rapport PIMA élaboré par le FMI au Niger en mars 2019. En l'occurrence, le rapport stipule que « le gap dans l'accès à l'eau potable se resserre progressivement au Niger ».

A l'issue des résultats enregistrés au niveau de cette étude, les recommandations suivantes peuvent être suggérées à l'endroit des autorités compétentes pour rendre plus efficaces les investissements publics en infrastructures publiques.

**✚ Concernant les résultats obtenus par rapport à l'impact des infrastructures publiques sur la croissance économique :**

- ces résultats montrent que le Niger gagnerait à poursuivre les efforts entamés ces dernières années dans les investissements en infrastructures publiques. Le développement de celles-ci notamment dans le secteur de l'énergie, des routes et des technologies de l'information et de la communication (TIC) sont de nature à booster la croissance économique à long terme. Ainsi, les ambitions de faire du Niger un pays renaissant, inscrites dans les différents cadres de référence en termes de stratégie et de politique économiques, via le développement des infrastructures économiques et sociales sont à encourager ;
- aussi, les résultats montrent l'existence d'une relation de causalité entre le l'investissement privé et la croissance économique d'une part et entre l'index des infrastructures publiques et l'investissement privé d'autre part. Ainsi, les autorités devraient continuer à soutenir le secteur privé qui constitue un canal via lequel les infrastructures impactent la croissance économique au Niger. A cet effet, les actions visant à améliorer le climat des affaires et à promouvoir les petites et moyennes entreprises (PME) sont à encourager et pérenniser au Niger, notamment dans un contexte d'atteinte des objectifs de développement durable (ODD) 2015-2030 et de la croissance inclusive ;
- en ce qui concerne l'aide publique au développement (APD), les résultats montrent qu'elle impacte positivement et significativement la croissance économique aussi bien à court terme qu'à long terme. Les initiatives visant la gestion et l'efficacité de l'APD (telles que la mise en place et l'opérationnalisation du Comité Inter-Ministériel de Suivi de la Politique d'Endettement de

l'Etat et de Négociation des Aides Budgétaires (CISPEENAB)) sont nécessaires en vue d'orienter l'utilisation des ressources externes (dons, prêts, assistance technique, etc.) afin d'impacter positivement la croissance économique ;

- enfin, pour ce sous-thème, les résultats montrent que la population constitue un levier de croissance économique à long terme. En effet, une main d'œuvre qualifiée est de nature à booster la croissance économique. Ce faisant, les actions des autorités devraient plus se tourner vers la mise en place de structures et d'établissements de formations spécialisées pour les jeunes et le développement de start-up en masse.

#### **✚ Concernant les résultats obtenus par rapport à l'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité/productivité des entreprises**

- la principale recommandation qui découle des résultats découlant de ce sous-thème est que les autorités doivent accroître les investissements en infrastructures pour augmenter la productivité des entreprises, à travers la diminution des coûts de transport, laquelle devrait entraîner des économies d'échelle. Dans cette optique, concernant le choix des investissements en infrastructures, les autorités devraient privilégier le sous-secteur de l'extraction d'hydrocarbures, la construction et la communication;
- enfin, il convient de préciser que d'autres approches de prise en compte du capital public dans le processus de production peuvent faire l'objet de recherche. Il pourrait également être envisagé de prendre en compte le secteur informel.

#### **✚ Concernant les résultats obtenus par rapport à l'efficacité/efficacités des investissements en infrastructures publiques**

- les résultats ont montré que le secteur de la santé est celui dans lequel les investissements se rapprochaient le plus de l'efficacité technique. Ainsi, les autorités pourraient mettre en accent particulier sur la construction d'infrastructures publiques de meilleure qualité dans le secteur de la santé (hôpitaux modernes et équipées aux normes internationales) car elles sont susceptibles d'accroître les gains de productivité et de productivité du Niger et stimuler la croissance économique ;

- des efforts devraient être faits dans l'entretien et la modernisation des infrastructures déjà existantes pour booster l'efficience du capital investi ;
- Afin d'améliorer la qualité et la gouvernance des grands projets d'infrastructures publiques, la création d'un centre d'excellence d'évaluation et de financement des projets structurants devrait être envisagé à l'image du Canada.

Cette étude qui ne prétend pas, avoir abordé de façon exhaustive tous les points liés à l'impact des infrastructures publiques au Niger pourrait déboucher sur des recherches ultérieures qui méritent de l'attention. A titre de perspectives, les études et les investigations suivantes peuvent être envisagées :

- ✓ une étude d'impact des infrastructures publiques sur les entreprises nigériennes du secteur informel;
- ✓ une recherche sur les déterminants de l'efficience et de l'efficacité des six (6) secteurs analysés dans cette étude en particulier celui des infrastructures liées à l'éducation ;
- ✓ la conduite d'une analyse approfondie des causes de l'altération de l'efficacité des investissements en infrastructures publiques après la dévaluation au Niger.

Les deux (2) principales limites sont relevées à l'issue de cette étude :

- ❖ la non disponibilité de rapports détaillés sur la situation des grands projets structurants au Niger ;
- ❖ et enfin, la quasi inexistence de situation de référence des grands projets laquelle n'a permis d'effectuer l'évaluation ex-ante .

## Références bibliographiques

Agence de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (AERCP), Cabinet du Premier Ministre (2018) « Annuaire statistique » ;

Afonso, A. et Aubin, M.S. (2004). « Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries». *Journal of Applied Economics*. Vol VIII, No. 2 (Nov 2005), 227-246 ;

Aigner, D., Lovell, C. et Schmidt, P. (1977). «Formulation and estimation of stochastic frontier production function models». *Journal of Econometrics*, 6, 21-37;

ALFREDO M.P. and JORGE M. A. (2003), "On the economic effects of public infrastructure investment: a survey of international evidence" *JOURNAL OF ECONOMIC DEVELOPMENT* 1 Volume 38, Number 4

Aschauer D. A. (1989a) Is public expenditure productive? *Journal of monetary economics* 23, pp. 177-200.;

Aschauer, D.A. (1989b). « Does Public Capital Crowd Out Private Capital? », *Journal of Monetary Economics*, Vol. 24, N° 2, pp. 171-18.8

ASCHAUER, D.A. (1990). « Highway Capacity and Economic Growth», *Economic Perspectives*, Federal Bank of Chicago, septembre-octobre, pp. 14-23.

ASCHAUER, David, Alan. LACHLER, Ulrich. (1998). «Public investment and economic growth in Mexico», *Policy Research Working Paper*, N° 1964, August 1998, 18 p.

