

## **Incidences de court et de long terme des dépenses publiques sur la compétitivité structurelle de l'économie du Burkina Faso : quelle contribution des investissements routiers ?**

**Moussa SIGUE**

Email : msigue.reche@gmail.com  
Département d'économie, Université  
Thomas Sankara, Ouagadougou

**Gnanderman SIRPE**

Email : gsirpe@yahoo.fr  
Département d'économie, Université  
Aube Nouvelle, Ouagadougou,

**Résumé :** Cet article évalue l'incidence de court et de long terme des investissements en infrastructures routières sur la compétitivité structurelle de l'économie du Burkina Faso sur la période allant de 1980 à 2016. Les estimations sont réalisées à partir d'un modèle à correction d'erreur, d'une approche quadratique et d'une estimation spline. Il ressort des résultats que l'élasticité de la compétitivité structurelle par rapport aux investissements routiers est de 0,09 à court terme et de 0,21 à long terme. Les estimations quadratiques et spline ont indiqué que la part optimale est de 6,42% et que l'intervalle d'efficacité de l'investissement en infrastructures routières est [5% ; 6,42%]. L'implication de politique économique qui se dégage est qu'une augmentation des investissements en infrastructures routières constitue une politique de gain de compétitivité structurelle optimale de l'économie du pays pourvu que la part de l'investissement en infrastructures routières dans le budget total d'investissement soit comprise entre 5% et 6,42%.

**Mots-clés :** Long et court terme – Compétitivité structurelle – Investissement routier.

### ***Short and long-term impacts of public spending on the structural competitiveness of the Burkina Faso economy: what contribution from road investments?***

**Abstract:** *This paper evaluates the short and long-run impact of road infrastructure investments on the structural competitiveness of the Burkina Faso economy over the period from 1980 to 2016. The estimates are based on error correction model, a quadratic approach and a spline estimation. The results show that the elasticity of structural competitiveness with respect to road investment is 0.09 in the short run and 0.21 in the long run. The quadratic and spline estimates indicated that the optimal share of 6.42% and the efficiency interval of road infrastructure investment is [5%; 6.42%]. The policy implication that emerges is that an increase in road infrastructure investment is an optimal structural competitiveness enhancing policy for the country's economy provided that the share of road infrastructure investment in the total investment budget is between 5% and 6.42%.*

**Keywords:** *Long and Short term – Structural competitiveness – Road investment.*

**JEL Classification:** *F40 – H54 – O47.*

## 1. Introduction

Dans un contexte d'ouverture économique marqué par l'accentuation de la concurrence, le défi le plus complexe auquel sont confrontés la plupart des pays est celui de rendre leurs économies compétitives. Cela tient au fait que l'ouverture économique n'est bénéfique que pour les économies compétitives (Verner, 2015). Ce défi est particulièrement important pour le Burkina Faso qui, depuis plusieurs décennies, souffre d'un manque de compétitivité à l'échelle régionale et internationale. La compétitivité structurelle traduit la capacité de l'économie nationale à s'imposer sur le marché domestique et extérieur avec pour finalité l'amélioration des conditions de vie des populations. Les littératures théoriques et empiriques mettent en évidence la contribution positive des dépenses en infrastructures routières au gain de compétitivité structurelle de l'économie. Cela tient au fait que les routes ouvrent la voie aux transformations structurelles des économies. En fait, pour qu'une économie se développe et que de la richesse soit générée et distribuée, il faut que les personnes et les biens puissent circuler.

Cet article s'inscrit dans le prolongement le modèle de croissance endogène de Barro (1990) pour analyser les incidences des investissements en infrastructures routières sur la compétitivité structurelle de l'économie burkinabè sur la période allant de 1980 à 2016. De ce fait, il est fait l'hypothèse qu'une amélioration des investissements en infrastructures routières améliore la capacité productive de l'économie à court terme et provoque une transformation structurelle grâce à la diffusion spatiale d'externalités et l'attraction de nouvelles activités à long terme. Cette hypothèse est testée par deux techniques. Dans un premier temps, une estimation d'un modèle à correction d'erreur est appliquée sur le Ratio d'investissement Relatif (RIR). Deuxièmement, une estimation quadratique et spline permet d'identifier le seuil et l'intervalle optimal d'investissement en infrastructure routière permettant d'avoir une compétitivité structurelle optimale. La contribution de l'article est d'ordre méthodologique et empirique. Au niveau méthodologique, l'article expose le fondement théorique de la relation entre compétitivité économique et investissement en infrastructures routières en considérant que l'Etat a un grand rôle à jouer dans le gain de compétitivité nationale puisque l'investissement en infrastructures en général améliore la capacité productive de l'économie surtout à long terme et de ce fait est à l'origine de la production d'externalités positives. Au niveau empirique, le Burkina Faso serait toujours confronté à un problème d'arbitrage de l'allocation de ses investissements entre les secteurs sociaux, les secteurs porteurs ou les secteurs ayant des effets d'entraînement afin d'assurer à sa population de meilleures conditions de vie.

En sus, nous présentons à la deuxième section la revue de la littérature relative aux effets des dépenses en infrastructures routières sur l'économie. La troisième section présente l'approche méthodologie retenue pour l'analyse. La quatrième section procède à la présentation et à la discussion des résultats. La cinquième section conclut la recherche en mettant en évidence les implications de politiques économiques des principaux résultats.

