

**Investissement Public Régional et Croissance Economique Régionale :
Etude par l'Approche Econométrie Spatiale en Données de Panel**
Regional Public Investment and Regional Economic Growth : Study Using
Spatial Econometrics Panel Data Approach

Auteur 1 : BOUAMOUD Safae,

Auteur 2 : KASSAOUI Radouane,

BOUAMOUD Safae, (MSc en économie des territoires.)

Université Mohammed V / Faculté des Sciences Juridiques, Economique et Sociales - Agdal

KASSAOUI Radouane, (MSc en économie des territoires.)

Université Mohammed V / Faculté des Sciences Juridiques, Economique et Sociales - Agdal

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

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

Pour citer cet article : BOUAMOUD .S & KASSAOUI .R (2023) « Investissement Public Régional et Croissance Economique Régional : Etude par l'Approche Econométrie Spatiale en Données de Panel », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 16 » pp: 354 – 377.

Date de soumission : Janvier 2023

Date de publication : Février 2023



DOI : 10.5281/zenodo.7705186
Copyright © 2023 – ASJ



Résumé

L'investissement public régional a pris son ampleur après l'adoption de la régionalisation avancée, est devenu un sujet important de recherche et un instrument des politiques publiques pour reconfigurer à nouveau la scène politique et économique marocaine. Cet article analyse l'impact de l'investissement public sur la croissance économique suivant une logique régionale et spatiale. L'objectif de cette étude est de déceler les effets spatiaux dans l'estimation du QMLE de Lee and Yu, ceci nous a conduit à traiter la relation entre l'investissement public régional et la croissance économique régionale sur la période 2015-2019, en se basant effectivement sur les principes de l'économétrie spatiale. Les résultats obtenus montrent un effet marginal voire faible de l'investissement public régional, tandis que l'emploi régional demeure un facteur déterminant de la croissance économique régionale. Quant aux effets de diffusion spatiale, le produit intérieur brut régional reste un meilleur instrument pour lutter contre les inégalités spatiales.

Mots clés : L'investissement public régional, la croissance économique régionale, la régionalisation avancée, l'économétrie spatiale en données de panel, les effets de diffusion spatiale.

Abstract

Regional public investment gained momentum after the adoption of advanced regionalization, becoming an important research topic and instrument of public policies to reshape the Moroccan political and economic scene. This article analyzes the impact of public investment on economic growth following a regional and spatial logic. The objective of this study is to detect spatial effects in the estimation of Lee and Yu's QMLE by examining the relationship between regional public investment and regional economic growth over the period 2015-2019 based on the principles of spatial econometrics. The results show a marginal or weak effect of regional public investment, while regional employment remains a determining factor of regional economic growth. As for the effects of spatial diffusion, regional GDP remains a better instrument to combat against spatial inequalities.

Keywords : The regional public investment, regional economic growth advanced regionalization, spatial econometrics in panel data, spatial spillover effects.

Introduction

Au cours des dernières décennies, le Maroc s'est engagé dans une série de réforme visant principalement à développer son climat économique et sociale. L'objectif derrière ces réformes est de faire du territoire marocain un territoire résilient, fort et attractif des investisseurs et capitaux privés. A cet effet, l'investissement public constitue une priorité des pouvoirs publics et un instrument essentiel pour conduire une croissance économique inclusive dont le rôle des régions demeure très important.

Actuellement, le débat sur le rôle de l'investissement public et sa gestion dans le but de mener les grands projets d'infrastructures (Autoroutes, Ports, Aéroports...) s'impose, et surtout après l'adoption d'un nouveau mode de gouvernance territoriale, qui est la régionalisation avancée. L'objectif ultime de ce chantier est d'assurer un meilleur développement du Maroc et lutter contre toutes formes de disparité à savoir territoriales ou sociales, tout en optimisant la répartition de l'effort de l'État sur l'ensemble des territoires (CCR, 2010).