Atsushi, L. (2011). "Effects of Improving Infrastructure Quality on Business Costs: Evidence from Firm level Data in Eastern Europe and Central Asia." *Developing Economies* 49: 121–47.

BAD (2018) *Perspective économique en Afrique*.

Barro R. J. (1990) Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of political economy*, vol. 98, n°5, pp. 103-125

Barro, R. J., Sala-i-Martin, X. (1991):«Convergence across States and Regions», *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 107- 182

BARRO, R.J. , X. SALA-I-MARTIN. (1995). « Economic Growth », McGraw–Hill, New York.

BAYOUDH, M.(2012). « Investissement en Infrastructure publique et croissance en tunisie: une analyse en équilibre général calculable», Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Laval, Québec,

BCEAO, *Structure des dépenses publiques, investissement privé et croissance dans l'UEMOA*, 2007

BCEAO. (2014). « Efficacité des investissements publics dans les pays membres de l'UEMOA», *Documents d'études et de recherches* numéro DER /14/02 par Issoufou Soumaila, Décembre 2014

Benabdallah, Y. (2008). « Le développement des infrastructures en Algérie : quels effets sur la croissance économique et l'environnement de l'investissement ?», in "ouverture et émergence en Méditerranée", colloque international, Rabat -Maroc 17-18 Oct.

BERTHÉLEMY, J.C. et A. VAROUDAKISL. (1995). « Politiques de développement financier et croissance», *Centre de Développement de l'OCDE*, Paris.

Bom, Pedro R., and Jenny E. Ligthart. (2014). « What Have We Learned from Three Decades of Research on the Productivity of Public Capital? » *Journal of Economic Surveys* 28 (5): 889–916.

"Calderón, César; Servén, Luis. (2004). *The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution*. Policy Research Working Paper; No.3400. World Bank, Washington, D.C... © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/14136> License: CC BY 3.0 IGO."

Cellule d'Analyse des Politiques Publiques et d'Evaluation de de l'Action Gouvernementale (CAPEG). (2019). « Bilan des huit (8) ans de mise en œuvre du Programme de la Renaissance »

Carbon, Davis. (2012). « How inefficient is China's investment? » *DBS Group Research*,[https://www.dbsvresearch.com/research/DBS/research.nsf/\(vwAllDocs\)/B8CA945AE21C2C8948257AB4002EE951/\\$FILE/CH%20How%20inefficient%20is%20investment%20121112.pdf](https://www.dbsvresearch.com/research/DBS/research.nsf/(vwAllDocs)/B8CA945AE21C2C8948257AB4002EE951/$FILE/CH%20How%20inefficient%20is%20investment%20121112.pdf)

Charnes, A., W.W. Cooper, et E. Rhodes. (1978). « Measuring the efficiency of decision making units», *European Journal of Operational Research* 2, 429-444.

- Dabla-Norris E., Brumby, J., Kyobe, A., Mills, Z. and Papageorgiou, C. (2011). « Investing in public investment: an index of public investment efficiency». IMF Working Paper WP/11/37. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Debreu, G. (1951). «The coefficient of resource utilization». *Econometrica*, 19(3):273–292.
- Dessus, S. et R. Herrera (2000), « Public Capital and Growth: A Panel Data Assessment », *Economic Development and Cultural Change*, vol. 48, n° 2, pp. 407-418, janvier, Chicago.
- Diagne, Y.S. et Fall, A. (2007). « Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal ». Direction de la Prévision et des Etudes Economiques, août 2007.
- Diagne, Y.S., Hamat.S. et Thiam, D. (2014). « Efficience des dépenses publiques au Sénégal, Direction de la Prévision et des Etudes Economiques, *Document d'études numéro 28*
- Drucker, P. (2001). « Eficienta factoruli decizional (The efficiency of the decision makers) » Bucuresti : Editura Destin
- Eggho, J. (2018). « Les dépenses publiques stimulent-elles la croissance économique et la productivité au Bénin », IDEP. Revue d'Analyse des Politiques Economiques et Financières, ISSN : 1840-8222 Volume 3 – Numéro 1 – Février 2018
- Fainboim, I., Last, D. and Tandberg, E. (2013). « Managing public investment», in M. Cangiano, T. Curristine and M. Lazare (eds.) *Public financial management and its emerging architecture*. Washington, DC: International Monetary Fund
- Farrell, M. J. (1957). «The measurement of productive efficiency». *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3): 253–281.
- Flyvbjerg, B. (2011). « Over budget, over time, over and over again: managing major projects », in P. W. G. Morris, J.K. Pinto and J. Söderlund (eds.) *The Oxford handbook of project management*. Oxford: Oxford University Press:
- Flyvbjerg, B., Holm, M. K. S. and Buhl, S. L. (2002). « Cost underestimation in public works projects: error or lie »? *Journal of the American Planning Association*, 68(3): 279-295.
- FMI. (2016). « Evaluation de la gestion des investissements publics par la méthode PIMA au Tchad» Département des Finances Publiques » Document technique de travail, août 2016.
- FMI. (2016). « Evaluation de la gestion des investissements publics par la méthode PIMA au Togo» Département des Finances Publiques » Document technique de travail, mai 2016.
- FMI. (2017). « Evaluation de la gestion des investissements publics par la méthode PIMA au Mali » Département des Finances Publiques » Document technique de travail, août 2017.
- FMI. (2019). « Evaluation de la gestion des investissements publics par la méthode PIMA au Niger » Département des Finances Publiques » Document technique de travail, rapport provisoire, mars 2019.
- Greene, William. (2005). « Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model, » *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 126(2), pages 269-303, June.
- GUILD, R. L. (1998). « Infrastructure Investment and Regional Development: Theory and Evidence», Departmental Working Paper Series, WP 1998–3, Department of Planning, University of Auckland, New Zealand (<http://www.planning.auckland.ac.nz/Level1/Publications.htm>)
- Gupta, S.Clements, B., Tiongson,E.(1998). «Public Spending on Human development», *Finance et Development*. September.
- HABIBA Abdou W. (2014), « Accroissement des Dépenses publiques en Infrastructures : Un MEGC Dynamique séquentiel Appliqué au Mali », Sherbrooke, Québec, Canada
- Hansen, R. (1965). « Unbalanced Growth and Regional Development », *Western Economic Journal*, Vol.4, pp.3-14.
- Harchaoui, T.M., F. Tarkhani, et al. (2003). « L'infrastructure publique au Canada : où en sommes-nous ?, Aperçus sur l'économie canadienne ». Ottawa, Statistique Canada.
- HERRERA, R. (1995). « Dépenses publiques et croissance de long terme: Approches théoriques et empiriques appliquées à l'économie du développement », Thèse de Doctorat, Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, Paris.
- Hirschman, A.O. (1958). « The Strategy of Economic Development ». Yale University Press, New Haven.
- IMF. (2015). « Making public investment more efficient ». Washington, DC: International Monetary Fund.