## **2. Fondement théorique et empirique de la contribution et de la non-linéarité des dépenses en infrastructures routières sur la compétitivité économique**

Le cadre théorique référentiel retenu dans cet article est la théorie de la croissance endogène. En effet, cet encrage théorique constitue le point de départ des analyses portant sur le rôle des dépenses en infrastructures publiques en général dans la compétitivité de l'économie. Dans ce cadre, le rôle des infrastructures routières dans la compétitivité de l'économie relève de l'analyse des déterminants de la croissance économique. Il explique le mécanisme par lequel l'amélioration des investissements en infrastructures publiques permet d'augmenter la productivité des facteurs et d'assurer une compétitivité économique plus solide. Il a fallu attendre les travaux de Aschauer (1989a) et (1989b) pour observer une relecture de la contribution des dépenses en infrastructures publiques à la performance économique. Ses travaux ont jeté les bases d'une explosion de nouveaux modèles de croissance endogène qui considèrent désormais l'investissement en infrastructures publiques comme un facteur de croissance auto-entretenu de la productivité et de la compétitivité à long terme. Parmi ces développements, le modèle de référence est celui de Barro (1990). Ce modèle permet de mettre en évidence le rôle des dépenses en infrastructures publiques dans la compétitivité de l'économie. Dans cette chaîne, les infrastructures routières interviennent aussi bien dans la sphère de production que dans celle de commercialisation. Lorsque les infrastructures routières sont médiocres ou inefficaces, il se produit des coûts directs de transport plus élevés et des délais de livraison plus longs, ce qui augmente considérablement les coûts des échanges et réduit donc la compétitivité de l'économie.

Dans cette logique, Barro et Sala-I-Martin (1992) ont montré que les dépenses en infrastructures publiques jouent un rôle moteur dans l'amélioration de la productivité marginale des facteurs privés qui, en somme, renforcent la productivité globale de l'économie. Dès lors, une amélioration des investissements en infrastructures routières contribue à réduire les coûts de transport et partant, contribue à l'amélioration du volume des échanges commerciaux du pays (Limao et Venables, 1999). Pour Veganzones (2000), l'amélioration de l'investissement en infrastructures routières constitue un facteur propulseur de la compétitivité de l'économie à long terme.

En ce qui concerne la nature de la relation, la littérature économique converge vers l'hypothèse d'une non-linéarité à long terme entre les investissements publics en général et la compétitivité économique. L'hypothèse de la non-linéarité établie par Barro (1998) montre qu'à partir d'un seuil optimal, la hausse de la part du budget total d'investissement qui est consacrée aux infrastructures de transport comprime la performance de l'économie. Pour lui, la taille optimale de l'investissement est atteinte lorsque la proportion des ressources consacrées à l'investissement en infrastructures publiques est égale à sa contribution relative au gain de productivité globale. Dans le même ordre d'idée, Roy (2004) souligne que la non-linéarité de la relation s'explique par le fait que les effets bénéfiques des investissements en infrastructures routières sur la compétitivité ne sont pas instantanés. Ils apparaissent d'abord à court terme puis se consolident à long terme.

S'agissant de la perte de l'efficacité de l'investissement en infrastructures routières au-delà de la part optimale, Hulten (2007) propose de distinguer deux situations. Une en amont, caractérisée par des infrastructures routières peu développées et l'autre en aval marquée par des infrastructures assez développées nécessitant en général des investissements d'entretien. Dans ce cas, une augmentation de l'investissement en infrastructures routières produit plus d'effets positifs sur la productivité globale de l'économie dans la première situation que dans la seconde. De ce fait, l'investissement en infrastructures routières affecte positivement la compétitivité de l'économie mais cette incidence positive diminue au fur et à mesure que l'économie enregistre des infrastructures routières assez développées. Cet avis est partagé par Kopp (2007) lorsqu'il affirme que les investissements en infrastructures routières produisent une incidence positive sur la productivité globale mais que ces investissements ne sont garants d'une augmentation continue de la productivité.

En somme ces analyses théoriques et empiriques mettent en évidence le rôle positif des dépenses en infrastructures publiques en générale sur la compétitivité de l'économie et que la relation est non linéaire. Cet article recherche vise principalement à analyser cette relation dans le cas du Burkina Faso.

### 3. Approche méthodologique

Il est question dans cette section de définir le modèle économétrique, de présenter les variables et la source des données qui sont utilisées dans ce travail.

#### 3.1. Spécification du modèle d'analyse

En référence à Barro (1990), une fonction de production à trois facteurs est adoptée. Elle prend la forme suivante :

$$Q = Af(K; L; G) \quad (1)$$

Dans l'équation (1),  $Q$  représente la production nationale obtenue à partir des facteurs traditionnels : le capital ( $K$ ) et le travail ( $L$ ) ; d'un tiers facteur représenté par les dépenses en infrastructures routières ( $G$ ) et du progrès technique  $A$ .