Ce principe conduit tout chercheur à se poser la question sur la répartition territoriale et régionale de l'investissement public ainsi que son impact réel dans la contribution à la création de richesse sur l'ensemble des régions marocaines. Le conseil économique, social et environnemental (CESE, 2015) a souligné la répartition inéquitable et non équilibrée des investissements publics sur les régions marocaines, malgré l'augmentation considérable et notable des investissements dans le budget général de l'Etat. Le problème persiste toujours puisque chaque loi de finances ne prend pas en considération ce constat et elle n'essaie pas de corriger ces antécédents en la matière.

Nul ne peut nier la relation entre l'investissement public et la croissance économique, puisqu'elle a fait l'objet d'une multitude de travaux théoriques et empiriques. Sur le plan théorique, de nombreux modèles menés par la nouvelle théorie de la croissance endogène soutiennent l'existence des externalités positives pour l'investissement public et leur rôle important dans l'épanouissement de l'économie. Du côté des modèles de la croissance exogène, la contribution de l'investissement public, y compris les politiques publiques restent faibles. Dans ce cas, la croissance économique est déterminée principalement par des facteurs exogènes, notamment ceux de l'épargne et de la croissance démographique.

En ce sens, les études empiriques se multiplient afin de mesurer l'impact des investissements publics et ses effets. Néanmoins les résultats obtenus ne présentent pas une certaine unanimité. Si le Maroc continue à mener en force ses programmes de développement territorial, économique et social, la question se pose quant à leur contribution effective dans la croissance

économique dans le but de réduire les inégalités et les disparités régionales, qui reste toujours une difficulté à surmonter pour les pouvoirs publics. A cet égard, et dans le cadre d'une coopération régionale, l'interdépendance spatiale des régions peut être un facteur important et déterminant de l'épanouissement économique régionale, de sorte que les composantes qui constituent ces régions peuvent interagir entre eux afin d'amortir les effets desdites inégalités. Donc, la diffusion des effets spatiaux entre régions constitue quant à elle, un sujet qui nécessite d'être analysé et examiné.

De ce fait, l'objectif principal de cet article est de déterminer les effets des investissements publics régionaux sur la croissance économique régionale ainsi que de déceler leur impact spatial sur la décision économique des 12 régions marocaines. Notre étude prend toute son importance dans le contexte où il n'existe que peu d'études consacrées à ce sujet et surtout avec la manière dont notre recherche est conduite.

Dans le cadre de cette étude et la modélisation que nous menons à l'aide des techniques de l'économétrie spatiale, nous allons répondre à la problématique suivante :

Quels sont les effets et les répercussions spatiaux de l'investissement public régional sur la croissance économique des 12 régions marocaines sous l'ère de la régionalisation avancée ?

Pour ce faire, le présent article propose dans sa première partie, une revue de la littérature économique détaillée sur la relation entre l'investissement public et la croissance économique, en présentant quelques fondements théoriques et des analyses empiriques réalisées sur le sujet. En deuxième partie, nous menons une analyse descriptive et statistique de l'échantillon retenue avant de passer aux tests réservés à la détection de l'autocorrélation spatiale.

La dernière partie sera consacrée à l'exercice d'une modélisation économétrique spatiale pour déterminer la relation entre l'investissement public et la croissance économique au niveau régional à l'aide de la méthode d'estimation de Lee and Yu réservée aux modèles spatiaux en données de panel. Par la suite nous entamons une discussion des résultats avant de conclure le travail.

1. Revue de la littérature économique

1.1. Revue de la littérature théorique :

La réflexion sur les sources de la croissance économique, notamment sur le rôle du capital dans la croissance, se développe dans deux directions. Pour Solow (1956), l'investissement public n'est pas pertinent pour l'analyse de la croissance. A la fin des années 1980, il y a eu une remontée de la théorie de la croissance endogène, qui considère l'investissement public comme un facteur de croissance (Barro, 1990).