Jayaraman, T.K. et Ward, Bert. (2004). « Efficiency of investment in Fiji », *The Empirical Economics Letters*, 3(6): November 2004.

Institut National de la Statistique du Niger (2010), *Annuaire statistique du cinquantième des indépendances, séries longues*.

Institut National de la Statistique du Niger (2018), *Annuaire statistique 2013-2017*

Jean-Christophe DUMONT et Sandrine MESPLE-SOMPS, *L'impact des infrastructures publiques sur la compétitivité et la croissance (une analyse en EGC appliquée au Sénégal)*, document de travail, 2000

Jenkins, G., Kuo, C.-Y., and Harberger, A. (2011) . « Cost-benefit analysis for investment decisions». *Development Discussion*.

Jun, Zhang. (2003), « Investment, investment efficiency, and economic growth in China », *Journal of Asian Economics* 14, 713-734, *Journal of Asian Economics* 14, 713-734.

Kauffmann, C. (2008), « la participation du secteur privé aux infrastructures privés en Afrique.

Kodongo, Odongo, et Kalu Ojah. 2016. "Does Infrastructure Really Explain Economic Growth in Sub-Saharan Africa?" Working Paper 653, Economic Research Southern Africa, Cape Town, Afrique du Sud.

KPEMOUA Palakiyèm, (2016) « Analyse de l'impact des infrastructures de transport sur la croissance économique au Togo. <hal-01389698>.

Kumbhakar, S. C. et Lovell, K. (2000). «Stochastic Frontier Analysis», Cambridge University Press

Lau, L. J. et Yotopoulos, P. A. (1971). A Test of Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture, *AER*, 61, pp.94-109.

L. Arturo Bernal Ponce, Ricardo Pérez Navarro Effect of public-private infrastructure investment on economic growth *Network Industries Quarterly/vol.18/N°2/2016*

Latreille T. Varoudakis A. (1996) *Croissance et compétitivité de l'industrie manufacturière au Sénégal*. Document technique OCDE n° 118 ;

Ligthart J.E.(2000), "Public Capital And Output Growth In Portugal: An Empirical Analysis" *IMF/WP/00/11*

Mandl U., Dierx A., Lizkovitz. (2008). « The effectiveness and efficiency of public spending », *European Commission, Directorate General for Economic and financial Affairs*, pp. 44-47.

MBANDA V. and Margaret C. (2017) « GROWTH AND EMPLOYMENT IMPACTS OF PUBLIC INFRASTRUCTURE INVESTMENT IN SOUTH AFRICA : A DYNAMIC CGE ANALYSIS », *Journal of Economic and Financial Sciences*, Volume 10 Number 2, Jun 2017, p. 235 – 252

Merriman D. (1991), "Public capital and regional output: Another look at some Japanese and American data", *Regional Science and Urban Economics*, Volume 20, Issue 4, pp 437-458.

Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, *Annuaire statistique édition 2018*.

Ministère de l'Économie et des Finances, *Impact des infrastructures publiques sur la productivité des entreprises au Sénégal*, document de travail, 2007.

Ministère de l'Équipement (2018) *Annuaire statistique édition 2018*.

Ministère de l'Enseignement Primaire de la Promotion des Langues Nationales de l'Éducation Civique et de l'Alphabétisation *Annuaire statistique édition 2018*.

Ministère de la Santé Publique (2018), *Annuaire statistique, édition 2018*

Munnell, A.H. (1992). « Policy Watch: Infrastructure Investment and Economic Growth », *Journal*

MUSGRAVE, R.A. (1959). « The Theory of Public Finance: A Study in Public Economy ». Mac Graw-Hill, New-York.

OCDE. (2009). « L'investissement en infrastructures : liens avec la croissance et rôle des politiques publiques », Chapitre 6, in *Revue Réformes économiques* n° 5, 2009/1, p. 169-186.

OCDE. (2014). « Recommandation de l'OCDE sur l'investissement public efficace entre niveaux de gouvernement »

OCDE.(2003). « Enhancing the Cost Effectiveness of Public Spending, » in *Economic Outlook*, vol. 2003/02, n. 74, December, OECD.

of Economic Perspectives, vol. 6, no 4, automne, 189-198.

OMC (2004), *l'infrastructure dans le commerce et le développement économique*, 2004

Ouail Oulmakki, *Impact des infrastructures de transport sur la croissance économique (le cas du Maroc)*, thèse doctorale, 2017

- Palakiyèm Kpemoua, (2016), Analyse de l'impact des infrastructures de transport sur la croissance économique du Togo ,2016
- Ponce, L. (2016). Effect of public-private infrastructure investment on economic growth. *Network industries Quarterly*. 18.
- Rasul, I., and Rogger, D. (2015). « Management of bureaucrats and public service delivery: evidence from the nigerian civil service ». CEPR Discussion Paper No. DP11078. London: Centre for Economic Policy Research. Available at: <http://www.ucl.ac.uk/~uctpimr/research/CSS.pdf>
- Robert Gagné et Alexandre Haaman, Les infrastructures publiques au Québec : Evolution des investissements et impact sur la croissance de la productivité, 2011
- Samuelson, P.A. (1954). «The Pure Theory of Public Expenditure», *Review of Economics and Statistics*, N° 36, pp. 387-389, November.
- "Sahoo, P., R. Dashban, and G. Nataraj (2012), "China's Growth Story: The Role of Physical and Social Infrastructure," *Journal of Economic Development*, 37, 53-75."
- Seydou, I. (2003). « Impat des investissements publics sur la production rurale au Niger », IDEP, Septembre 2003
- Watta, H.A. (2014). « Analyse de l'impact des infrastructures publiques au Mali: Analyse d'impact à l'aide d'un MEGC dynamique », Mémoire de Maîtrise, Université Sherbrooke, Québec, Canada, août 2014.
- Williams, M. (2015). « Bricks-and-mortar institutions matter: Project delivery and unfinished infrastructure in Ghana's local governments ». International Growth Centre Working Paper. (Reference number: S-89105-GHA-.) London: London School of Economics. Available at: <https://www.theigc.org/wp-content/uploads/2015/05/Williams-2015-Working-paper.pdf>
- Wilson, P.W. (2004). «A preliminary non-parametric analysis of public education and health expenditures in developing countries». Department of Economics. University of Texas.
- World Bank. (2011).« Curbing fraud, corruption and collusion in the roads sector ». Report of the World Bank Integrity Vice Presidency, Operations Policy and Country Services. Washington, DC: World Bank.
- YOUCEF B. et KAMEL M. (2013) « Evaluation des effets des programmes d'investissements publics 2001-2014 et leur retombées sur l'emploi, l'investissement et la croissance économique ». Ecole doctorale-université Sétif1