Afin de dériver l'élasticité du gain de productivité par rapport aux facteurs de production, prenons le logarithme puis formons le différentiel total de l'équation (1).

$$\begin{aligned} \frac{dQ}{Q} &= \frac{dA}{A} + \frac{1}{f} (f_K dK + f_L dL + f_G dG) \\ &= \frac{dA}{A} + \frac{f_K K}{f} \frac{dK}{K} + \frac{f_L L}{f} \frac{dL}{L} + \frac{f_G G}{f} \frac{dG}{G} \end{aligned} \quad (2)$$

Dans l'équation (2),  $f_K$ ,  $f_L$  et  $f_G$  représentent respectivement les productivités marginales des facteurs  $K$ ,  $L$  et  $G$  et  $\frac{f_K K}{f}$ ,  $\frac{f_L L}{f}$  et  $\frac{f_G G}{f}$  sont les élasticités de la

production par rapport à ces différents facteurs. Posons  $S_j$  la part du facteur  $j$  dans la production brute. L'équation (2) peut s'écrire comme suit :

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{dA}{A} + S_K \frac{dK}{K} + S_L \frac{dL}{L} + S_G \frac{dG}{G} \quad (3)$$

L'expression de l'augmentation de la valeur ajoutée nette des contributions des facteurs privés  $K$  et  $L$  s'obtient par la relation suivante :

$$\frac{dQ}{Q} = \frac{dY}{Y} (1 - S_I) - \frac{S_I}{(1 - S_I)} \frac{dS_I}{I} \quad (4)$$

Dans l'équation (4),  $Y$  représente la valeur ajoutée de l'économie,  $I$  les biens intermédiaires réels et  $S_I$  la part des facteurs nominaux des biens intermédiaires  $I$  dans la production. De ce fait, nous pouvons écrire le résidu de Solow comme suit :

$$\frac{d\rho}{\rho} = \frac{dQ}{Q} = \frac{dY}{Y} - S_K^* \frac{dK}{K} - S_L^* \frac{dL}{L} - S_G^* \frac{dG}{G} \quad (5)$$

Où  $\rho$  est le gain de productivité et  $S_j^* = S_j(1 - S_I)$  représente la contribution du facteur  $j$  dans la valeur ajoutée de l'économie. De l'équation (5) il est possible d'extraire le gain de productivité suite à un choc en termes d'investissement en infrastructures routières de la manière suivante :

$$\frac{d\rho}{\rho} = \frac{dA}{A} + S_G^* \frac{dG}{G} \quad (6)$$

Dans l'équation (6),  $\rho$  indique le gain de productivité,  $S_G^*$  représente la contribution des dépenses en infrastructures routières au gain de productivité,  $G$  les dépenses en infrastructures routières et  $A$  l'évolution technologique. La hausse de la productivité est le résultat de la somme du choc technologique en termes de valeur ajoutée et de l'augmentation relative de la productivité entraînée par les investissements en infrastructures routières. En adoptant le raisonnement de Kopp (2007), l'équation (6) s'écrit de la façon suivante :

$$\frac{d\rho}{\rho} - \frac{d\bar{\rho}}{\bar{\rho}} = S_G^* \frac{dG}{G} - S_G^* \frac{d\bar{G}}{\bar{G}} + \varepsilon \quad (7)$$

Le membre de gauche de l'équation (7) représente la différence de gain de productivité entre le Burkina Faso et les pays concurrents. Si ce terme est positif, cela traduit que le pays dispose d'une plus grande compétitivité vis-à-vis de ses concurrents.

### 3.2. Variables et sources des données

Deux groupes de variables sont définis. Le premier est composé de la variable dépendante représentée par la compétitivité structurelle et le second, des variables explicatives.

### *Mesure de la compétitivité structurelle*

De nombreuses organisations et institutions internationales établissent et diffusent des indicateurs de synthèse dont l'objectif est de classer les différents pays en fonction de multiples critères dont la compétitivité économique. En la matière, plusieurs indicateurs sont utilisés par les économistes mais, chaque indicateur est établi en fonction du centre d'intérêt de l'étude. Dans ce travail, la variable dépendante est la compétitivité structurelle mesurer par le Ratio d'Investissement Relatif (RIR). Le RIR prend en compte deux éléments. Le premier élément, situé au numérateur est le taux d'investissement domestique du Burkina Faso ( $TID_{bf}$ ). Le second élément placé au dénominateur représente le taux d'investissement domestique moyen ( $TID_m$ ) des pays concurrents du pays de l'espace l'UEMOA excepté le Burkina Faso (parce que le Burkina Faso n'est pas en concurrence avec lui-même). Il faut rappeler que ce taux est obtenu en faisant une moyenne pondérée des différents taux d'investissement domestique des pays concurrents du Burkina Faso. Ainsi, le ratio est donné par :

$$RIR_t = \frac{TID_{bf}}{TID_m} \quad (8)$$

Dans l'équation du  $RIR_t$ , le  $TID$  est donné par :

$$TID = \frac{FBCF_{réel}}{PIB_{réel}} \quad (9)$$

Il permet de mesurer la part de l'investissement dans le PIB. Dans l'évaluation du  $TID_m$ , le Burkina Faso est exclu afin de scinder le groupe de pays de l'UEMOA en deux. Le premier sous-groupe est constitué du Burkina Faso et le second qualifié du groupe des concurrents est composé des pays de l'UEMOA excepté le Burkina Faso. Le RIR mesure le poids de l'investissement domestique du pays par rapport à ses pays concurrents. Sa hausse assure à moyen et à long terme les bases d'une progression plus marquée de la productivité globale et de la compétitivité de l'économie considérée par rapport aux économies concurrentes (BCEAO, 2013). Le choix du RIR comme indicateur de compétitivité structurelle tient au fait qu'il permet de mesurer non seulement les performances commerciales mais aussi la capacité d'innovation et d'amélioration de la productivité globale de l'économie grâce aux investissements (ROUSSE, 1992).