Solow (1956) fonde son analyse sur la flexibilité de la technologie de production. Cette analyse est basée sur une fonction de production à deux composantes : le capital et le travail. La croissance suppose le développement du capital par l'investissement et la croissance de la population active. Mais l'une des conclusions les plus importantes du modèle de Solow est que la croissance est limitée d'une part par le taux de croissance de la population, une quantité exogène, et le capital dont la croissance est limitée par la loi des rendements décroissants, d'autre part.

Le modèle de Solow tient également compte des avancées technologiques susceptibles d'améliorer la productivité des facteurs. Cependant, il s'agit d'un progrès technologique exogène qui ne peut être expliqué par un modèle. Chez Solow, la croissance est stable si les ratios de capital sont variables et adaptables. En effet, les variations du ratio K/Y s'adaptent aux variations des prix relatifs des facteurs de production et remettent automatiquement l'économie sur le chemin d'une croissance équilibrée. Cela suppose que le fonctionnement du marché ne soit pas entravé par la rigidité ou l'intervention de l'État.

En d'autres termes, le modèle néoclassique de Solow est basé sur l'hypothèse des rendements décroissants. Il a proposé que le taux de croissance à long terme d'une économie soit déterminé de manière exogène par le taux de progrès technologique et la démographie. Dans cette perspective théorique, la politique d'investissement public (infrastructures) ne modifie le taux de croissance de l'économie que lors du passage à l'équilibre de long terme (état stationnaire). La reprise de l'activité économique due aux politiques expansionnistes n'est que temporaire, quel que soit l'équilibre de long terme de l'économie.

En conséquence, le modèle de Solow ignore non seulement l'interaction entre la croissance économique et la politique publique, mais aussi l'accumulation de capital et le progrès technique. Selon Krugman (1987), l'hypothèse des rendements d'échelle décroissants (l'hypothèse essentielle de la conception néoclassique) est une simplification mathématique de la modélisation.

L'étude de Barro (1990) inclut l'investissement public dans son analyse et met l'accent sur son rôle productif dans la croissance économique. Les dépenses publiques productives qu'il assimile au capital d'infrastructures publiques, jouent un rôle moteur dans le processus de croissance. La complémentarité entre capital privé et capital public est attribuée à l'impact positif de ce dernier sur la productivité des facteurs privés (Barro et Sala I-Martin, 1995).

En d'autres termes, le modèle de croissance endogène de Barro (1990) met l'accent sur les externalités positives générées par les services publics, par exemple les dépenses d'infrastructures publiques. Les externalités se produisent lorsque les services publics affectent la productivité du secteur privé et que le secteur privé n'en supporte pas directement les coûts. Ces services publics productifs (infrastructures routières, électricité, eau, etc.) fournis aux entreprises privées nationales et étrangères réduisent les coûts de production et augmentent la production. L'existence d'externalités justifie que les États non seulement orientent les acteurs privés vers des activités porteuses de croissance, mais aussi qu'ils développent des infrastructures qui augmentent leur productivité.

Les auteurs pensent donc que l'investissement public peut entrer dans la fonction productive des entreprises, rendant les intrants privés plus productifs et stimulants plutôt que d'évincer l'investissement privé. En supposant que le capital public affecte directement la productivité des facteurs privés, l'auteur définit une forme fonctionnelle Cobb-Douglas qui inclut le capital public. Le rendement d'échelle est supposé diminuer du point de vue du secteur privé, mais reste constant au niveau de l'ensemble de facteurs, de sorte qu'un stock croissant de capital public stimule un rendement sur l'apport privé.

En supposant que les dépenses publiques d'investissement sont financées par les impôts (les impôts jouent un rôle positif dans la croissance en stimulant le secteur privé), Barro se demande quel est le niveau optimal de dépenses qui maximise les rendements. Il soutient que le niveau des dépenses publiques d'investissement qui optimise les taux de croissance est de sorte que le ratio des dépenses au PIB est le ratio du revenu national revenant au gouvernement lorsque les services publics sont dans un cadre concurrentiel.