## Annexes

### Annexe 1 : Questionnaire de la méthode PIMA du FMI d'évaluation de la gestion des investissements publics

Score 1 rouge = Dans une moindre mesure ou pas du tout Score 2 jaune = Dans une certaine mesure Score 3 vert = Dans une plus grande mesure		
<b>1. Principes ou règles budgétaires: existe-t-il des principes ou règles budgétaires permanents veillant à ce que les niveaux de dépenses en capital soient viables?</b>		
1.a.	La politique budgétaire est-elle guidée par un ou plusieurs principes ou règles budgétaires permanents ?	La politique budgétaire est guidée par une ou plusieurs règles budgétaires permanentes, mais elles n'ont pas été appliquées durant les trois dernières années et la loi ne prévoit pas la suspension de règles face à des situations exceptionnelles.
1.b.	Les principes ou règles budgétaires protègent-ils les dépenses en capital à court ou moyen terme ?	Les dépenses en capital entrent dans un objectif ou une limite applicable au solde budgétaire global ou aux dépenses totales, mais ceux-ci sont exprimés en termes structurels.
1.c.	Existe-t-il un objectif ou une limite pour les passifs, la dette ou la valeur nette de l'État ?	Il y a un objectif ou une limite pour les passifs, la dette ou la valeur nette de l'État.
<b>2. Planification nationale et sectorielle : les décisions en matière d'affectation des investissements reposent-elles sur des stratégies sectorielles ou multisectorielles?</b>		
2.a.	Le gouvernement publie-t-il des stratégies nationales et sectorielles pour l'investissement public?	Une stratégie nationale et des stratégies sectorielles pour l'investissement public sont publiées.
2.b.	Les coûts des stratégies nationales et sectorielles ou plans pour l'investissement public sont-ils chiffrés?	Les stratégies d'investissement du gouvernement contiennent des estimations générales sur les plans d'investissement global ou sectoriels.
2.c.	Les stratégies sectorielles contiennent-elles des objectifs mesurables pour le produit et le résultat des projets d'investissement?	Les stratégies sectorielles contiennent des objectifs mesurables pour le produit et le résultat des projets d'investissement (par ex., désengorgement du réseau routier).
<b>3. Coordination entre le centre et les collectivités locales: y a-t-il une coordination effective entre les plans d'investissement de l'administration centrale et des collectivités locales?</b>		
3.a.	Y a-t-il des limites aux emprunts des administrations locales?	Les administrations locales ne peuvent emprunter que pour investir.
3.b.	Les dépenses en capital des administrations locales sont-elles coordonnées avec l'administration centrale?	Les plans de dépenses en capital des administrations locales sont consolidés avec ceux de l'administration centrale et il y a un échange formel entre l'administration centrale et des collectivités locales sur les priorités en matière d'investissement.

Score 1 rouge = Dans une moindre mesure ou pas du tout Score 2 jaune = Dans une certaine mesure Score 3 vert = Dans une plus grande mesure		
<b>1. Principes ou règles budgétaires: existe-t-il des principes ou règles budgétaires permanents veillant à ce que les niveaux de dépenses en capital soient viables?</b>		
1.a.	La politique budgétaire est-elle guidée par un ou plusieurs principes ou règles budgétaires permanents ?	La politique budgétaire est guidée par une ou plusieurs règles budgétaires permanentes, mais elles n'ont pas été appliquées durant les trois dernières années et la loi ne prévoit pas la suspension de règles face à des situations exceptionnelles.
1.b.	Les principes ou règles budgétaires protègent-ils les dépenses en capital à court ou moyen terme ?	Les dépenses en capital entrent dans un objectif ou une limite applicable au solde budgétaire global ou aux dépenses totales, mais ceux-ci sont exprimés en termes structurels.
1.c.	Existe-t-il un objectif ou une limite pour les passifs, la dette ou la valeur nette de l'État ?	Il y a un objectif ou une limite pour les passifs, la dette ou la valeur nette de l'État.
<b>2. Planification nationale et sectorielle : les décisions en matière d'affectation des investissements reposent-elles sur des stratégies sectorielles ou multisectorielles?</b>		
2.a.	Le gouvernement publie-t-il des stratégies nationales et sectorielles pour l'investissement public?	Une stratégie nationale et des stratégies sectorielles pour l'investissement public sont publiées.
2.b.	Les coûts des stratégies nationales et sectorielles ou plans pour l'investissement public sont-ils chiffrés?	Les stratégies d'investissement du gouvernement contiennent des estimations générales sur les plans d'investissement global ou sectoriels.
2.c.	Les stratégies sectorielles contiennent-elles des objectifs mesurables pour le produit et le résultat des projets d'investissement?	Les stratégies sectorielles contiennent des objectifs mesurables pour le produit et le résultat des projets d'investissement (par ex., désengorgement du réseau routier).
<b>3. Coordination entre le centre et les collectivités locales: y a-t-il une coordination effective entre les plans d'investissement de l'administration centrale et des collectivités locales?</b>		
3.a.	Y a-t-il des limites aux emprunts des administrations locales?	Les administrations locales ne peuvent emprunter que pour investir.
3.b.	Les dépenses en capital des administrations locales sont-elles coordonnées avec l'administration centrale?	Les plans de dépenses en capital des administrations locales sont consolidés avec ceux de l'administration centrale et il y a un échange formel entre l'administration centrale et des collectivités locales sur les priorités en matière d'investissement.