*Les variables explicatives sont définies comme suit :*

L'investissement en infrastructures routières est la variable d'intérêt et représente l'ensemble des dépenses engagées pour la construction, l'entretien et l'exploitation technique du réseau routier. A court terme, il améliore le stock de capital public. A long terme, les effets indirects contribuent à améliorer la structure productive et la performance commerciale de l'économie et partant sa compétitivité structurelle. Le signe théorique attendu est donc positif.

Le taux d'exportation représente la part des exportations en volume dans le PIB réel. Cette variable capte la part du PIB qui est consacrée à la satisfaction de la demande

étrangère. Une augmentation de ce taux signifie que la position concurrentielle du pays est favorable. Autrement, une hausse du taux d'exportation se traduit par une hausse de la part de marché à l'étranger et une compétitivité extérieure meilleure. Son signe attendu est positif.

Le taux de pénétration étrangère est mesuré par le rapport entre les importations et l'absorption. La demande intérieure est utilisée comme proxy de l'absorption. Une hausse du taux de pénétration étrangère indique une baisse de la performance, acquise sur le marché intérieur. Par contre, la faiblesse ce taux induit un gain de compétitivité sur le marché domestique. Le signe attendu est négatif.

Les données qui servent à l'analyse dans ce travail sont annuelles et couvrent la période allant de 1980 à 2016. Le critère de sélection de la période n'est rien d'autre que la disponibilité des données sur les investissements en infrastructures routières. Les données sont obtenues à partir de la base de données de la BCEAO (2022), sauf celles portant sur les investissements en infrastructures routières qui, sont collectées auprès du ministère en charge des infrastructures du Burkina Faso.

### 3.3. Estimation de la non-linéarité

Deux modèles sont retenus pour l'estimation de la non-Incidences de court et de long terme des dépenses publiques sur la compétitivité structurelle linéarité entre l'investissement en infrastructures routières et la compétitivité structurelle. Il s'agit des approches quadratique et spline. L'idée de combiner les deux méthodes vise à prendre en compte l'évolution graduelle de la relation entre la compétitivité structurelle et l'investissement en infrastructures routières. Cela tient au fait que la première approche permet d'éviter tout changement brusque de la pente et fournit de ce fait une courbe de régression plus lisse et d'estimer la part optimale d'investissement en infrastructures routières dans le budget total d'investissement qui produit une compétitivité structurelle optimale. La seconde méthode permet de détecter un impact non linéaire de proportion significative au-delà du seuil optimal d'investissement sans pour autant avoir un taux de croissance significatif que celui obtenu en dessous de ce seuil (Partillo et al., 2011).

#### *Modèle quadratique*

L'approche repose sur l'hypothèse d'un changement graduel de la relation entre la compétitivité structurelle de l'économie et l'investissement en infrastructures routières. Ce changement graduel repose sur le fait que c'est la direction de la relation qui change alors que le sens reste positif.

$$RIR_t = \beta_0 + \beta_1 Te_t + \beta_2 Tpe_t + \gamma_1 Inv_t + \gamma_2 Inv_t^* + \varepsilon_t \quad (10)$$

La dérivation de  $RIR_t$  par rapport à  $Inv_t$  donne :

$$\frac{\partial RIR_t}{\partial Inv_t} = \gamma_1 + 2\gamma_2 Inv_t \quad (11)$$

Au point de compétitivité structurelle optimale,  $\left(\frac{\partial RIR_t}{\partial Inv_t}\right) = 0$ . Cela permet de tirer la part optimale d'investissement en infrastructures routières :

$$\frac{\partial RIR_t}{\partial Inv_t} = 0 \Leftrightarrow \gamma_1 + 2\gamma_2 Inv_t = 0 \Leftrightarrow Inv^* = -\frac{\gamma_1}{2\gamma_2} \quad (12)$$

L'équation (12) indique la condition de détermination de la part optimale de l'investissement en infrastructures routières.

### Modèle spline

L'estimation spline permet de détecter une modification graduelle dans l'évolution d'une variable économique lorsque la fonction de régression est lisse à tout sauf un nombre fini de points (De Boor, 1978). Conformément aux principes de l'estimation spline, il convient de préciser les bornes  $T_1$  et  $T_2$  de l'intervalle mais, le choix de cet intervalle n'est pas standardisé. Il se fait selon le type de données disponibles et selon le pays. Le modèle spline est donné comme suit :

$$RIR_t = \beta_0 + \beta_1 Te_t + \beta_2 Tpe_t + \gamma_1 Inv_t \times dum_{5\%} + \gamma_2 Inv_t \times dum_{15\%-5\%} + \gamma_3 Inv_t \times dum_{\geq 15\%} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Dans l'équation (13), les *dum* représentent les variables instrumentales. La première prend la valeur 1 si la part de l'investissement en infrastructures routières dans l'investissement total est inférieure à 5% et 0 sinon. La seconde variable prend la valeur 1 lorsque la part de l'investissement en infrastructures routières dans l'investissement total est comprise entre 5% et 15% et 0 sinon. La troisième variable instrumentale prend la valeur 1 à condition que la part de l'investissement en infrastructures routières dans l'investissement total soit supérieure à 15% et 0 sinon.

## 4. Principaux résultats

Nous présentons dans cette section les résultats des tests préliminaires ainsi que ceux des trois estimations.

### 4.1. Résultats des tests et dérivations du modèle à corrections d'erreur

Le test de normalité des erreurs a donné une probabilité de 0,54. Cette évidence empirique permet de conclure que les erreurs sont normales. Ce résultat permet la poursuite des tests sur les séries temporelles. La recherche du retard a permis de conclure à l'existence d'un retard d'une période, ce qui a autorisé la combinaison des tests de Dickey et Fuller (1981) de Philips et Perron (1988). Les résultats (en annexe 1) montrent que toutes les séries sont stationnaires en différences premières et sont intégrées d'ordre 1 (I (1)). A la suite le résultat (annexe 2) du test de la trace de Johansen (1988) a permis de conclure que les séries sont cointégrées avec la présence d'un seul vecteur de

cointégration. Ce résultat révèle qu'à long terme, il existe une relation d'équilibre entre la compétitivité structurelle de l'économie et l'investissement en infrastructures routières. A partir de là, il est possible d'effectuer une représentation du modèle à correction d'erreur suivant :

$$\Delta RIR_t = \beta_1 \Delta Inv_t + \beta_2 \Delta Te_t + \beta_3 \Delta Tpe_t + \lambda (RIR_{t-1} - \beta_4 Inv_{t-1} - \beta_5 Te_{t-1} - \beta_6 Tpe_{t-1} - \beta_0) + \varepsilon_t \quad (14)$$

Dans l'équation (14) les paramètres sont définis comme suit :

$$\beta_0 = \frac{\alpha_0}{1 - \alpha_1}; \beta_1 = \alpha_2; \beta_2 = \alpha_3; \beta_3 = \alpha_4; \lambda = -(1 - \alpha_1); \beta_4 = \frac{\alpha_2 + \alpha_5}{1 - \alpha_1};$$

$$\beta_5 = \frac{\alpha_3 + \alpha_6}{1 - \alpha_1}; \beta_6 = \frac{\alpha_4 + \alpha_7}{1 - \alpha_1}$$

L'équation (14) permet de modéliser à la fois la dynamique de court terme et celle de long terme. le paramètre  $\lambda$  doit être négatif et significatif pour qu'il y ait un retour de  $RIR_t$  à sa valeur d'équilibre de long terme. La force de rappel indique une possibilité de rattrapage qui permet d'évoluer vers une relation de long terme entre les investissements en infrastructures routières et la compétitivité de l'économie.

#### 4.2. Résultat du MCE

La démarche adoptée est l'estimation en une étape de Hendry (1980). Contrairement à l'estimation en deux étapes de Granger (1983), la méthode en une étape permet de réduire la perte d'information. Ainsi, le tableau 1 présente les résultats.

L'estimation du MCE a fourni une force de rappel négative et significative (-0,3962). Ce résultat confirme la présence d'une relation de long terme entre la compétitivité économique et les dépenses en infrastructures routières. Les résultats montrent que l'investissement en infrastructures routières agit positivement sur la compétitivité structurelle de l'économie du Burkina Faso, que ce soit à court ou à long terme. Cela exprime clairement le caractère dynamique de la compétitivité envers l'investissement en infrastructures routières. Ainsi, une hausse de l'investissement en infrastructures routières de 1% améliore la compétitivité structurelle de l'économie de 0,09% à court terme et de 0,21% à long terme, toutes choses égales par ailleurs.

**Tableau 1 : Résultat d'estimation du MCE**

Variabes	Coefficients	Std. Err
Ir	0,0921455**	(0,040)
txe	0,0502342	(0,103)
txpe	-0,0897436	(0,270)
Force de rappel	-0,3962082***	(0,133)
Ir retardé	0,0845166**	(0,040)
Txe retardé	0,3322411***	(0,096)
Txpe retardé	-0,1687263	(0,284)
constante	0,0760743***	(0,032)
$R^2$ ajusté	0,7124	
Elasticités de long terme associées aux variables explicatives	$\beta_4 = 0,21$ $\beta_5 = 0,83$ $\beta_6 = -0,42$	

Notes : (1) les valeurs entre parenthèses sont les t-statistiques

(2) \*\*\* significatif à 1%, \*\* significatif à 5%

Source : estimation des auteurs.

### 4.3. Détermination de l'investissement optimal en infrastructures routières

Les résultats des estimations quadratique et spline permettent de déterminer respectivement la part optimale et l'intervalle d'investissement en infrastructures routières permettant d'avoir une compétitivité structurelle optimale.

#### 4.3.1. Approche quadratique

Le résultat de l'estimation quadratique est donné dans le tableau 2.

**Tableau 2 : Estimation de la part optimale de l'investissement en infrastructures routières**

Variabes	$\gamma_1$	$\gamma_2$
Investissement en infrastructures routières	$1,21e^{-11}$	$-5,87e^{-23}$
Investissement seuil en infrastructures routières	103 066 439 523	

Source : estimation des auteurs.