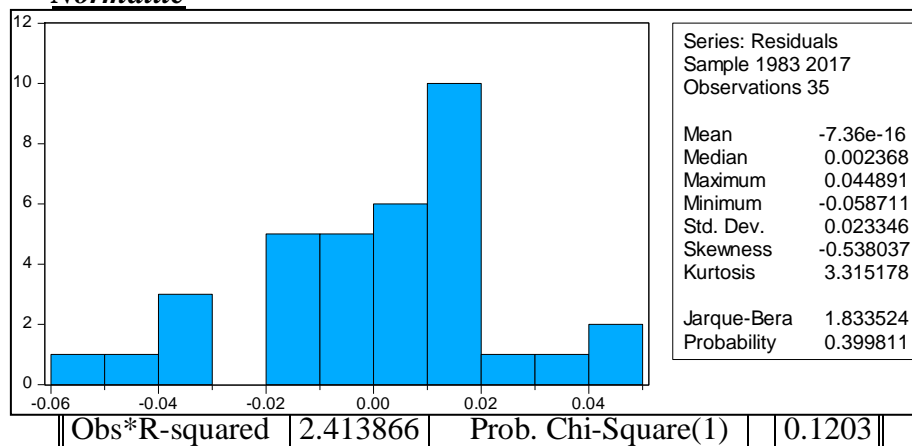
3.c	L'administration centrale a-t-elle un système transparent et basé sur des règles pour effectuer des transferts en capital vers les administrations locales et pour fournir des informations à temps sur ces transferts?	L'administration centrale utilise un système transparent et basé sur des règles pour effectuer des transferts en capital vers les administrations locales, et les transferts escomptés sont communiqués aux administrations locales au moins six mois avant le début de chaque exercice.
<b>4. Partenariats public-privé: existe-t-il un dispositif transparent pour l'examen, la sélection et la supervision des projets de PPP?</b>		
4.a	Le gouvernement a-t-il publié une stratégie pour les PPP et a-t-il établi des critères standards pour le choix de PPP?	Il n'y a pas de stratégie publiée pour les PPP ni de critères pour le choix de PPP.
4.b	Les PPP font-ils l'objet d'une revue de rapport qualité-prix par une cellule spécialement dédiée à cela avant leur approbation?	Tous les PPP ou la plupart d'entre eux font l'objet d'une revue de rapport qualité-prix par une cellule spécialement chargée de PPP.
4.c	L'accumulation d'engagements explicites ou conditionnels des PPP est-elle systématiquement enregistrée et contrôlée?	Les engagements explicites ou conditionnels des PPP ne sont pas systématiquement enregistrés et il n'y a pas de limites globales applicables à l'accumulation de ces engagements.
<b>5. Réglementation des entreprises d'infrastructure: existe-t-il un climat propice à la participation des entreprises privées et publiques à la construction d'infrastructures?</b>		
5.a	Le cadre réglementaire encourage-t-il la concurrence sur le marché des infrastructures économiques?	Il y a une concurrence internationale et nationale sur les grands marchés des infrastructures économiques.
5.b	Existe-t-il des instances de régulation indépendantes qui fixent les prix des infrastructures économiques à partir de critères économiques objectifs?	Les prix des services d'infrastructure économique sont fixés par des régulateurs indépendants et ceux-ci jouissent d'une pleine autonomie institutionnelle, financière et de gestion.
5.c	Le gouvernement supervise-t-il les plans d'investissement des entreprises d'infrastructure et assure-t-il un suivi de leurs performances financières?	Le gouvernement ne passe pas en revue les plans d'investissement des entreprises publiques d'infrastructure ni leurs performances financières.
<b>6. Programmation pluriannuelle: le gouvernement prépare-t-il des projections à moyen terme des dépenses en capital en tenant compte de l'intégralité des coûts?</b>		
6.a	Les dépenses en capital des ministères font-elles l'objet d'une programmation pluriannuelle?	Des projections des dépenses en capital ventilées par ministère ou programme sont publiées sur un horizon de 3 à 5 ans.
6.b	Existe-t-il des plafonds pluriannuels de dépenses en capital par ministère ou programme?	Il y a des plafonds pluriannuels contraignants de dépenses en capital par ministère ou programme.
6.c	Les projections de coût total de chaque grand projet d'investissement sur leur cycle de vie figurent-elles dans les documents budgétaires?	Les projections de coût total de chaque grand projet d'investissement sur leur cycle de vie sont incluses dans les documents budgétaires.
7.a	Les dépenses en capital sont-elles pour la plupart effectuées dans le cadre du budget?	Très peu de dépenses en capital, voire aucune, sont effectuées en charge par des entités extrabudgétaires.
7.b	Les projets d'investissement financés sur les ressources extérieures sont-ils inclus dans la documentation budgétaire?	Les projets d'investissement financés sur les ressources extérieures sont inclus dans une annexe de la documentation budgétaire.
7.c	L'information sur les transactions liées aux PPP est-elle incluse dans la documentation budgétaire?	Aucune information sur les transactions liées aux PPP n'est incluse dans la documentation budgétaire.
<b>8. Unité du budget: existe-t-il un processus budgétaire unifié pour les dépenses en capital et les dépenses courantes?</b>		
8.a	Les budgets de dépenses courantes et de dépenses en capital sont-ils préparés et présentés ensemble?	Les budgets de dépenses courantes et de dépenses en capital sont préparés par le même ministère et présentés dans un même document budgétaire en utilisant une classification par programme.
8.b	Le budget contient-il des informations sur les coûts récurrents associés aux projets d'investissement?	L'information sur les coûts récurrents associés aux projets d'investissement est disponible, mais n'est pas prise en compte dans les documents budgétaires.
8.c	La classification budgétaire et le plan comptable établissent-ils une claire distinction entre dépenses courantes et dépenses en capital, conformément aux normes internationales?	La classification budgétaire et le plan comptable incluent certaines dépenses en capital dans le financement ou certains financements dans les dépenses en capital.
<b>9. Évaluation des projets: les propositions de projet sont-elles soumises à une évaluation systématique?</b>		
9.a	Les projets d'investissement sont-ils soumis à une analyse normalisée de coûts-avantages dont les résultats sont rendus publics?	Les projets d'investissement ne sont pas systématiquement soumis à une analyse coûts-avantages.
9.b	Existe-t-il une méthodologie standard et une structure d'appui centrale pour l'évaluation des projets?	Il y a une méthodologie standard ou une structure d'appui centrale pour l'évaluation des projets.
9.c	Les risques sont-ils pris en considération dans l'évaluation des projets?	L'évaluation des projets contient une évaluation d'un éventail de risques, mais les budgets ne contiennent pas de réserves pour parer à d'éventuels dépassements de coûts.
<b>10. Sélection des projets: existe-t-il des institutions et des procédures pour guider la sélection des projets?</b>		
10.a	Le gouvernement réalise-t-il une revue centralisée des évaluations des grands projets avant de prendre la décision de les budgétiser?	Les grands projets sont soumis à une revue technique (pas seulement une revue administrative) par un ministère central (Ministère des finances ou ministère du plan) avant d'être budgétés.
10.b	Le gouvernement rend-il public les critères standards de sélection des projets et y adhère-t-il?	Il y a des critères publiés pour la sélection des projets, mais des projets sont régulièrement retenus sans passer par le processus de sélection requis.

10.c	Le gouvernement dispose-t-il d'un pipeline de projets ayant fait l'objet d'un examen minutieux en vue de leur budgétisation éventuelle ?	Le gouvernement dispose d'un pipeline exhaustif des projets d'investissement ayant fait l'objet d'un examen minutieux, à partir duquel les projets sont sélectionnés pour être budgétisés dans le budget annuel et à moyen terme.
<b>11. Protection de l'investissement : les projets d'investissement sont-ils protégés durant l'exécution du budget?</b>		
11.a	Le coût total du projet est-il budgétisé en vue d'un engagement pluriannuel au commencement du projet ?	Les financements de projet sont alloués sur une base annuelle, mais les informations sur le coût total des projets sont disponibles dans la documentation budgétaire.
11.b	Évite-t-on de procéder à des transferts de crédits (virements) des dépenses en capital aux dépenses courantes en cours d'exercice?	Les virements des crédits des dépenses en capital vers les dépenses courantes sont approuvés par le ministère des finances.
11.c	Les crédits de dépenses en capital non dépensés peuvent-ils être reportés sur les exercices suivants?	Les crédits de dépenses en capital non dépensés peuvent être reportés dans certaines limites.
<b>12. Disponibilité de financements: le financement des dépenses en capital est-il mis à disposition à temps?</b>		
12.a	Les ministères/organismes peuvent-ils programmer et engager des dépenses sur des projets sur la base de plans d'engagement de dépenses fiables?	Les plans d'engagement de dépenses en capital ne sont pas préparés ou sont préparés de manière mécanique comme pourcentage du budget annuel.
12.b	Les fonds pour les crédits affectés à des projets sont-ils décaissés en temps opportun?	Les fonds liés aux crédits des projets sont parfois décaissés avec un retard, d'où certains retards dans la mise en œuvre des projets.
12.c	Les financements extérieurs (des bailleurs de fonds) des projets d'investissement sont-ils intégrés dans la gestion de trésorerie et dans le CUT?	Les financements extérieurs sont pour l'essentiel conservés dans des comptes de banques commerciales se situant en dehors des comptes de l'État à la banque centrale/du CUT.
<b>13. Transparence de l'exécution budgétaire: les principaux projets d'investissement sont-ils exécutés de manière transparente et soumis à un audit?</b>		
13.a	Le processus de passation de marché applicable aux grands projets d'investissement est-il ouvert et transparent?	Beaucoup de projets font l'objet d'un appel à la concurrence, mais le public a un accès limité à l'information relative aux marchés publics.
13.b	Les grands projets d'investissement font-ils l'objet d'un suivi durant leur phase de mise en œuvre?	Pour la plupart des grands projets d'investissement, les coûts annuels et les progrès physiques font l'objet d'un suivi durant la phase d'exécution des projets.
13.c	Les projets d'investissement font-ils systématiquement l'objet d'audits ex post?	Certains grands projets d'investissement font l'objet d'un audit externe ex post dont les informations sont rendues publiques par l'auditeur externe.
<b>14. Gestion de la mise en œuvre des projets: les projets d'investissement sont-ils bien gérés et contrôlés durant leur phase de mise en œuvre?</b>		
14.a	Les ministères ont-ils un dispositif effectif de gestion des projets?	Les ministères désignent de manière systématique un haut responsable pour les grands projets d'investissement, mais des plans de mise en œuvre ne sont pas préparés avant l'approbation du budget.
14.b	Le gouvernement a-t-il adopté des règles, relatives aux ajustements des projets qui sont appliquées à tous les grands projets?	Il y a des règles et procédures normalisées pour les ajustements des projets, qui sont généralement appliquées, mais qui ne prévoient pas de revue ou réévaluation fondamentale du bien-fondé, des coûts et des résultats escomptés d'un projet.
14.c	Le gouvernement réalise-t-il des revues et des évaluations ex post des projets dont la phase de construction a été menée à terme?	Des revues ex post se centrant sur les coûts des projets, les prestations à livrer et les résultats sont parfois réalisées.
<b>15. Suivi des actifs publics: la valeur des actifs est-elle correctement comptabilisée et communiquée dans les états financiers?</b>		
15.a	L'inventaire du stock, de la valeur et de l'état des actifs publics est-il régulièrement fait?	L'inventaire des actifs est fait régulièrement par l'administration pour certains secteurs ou sous-secteurs.
15.b	La valeur des actifs non financiers est-elle enregistrée dans le compte de patrimoine de l'État?	Les comptes de patrimoine ne comprennent pas d'actifs non financiers ou contiennent seulement des informations agrégées sur les actifs non financiers.
15.c	L'amortissement des actifs corporels est-il comptabilisé dans les comptes de fonctionnement de l'État?	L'amortissement des actifs corporels n'est pas enregistré dans les comptes de fonctionnement.
<b>16. Questions transversales sur les capacités (nouveau)</b>		
16.a	Système d'information financière: Existe-t-il un système d'information intégré permettant d'appuyer la sélection et la gestion des projets d'investissement ?	Aucun système d'information intégré n'est en place pour les projets d'investissement.
16.b	Cadre légal : la planification, la budgétisation et la mise en œuvre des projets d'investissement repose-t-elle sur des bases légales adéquates ?	Quelques délais, segmentations ou inefficacités affectent au moins une des phases du processus de gestion des investissements publics, du fait des faiblesses du cadre légal.
16.c	Capacités institutionnelles : existe-t-il dans le secteur public des capacités adéquates et suffisantes pour planifier, budgéter et mettre en œuvre des projets d'investissement ?	Il existe des contraintes de capacités humaines, dans certains segments de la procédure de gestion des investissements. Ces contraintes peuvent conduire à des déficiences institutionnelles, et nuire à la mise en œuvre des recommandations.
<b>17. Marchés Publics (nouveau)</b>		
17.a	Les procédures applicables aux marchés publics pour les grands projets d'investissement sont-elles ouvertes et transparentes ?	La majorité des grands projets passent par un appel à la concurrence et le public a accès en temps utile à une information exhaustive, et fiable sur les marchés publics.
17.b	L'achat public est-il efficacement maîtrisé ?	Il existe une base de données relativement complète mais elle ne produit pas de requêtes analytiques standardisées.
17.c	Les recours et plaintes relatifs aux passations de marchés sont-ils examinés impartialement et en temps utile ?	Les recours sont examinés par une institution indépendante et les décisions sont rendues en temps utile.
<b>18. Coûts de maintenance : le financement de la maintenance est-il adéquat ? (Nouveau)</b>		
18.a	Les coûts d'entretien courant sont-ils inclus dans le budget annuel ou pluriannuel ?	Il existe une méthodologie standard pour déterminer les coûts de maintenance.
18.b	Les coûts d'amortissement du capital fixe sont-ils prévus dans les plans sectoriels et nationaux ?	Il n'existe pas de méthodologie standard pour déterminer les coûts d'amortissement du capital fixe et ils ne sont pas pris en compte dans les plans sectoriels et nationaux.
18.c	Les charges associées à la maintenance sont-elles identifiées ?	Les coûts de maintenance courante, les coûts d'amortissement et les coûts de remplacement sont identifiés dans le budget.