La part optimale d'investissement en infrastructures routières est obtenue en prenant l'opposé du rapport entre le coefficient  $\gamma_1$  et le double de  $\gamma_2$ . Sur la période allant de 1980 à 2016, le montant 103 066 439 523 F.CFA est encadré par les investissements de 2012 et de 2013. En termes de pourcentage dans l'investissement total, il est compris entre 6,34% et 6,43%. La méthode de l'interpolation linéaire a permis de conclure que la part optimale de l'investissement total qui est consacrée aux infrastructures routières est de 6,42%. Il indique que la relation entre la compétitivité structurelle et

l'investissement en infrastructures routières change de direction après 6,42% mais conserve le même sens à savoir une relation positive. En accord avec les développements de Hulten (2007) et Barro (1998), il est possible de supposer que la proportion de l'incidence des investissements en infrastructures routières sur la compétitivité structurelle de l'économie burkinabè est plus grande avant cette part qu'après cette dernière. Il reste à confirmer cette assertion à partir de l'approche spline.

### 4.3.2. Approche spline

Cette section a pour objectif de déterminer concomitamment les proportions de l'incidence avant et après la part optimale déterminée précédemment et d'établir un intervalle optimal d'investissement en infrastructures routières. Au Burkina Faso, la moyenne de la part de l'investissement en infrastructures routières dans le budget total d'investissement est de 8,16% sur la période 1980-2016. Ainsi, l'intervalle retenu pour commencer est [5% ; 8,16%. Cet intervalle est divisé en deux sous intervalles [5% ; 6,42%] et [6,42% ; 8,16%] de sorte à tenir spécifiquement compte de la part de 6,42% obtenue précédemment.

**Tableau 3 : Résultat de l'estimation Spline**

	Coefficients
Taux d'exportation	0,6614509*** (0,110)
Taux de pénétration étrangère	-1,23898*** (0,214)
Inves_ir_dum1	0,3187166** (0,131)
Inves_ir_dum2	0,2802661** (0,141)
Inves_ir_dum3	-0,0267175 (0,096)
Constante	0,6037414*** (0,542)
R <sup>2</sup> ajusté	0,7353

Notes : (1) les valeurs entre parenthèses sont les t-statistiques

(2) \*\*\* significatif à 1%, \*\* significatif à 5%

Source : estimation des auteurs.

A partir de là, nous mesurons la contribution de l'investissement en infrastructures routières avant et après 6,42%. Pour l'estimation, trois variables instrumentales sont créées. La première prend la valeur 1 si la part de l'investissement en infrastructures routières dans l'investissement total est inférieure à 5% et 0 sinon. La seconde variable prend la valeur 1 lorsque la part de l'investissement en infrastructures routières dans l'investissement total est comprise entre 5% et 6,42% et 0 sinon. La troisième variable instrumentale prend la valeur 1 à condition que la part de l'investissement en

infrastructures routières dans l'investissement total soit supérieure à 6,42% et 0 sinon. Le résultat de l'estimation est présenté dans le tableau 3.

Le résultat de l'estimation spline montre que les coefficients des deux premières variables instrumentales ( $\gamma_1$  et  $\gamma_2$ ) sont positifs et significatifs et celui de la troisième ( $\gamma_3$ ) est négatif et non significatif. Ainsi, il est possible de conclure que l'intervalle optimal qui produit une compétitivité structurelle optimale est [5% ; 6,42%]. Dans cet intervalle, toute augmentation de 1% de l'investissement en infrastructures routières contribue à améliorer la compétitivité structurelle de l'économie de 0,32%. En revanche, lorsque la part de l'investissement en infrastructures routières augmente de 1% après 6,42%, sa contribution dans la compétitivité structurelle baisse et se situe à 0,28%. Ce résultat permet de conclure qu'au-delà de 6,42%, un investissement supplémentaire admet un effet positif sur la compétitivité structurelle de l'économie mais avec un taux de contribution régressif.

#### **4.4. Discussions des résultats**

Cette section a pour but d'effectuer une analyse des résultats obtenus afin d'en tirer des similitudes ou des résultats contraires à ceux d'autres auteurs s'il y a lieu. Pour y parvenir, il nous paraît indispensable d'inscrire les résultats obtenus dans une logique d'analyse des diverses voies par lesquelles l'amélioration des investissements routiers affecte la compétitivité de l'économie.

##### **4.4.1. Effets sur le trafic existant et induction d'un trafic nouveau**

Les effets sur le trafic sont les principaux effets observés à court et à moyen terme d'un investissement en infrastructures routières. L'amélioration des investissements routiers permet de disposer d'un « surplus économique », essentiellement lié à la diminution du coût de transport routier, résultat immédiat de la baisse du temps de parcours, de l'accroissement de la sécurité et du renforcement de l'accessibilité. Ces effets expliquent en partie l'élasticité de la compétitivité par rapport à l'investissement en infrastructures routières à court terme.