Source : FMI

## Annexe 2 : Sorties et tests de validation des modèles du chapitre 5

### Normalité



### Test de spécification

Ramsey RESET Test			
Equation: UNTITLED			
Specification: LPIB LPIB(-1) LINDEX LINDEX(-1) LINDEX(-2) LINDEX(-3) LINVPRIV LTPOP LTPOP(-1) LIMPORT LAPD LAPD(-1) LAPD(-2) C			
	Value	df	Probability
t-statistic	0.352956	21	0.7276
F-statistic	0.124578	(1, 21)	0.7276

### Hétéroscédasticité

Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.340914	Prob. F(12,22)	0.2654
Obs*R-squared	14.78523	Prob. Chi-Square(12)	0.2534
Scaled explained SS	6.762260	Prob. Chi-Square(12)	0.8729

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	0.007194	Prob. F(1,32)	0.9329
Obs*R-squared	0.007642	Prob. Chi-Square(1)	0.9303

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	1.555606	Prob. F(1,21)	0.2260
Obs*R-squared	2.413866	Prob. Chi-Square(1)	0.1203

### Annexe 3 : Test de causalité au sens de Toda et Yamamoto (modèle du chapitre 5)

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Date: 09/25/19	Time: 15:25		
Sample: 1980	2017		
Included observations: 36			
Dependent variable: LPIB			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LINDEX	3.600925	2	0.1652
LINVPRIV	8.164938	2	0.0169
LTPOP	17.05474	2	0.0002
LIMPORT	5.167037	2	0.0755
LAPD	10.26340	2	0.0059
All	27.10432	10	0.0025
Dependent variable: LINDEX			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LPIB	0.067102	2	0.9670
LINVPRIV	2.501767	2	0.2863
LTPOP	4.152670	2	0.1254
LIMPORT	2.582882	2	0.2749
LAPD	2.940780	2	0.2298
All	16.87605	10	0.0772
Dependent variable: LINVPRIV			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LPIB	0.159053	2	0.9236
LINDEX	8.088194	2	0.0175
LTPOP	15.18774	2	0.0005
LIMPORT	11.94195	2	0.0026
LAPD	2.946040	2	0.2292
All	51.39198	10	0.0000
Dependent variable: LTPOP			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LPIB	0.229210	2	0.8917
LINDEX	10.44271	2	0.0054
LINVPRIV	4.605642	2	0.1000
LIMPORT	0.349769	2	0.8396
LAPD	0.071910	2	0.9647
All	17.82740	10	0.0579
Dependent variable: LIMPORT			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LPIB	0.170133	2	0.9185
LINDEX	6.376742	2	0.0412
LINVPRIV	4.138428	2	0.1263

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
LTPOP	8.682015	2	0.0130
LAPD	1.353717	2	0.5082
All	20.20277	10	0.0274
Dependent variable: LAPD			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
LPIB	6.045223	2	0.0487
LINDEX	3.289980	2	0.1930
LINVPRIV	3.576721	2	0.1672
LTPOP	0.250696	2	0.8822
LIMPORT	0.294428	2	0.8631
All	33.02075	10	0.0003

#### Annexe 4 : Test de stationnarité (modèle du chapitre 5)

LPIB

Niveau

Exogenous: Constant, Linear Trend			
Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.302154	0.0001
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580623	
	10% level	-3.225334	

Null Hypothesis: LPIB has a unit root			
Exogenous: None			
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		3.075723	0.9992
Test critical values:	1% level	-2.628961	
	5% level	-1.950117	
	10% level	-1.611339	

Null Hypothesis: D(LPIB) has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-6.648739	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.234972	
	5% level	-3.540328	
	10% level	-3.202445	

### LINDEX

Null Hypothesis: LINDEX has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-43.23579	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.226815	
	5% level	-3.536601	
	10% level	-3.200320	

Null Hypothesis: LINDEX has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-25.99876	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.226815	
	5% level	-3.536601	
	10% level	-3.200320	

### LINVPRIV

Null Hypothesis: LINVPRIV has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.283165	0.0848
Test critical values:	1% level	-4.226815	
	5% level	-3.536601	
	10% level	-3.200320	

Null Hypothesis: LINVPRIV has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Bandwidth: 10 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-3.226500	0.0950
Test critical values:	1% level	-4.226815	
	5% level	-3.536601	
	10% level	-3.200320	

Null Hypothesis: D(LINVPRIV) has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.050552	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.630762	
	5% level	-1.950394	
	10% level	-1.611202	

Null Hypothesis: D(LINVPRIV) has a unit root			
Exogenous: None			

Null Hypothesis: D(LINVPRIV) has a unit root			
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-8.068873	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.630762	
	5% level	-1.950394	
	10% level	-1.611202	

### **LAPD**

Null Hypothesis: LAPD has a unit root			
Exogenous: Constant			
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.620725	0.4622
Test critical values:	1% level	-3.621023	
	5% level	-2.943427	
	10% level	-2.610263	

Null Hypothesis: LAPD has a unit root			
Exogenous: None			
Bandwidth: 3 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		1.203851	0.9385
Test critical values:	1% level	-2.628961	
	5% level	-1.950117	
	10% level	-1.611339	

Null Hypothesis: D(LAPD) has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.505653	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.630762	
	5% level	-1.950394	
	10% level	-1.611202	

Null Hypothesis: D(LAPD) has a unit root			
Exogenous: None			
Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-7.613228	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.630762	
	5% level	-1.950394	
	10% level	-1.611202	

**LTPOP**

Null Hypothesis: LTPOP has a unit root			
Exogenous: Constant, Linear Trend			
Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.404044	0.3696
Test critical values:	1% level	-4.323979	
	5% level	-3.580623	
	10% level	-3.225334	

Null Hypothesis: LTPOP has a unit root			
Exogenous: None			
Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		2.072015	0.9895
Test critical values:	1% level	-2.628961	
	5% level	-1.950117	
	10% level	-1.611339	