##### **4.4.2. Effets liés aux flux économiques**

Nos résultats renseignent que pour le cas du Burkina Faso, l'économie met du temps pour intégrer l'ensemble des effets de l'investissement en infrastructures routières. C'est ce qui justifie la significativité du taux d'exportation à long terme. En effet, le Burkina Faso, à l'instar des autres pays de l'UEMOA est caractérisé par la faiblesse de son revenu par tête. De ce fait, la lenteur de l'interaction entre l'investissement en infrastructures routières et le taux d'exportation réduit la performance structurelle de l'économie. Aussi convient-il de rappeler que les signes de nos résultats corroborent les hypothèses de la théorie de croissance endogène. Toutefois, les élasticités de la compétitivité structurelle par rapport à l'investissement en infrastructures routières sont inférieures à celles obtenues par plusieurs auteurs. La plupart des analyses qui ont porté sur le sujet ont obtenu des élasticités comprises entre 0,23 et 0,71 (Kopp, 2007 ; Aschauer, 1989a et 1989b ; Ford et Poret 1991, Holtz-Eakin, 1994 et Duggal et al., 1999). Plusieurs raisons

pourraient expliquer ce résultat. Cette faible contribution pourrait être tributaire à la vétusté des infrastructures routières et de la mauvaise exploitation technique du réseau routier. Au Burkina Faso, la grande partie du réseau routier est constituée de pistes rurales qui n'assurent pas une bonne accessibilité aux régions et aux marchés potentiels. Les routes bitumées sont en général les routes nationales et les voiries urbaines. Concernant les routes en terre, elles ne sont praticables qu'une saison sur deux. En saison pluvieuse par exemple, certaines régions restent enclavées. A cela, il faut ajouter le phénomène de la surcharge qui contribue de plus en plus à la détérioration de la chaussée et par conséquent à réduire la qualité des infrastructures routières.

#### **4.4.3. Effets de stimulation et incidence à long terme**

De l'estimation du modèle MCE, il ressort que l'investissement en infrastructures routières au Burkina Faso, a une incidence positive sur la compétitivité structurelle de l'économie du pays que ce soit dans le court terme ou dans le long terme. L'amélioration de l'investissement assure au pays un stock de capital routier qui augmente du coup l'accessibilité et baisse les coûts de production, ce qui améliore la productivité du secteur de transport routier à court terme et partant la compétitivité de l'économie à long terme. Ce résultat, similaire à celui de Kopp (2007).

La comparaison des élasticités de court terme et de long terme a permis de remarquer que l'investissement en infrastructures routières affecte plus la compétitivité structurelle de l'économie du Burkina Faso à long terme qu'à court terme. Ce résultat confirme ceux de Charmeil (1967) et Nubukpo (2003). Pour eux, à court terme, une amélioration des investissements routiers provoque mécaniquement une amélioration du stock d'infrastructures routières qui à son tour, stimule la demande de biens, la distribution de revenus grâce aux emplois créés, le trafic routier de marchandises. Tous ces effets concourent à court terme à améliorer l'accessibilité et la performance commerciale de l'économie. A long terme, par contre, tous les effets observés à court terme se conjuguent pour assurer une diffusion des externalités et favoriser l'apparition des économies externes qui permettent de maintenir la productivité des facteurs capital et travail dans le temps. Dès lors, le long terme est marqué par une incidence plus accrue de l'investissement en infrastructures routières sur la compétitivité structurelle de l'économie du Burkina Faso. Ainsi, c'est à long terme que les investissements en infrastructures routières agissent le plus et le plus souvent sur la compétitivité des économies. Ce résultat permet de confirmer la seconde hypothèse de notre travail.

Les estimations quadratique et spline ont permis de clarifier que pour ce qui concerne le Burkina Faso, la relation entre l'investissement en infrastructures routières et la compétitivité structurelle est non linéaire et que l'intervalle optimal est [5% 6,42%]. Au deal de cet intervalle, l'investissement admet une incidence positive sur la compétitivité structurelle mais avec une proportion moindre que celle obtenue par un investissement compris entre 5% et 6,42%. Ce résultat est similaire aux conclusions de Hulten (2007) et l'OCDE (2009). Pour eux, une augmentation des investissements en infrastructures routières produit moins d'effet positif sur l'économie après le seuil optimal d'investissement. Ce résultat s'explique par le fait que la région dans laquelle le réseau routier est développé, la réduction des coûts de transport a pour effet principalement de

faire migrer l'activité économique vers les zones où les coûts sont moins élevés sans pour autant affecter significativement la productivité globale.

## 5. Conclusion

Cet article examine l'incidence à court et à long terme des investissements en infrastructures routières sur la compétitivité structurelle de l'économie du Burkina Faso dans l'espace UEMOA sur la période allant de 1980 à 2016. Les estimations ont été réalisées à partir de trois méthodes : une estimation d'un modèle à correction d'erreur, une estimation quadratique et une estimation Spline.

Les estimations des relations de long terme et de court terme ont permis d'affirmer que l'investissement en infrastructures routières améliore plus la compétitivité structurelle à long terme qu'à court terme. Ce résultat explique le caractère optimal de l'intervalle. Au regard de ces résultats, le renforcement de l'investissement en infrastructures routières constitue une politique de compétitivité structurelle. Par ailleurs, l'accroissement de la compétitivité structurelle de l'économie n'est pas une fin en soi si les mesures adoptées pour y parvenir ne sont pas optimales. Ainsi, pour disposer d'une compétitivité structurelle optimale, l'Etat doit consacrer 5% à 6,42% de son budget d'investissement total aux infrastructures routières.

## 6. Références bibliographiques

- Aschauer, D. A. (1989a). Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics*, 23, 177-200. doi:[https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Aschauer, D. A. (1989b). Public Investment and Productivity Growth in the Group of Seven. *Economic Perspectives*, 13(5), 17-25.
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of political economy*, 98(5), 103-125.
- Barro, R. J. (1998). Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study. *Journal of comparative economics*, 26, 822–824. doi:10.3386/w5698
- Barro, R. J., & Sala-i Martin, X. (1992). Convergence. *Journal of political Economy*, 100(2), 223-251.
- BCEAO. (2013). *Rapport sur la compétitivité des économies de l'UEMOA en 2012*. Dakar: BCEAO.
- BCEAO. (2022, 10). *Entrepôt de Données Economiques et financières*. Récupéré sur Base de données: <https://edenpub.bceao.int/>
- Charmeil, C. (1967). Les investissements routiers à operer d'ici vingt-cinq ans et leur incidence prévisible sur le volume de l'activité économique. *Revue économique*, 18(5), 728-738. doi:<https://doi.org/10.2307/3498827>
- De Boor, C. (1978). *A Practical Guide to Splines* (Vol. 27). New York: Springer-verlag.

- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.
- Duggal, V. G., Saltzman, C., & Rob, L. (1999). Infrastructure and Productivity: a Non-linear Approach. *Journal of econometrics*, 92(1), 47-74.
- Ford, R., & Poret, P. (1991). Infrastructure and private-sector productivity. *OECD Economics Department Working Papers*, 1-29. doi:<https://dx.doi.org/10.1787/231625432004>
- Granger, C. (1983). Co-integrated variables and error-correcting models. *UCSD Discussion Paper*, 83-13.
- Hendry, D. F. (1980). Econometrics: alchemy or science? *Economica*, 47(188), 387-406.
- Holtz-Eakin, D. (1994). Public-Sector Capital and the Productivity Puzzle. *The Review of Economics and Statistics*, 76(1), 12-21. doi:<https://doi.org/10.2307/2109822>
- Hulten, C. R. (2007). Infrastructures de transport, productivité et externalité. *OCDE*, 11-29.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of economic dynamics and control*, 12(2-3), 231-254.
- Kopp, A. (2007). *Incidence des investissements routiers sur la productivité macroéconomique-réévaluation du cas de l'Europe Occidentale*. Paris: OCDE/CEMT de recherche sur les transports.
- Limao, N., & Venables, A. Y. (1999). *Infrastructure, Geographical Disadvantage and Transport Costs*. The World Bank.
- Nubukpo, K. (2003). Dépenses Publiques et Croissance des Économies de l'UEMOA. *CIRAD*, 1-28.
- OCDE. (2009). L'investissement en infrastructures : liens avec la croissance et rôle des politiques publiques. *Réformes économiques*, 169-186. Récupéré sur <https://www.cairn.info/revue-reformes-economiques-2009-1-page-169.htm>
- Pattillo, C., Poirson, H., & Ricci, L. A. (2011). External Debt and Growth. *Revue of Economics and Institutions*, 2(3), 1-30. doi:10.5202/rei.v2i3.45
- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Roy, W. (2004). *L'investissement public dans les infrastructures de transport est-il source de croissance endogène?* Lyon 2: Laboratoire d'économie des transports.
- Veganzones, M. A. (2000). *Infrastructures, investissement et croissance: un bilan de dix années de recherches*. CERDI. CERDI.
- Verner, T. (2015). The Effect of Economic Freedom on National Competitiveness: Causality from a Panel of Countries. *Journal of Economics, Business and Management*.

## 7. Annexes

### Annexe 1- test de stationnarité des séries

Séries	Tests	Statistiques	P-values	Conclusions	
				Stationnaire	Intégrée
En niveau					
RIR	ADF	-2,086	0,5539	Non	Non
	PP	-3,409	0,0502	Non	Non
Investissement en infrastructures routières	ADF	-2,854	0,1778	Non	Non
	PP	-3,051	0,1183	Non	Non
Taux d'exportation	ADF	-1,530	0,8185	Non	Non
	PP	-2,467	0,3446	Non	Non
Taux de pénétration étrangère	ADF	-0,462	0,9849	Non	Non
	PP	-0,834	0,9627	Non	Non
En différence première					
RIR	ADF	- 4,060	0,0072	Oui	I(1)
	PP	-9,778	0,000	Oui	I(1)
Investissement en infrastructures routières	ADF	-4,915	0,0003	Oui	I(1)
	PP	-6,579	0,000	Oui	I(1)
Taux d'exportation	ADF	-5,710	0,000	Oui	I(1)
	PP	-9,274	0,000	Oui	I(1)
Taux de pénétration étrangère	ADF	-5,253	0,0001	Oui	I(1)
	PP	-10,885	0,000	Oui	I(1)

Source : établi par les auteurs.

### Annexe 2-test de cointégration

Rang	Trace	Valeur critique à 5%
0	47,8104	47,21
1	24,0621**	29,68
2	9,8802	15,41
3	0,0000	3,76

\*\* significatif à 5%

Source : établi par les auteurs.