Null Hypothesis: D(LTPOP) has a unit root			
Exogenous: None			
Lag Length: 9 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)			
		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.093294	0.0000
Test critical values:	1% level	-2.653401	
	5% level	-1.953858	
	10% level	-1.609571	

Null Hypothesis: D(LTPOP) has a unit root			
Exogenous: None			
Lag length: 1 (Spectral OLS-detrended AR based on AIC, maxlag=1)			
		Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic		-2.812357	0.0062
Test critical values:	1% level	-2.630762	
	5% level	-1.950394	
	10% level	-1.611202	

## Annexe 5 : Sorties de l'estimation de la fonction de coût du chapitre 6

Pour l'estimation des paramètres de la fonction de coût, il a été supposé que pour chaque branche d'activité retenue, la fonction de coût est représentée par une fonction translog dont la forme fonctionnelle est la suivante :

$$\begin{aligned} \log(\tilde{C}) = & \phi_0 + \phi_K \log(\tilde{w}_K) + \phi_L \log(\tilde{w}_L) + \phi_Y \log(Y) + \phi_G \log(G) + \phi_t t \\ & + \frac{1}{2} \left[ \phi_{KK} (\log(\tilde{w}_K))^2 + \phi_{LL} (\log(\tilde{w}_L))^2 + \phi_{YY} (\log(Y))^2 + \phi_{GG} (\log(G))^2 + \phi_{tt} t^2 \right] \\ & + \phi_{KL} \log(\tilde{w}_K) \log(\tilde{w}_L) + \phi_{KY} \log(\tilde{w}_K) \log(Y) + \phi_{KG} \log(\tilde{w}_K) \log(G) + \phi_{Kt} \log(\tilde{w}_K) t \\ & + \phi_{LY} \log(\tilde{w}_L) \log(Y) + \phi_{LG} \log(\tilde{w}_L) \log(G) + \phi_{Lt} \log(\tilde{w}_L) t + \phi_{YG} \log(Y) \log(G) + \phi_{Yt} \log(Y) t \\ & + \phi_{Gt} \log(G) t \end{aligned}$$

$\tilde{C}$ ,  $\tilde{w}_K$  et  $\tilde{w}_L$  représentent respectivement les niveaux normalisés par le prix des consommations intermédiaires, du coût et des prix du capital et du travail. Le niveau des infrastructures publiques est représenté par G et les progrès techniques par t.

### Résultats de l'estimation

#### Modele avec effets fixe

R-sq: within = 0.9973	Obs per group: min = 7
between = 0.9953	avg = 7.0
overall = 0.9950	max = 7
corr(u_i, Xb) = 0.8728	F(19,17) = 334.40
	Prob > F = 0.0000

LCT	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
LWK	.1256519	.1225488	1.03	0.320	-.1329035 .3842073
LWL	1.566542	.3681663	4.25	0.001	.7897788 2.343305
LY	1.415481	.5088414	2.78	0.013	.3419192 2.489042
LG	-.1237484	.063876	-1.94	0.070	-.258515 .0110182
LWK2	.0559826	.0024965	22.42	0.000	.0507154 .0612498
LWL2	.0422077	.0201143	2.10	0.051	-.0002298 .0846452
LY2	-.0639664	.0214184	-2.99	0.008	-.1091553 -.0187774
LG2	-.0001313	.0025093	-0.05	0.959	-.0054255 .0051629
T2	-7.64e-12	5.49e-12	-1.39	0.182	-1.92e-11 3.95e-12
LWKLWL	.015065	.0107893	1.40	0.181	-.0076984 .0378285
LWKLY	.0293855	.008718	3.37	0.004	.0109921 .0477789
LWKLG	-.0118718	.0048948	-2.43	0.027	-.022199 -.0015446
LWKT	-7.88e-07	9.01e-07	-0.87	0.394	-2.69e-06 1.11e-06
LWLLY	-.1126733	.0307854	-3.66	0.002	-.1776249 -.0477218
LWLLG	.0164437	.0120277	1.37	0.189	-.0089326 .04182
LWLT	1.03e-06	1.47e-06	0.70	0.494	-2.08e-06 4.14e-06
LYLG	.0112119	.0035028	3.20	0.005	.0038215 .0186022
LYT	4.06e-07	4.22e-07	0.96	0.349	-4.84e-07 1.30e-06
LGT	-4.56e-07	4.42e-07	-1.03	0.317	-1.39e-06 4.77e-07
_cons	-6.634634	2.951838	-2.25	0.038	-12.86247 -.4068002

## Annexe 6 : Sorties de l'estimation du modèle stochastique d'efficacité technique (modèle à effets fixes) du chapitre 7

```

True fixed-effects model (truncated-normal)      Number of obs =      96
Group variable: secteur                          Number of groups =    6
Time variable: annee                            Obs per group: min =  16
                                                avg =      16.0
                                                max =      16

Log likelihood =      28.3264                    Prob > chi2 =      0.0000
                                                Wald chi2(2) =     3.57e+11

```

loutput	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>Frontier</b>						
ldepense	-.5121631	1.21e-06	-4.2e+05	0.000	-.5121654	-.5121607
ldepense2	.0247593	9.30e-08	2.7e+05	0.000	.0247591	.0247595
<b>Mu</b>						
_cons	-2.402074	3.08996	-0.78	0.437	-8.458285	3.654137
<b>Usigma</b>						
_cons	-.2221855	1.067718	-0.21	0.835	-2.314875	1.870504
<b>Vsigma</b>						
_cons	-37.36686	453.5212	-0.08	0.934	-926.2521	851.5184
sigma_u	.8948557	.477727	1.87	0.061	.3142905	2.547856
sigma_v	7.69e-09	1.74e-06	0.00	0.996	7.4e-202	8.0e+184
lambda	1.16e+08	.477727	2.4e+08	0.000	1.16e+08	1.16e+08

```

. outreg

-----+-----
Frontier  ldepense      -0.512
              (424,398.02)**
           ldepense2      0.025
              (266,285.64)**
Mu         _cons        -2.402
              (0.78)
Usigma    _cons        -0.222
              (0.21)
Vsigma    _cons        -37.367
              (0.08)
Alpha     alpha1        4.968
              (899,434.14)**
           alpha2        9.324
              (1,809,539.90)**
           alpha3        3.251
           alpha4        20.766
              (3,642,070.27)**
           alpha5        5.125
              (900,985.70)**
           alpha6        14.804
N                                     96
-----+-----
* p<0.05; ** p<0.01

```