A la suite de Barro (1990), Alogoskoufis et Kalyvitis (1996) décrivent un modèle de croissance endogène avec des solutions qui mettent l'accent sur le rôle du capital public dans la croissance et l'investissement. Ce qui rend ce modèle intéressant, c'est que les mécanismes de transmission des effets positifs des infrastructures sur la croissance ont rarement fait l'objet de modèles macroéconomiques. Les auteurs considèrent l'infrastructure comme un bien public dont les

externalités procurent des avantages gratuits aux entreprises et constituent la base de la croissance autonome à long terme de l'économie.

Selon ces auteurs, la politique d'investissement public se prépare selon trois étapes. À un moment donné, les pouvoirs publics détermineront le ratio du capital public au PIB ; ce modèle permet de mettre en évidence la dynamique de croissance de long terme tirée par l'investissement privé. Celle-ci est elle-même une fonction croissante du niveau de capital public. Les autorités peuvent alors fixer des objectifs pour le taux de croissance du capital public ou le ratio de l'investissement public au PIB. Dans ce cas, le taux de croissance du capital public détermine le taux de croissance d'équilibre de l'économie. Après cela, L'investissement privé augmentera régulièrement car le rapport entre le capital public et le capital privé restera stable à long terme et la productivité marginale s'améliorera à mesure que l'investissement public augmentera. A long terme l'investissement privé égalise l'investissement public.

1.2. Revue de la littérature empirique :

Il existe une abondante littérature empirique sur la relation entre l'investissement public et la croissance économique. Cependant, les résultats sont légèrement différents selon la définition statistique du capital, la spécification de la fonction de production et la méthode d'estimation. Dans l'ordre chronologique, nous présentons une série d'études empiriques qui abordent la question du rôle de l'investissement public dans la croissance économique.

Aschauer (1989) utilise des données américaines d'après-guerre pour estimer la fonction Cobb-Douglas étendue au capital public. En supposant des rendements constants à tous les niveaux de facteurs, l'auteurs trouve une élasticité de la production au capital de 39%.

Il en conclut qu'il existe une forte contribution productive du capital public. Ainsi, selon les auteurs, la baisse de l'investissement public observée depuis le milieu des années 1970 est la principale explication de la baisse de la productivité observée sur la même période.

En utilisant les mêmes données qu'Aschauer et en suivant la nature des rendements d'échelle, Munnell (1990a) a trouvé une élasticité entre 31% et 39%. Les auteurs confirment les résultats d'Aschauer, mais vont plus loin en montrant que la baisse traditionnellement admise de la productivité du facteur privé est due à la disparition du stock de capital public dans la fonction de production. Après prise en compte des externalités liées au capital public, les auteurs montrent que la baisse de la productivité moyenne du travail varie de 1,4% à 0,3% de 1969 à 1987.

Finn (1993), notant la forte élasticité d'Aschauer et Munnell, va au-delà de l'approche d'équilibre partiel des deux auteurs. Il propose une estimation de la contribution productive du

capital public dans le cadre d'un modèle structurel d'équilibre général stochastique dynamique. Il soutient que les estimations élevées d'Aschauer sont dues à la définition du capital public, qui comprend des éléments improductifs (tels que les musées et les prisons). Les auteurs supposent que seul le capital-actions d'une entreprise publique et la présence d'infrastructures routières et autoroutières peuvent influencer directement sur la productivité d'une entreprise privée.

Une méthode des moindres carrés généralisés a été utilisée pour estimer un modèle d'équilibre général qui permet d'identifier le processus d'accumulation du capital (via les déclarations fiscales). Les auteurs soulignent que la contribution du capital public à la croissance est positive et significative, mais relativement faible, soit un taux de croissance du PIB de 22%.

Dans une autre étude examinant le ralentissement de la croissance de la productivité en France, Coe et Moghadam (1993) ont étendu la fonction de production à l'ouverture commerciale et aux stocks de capital de R&D considérés comme des moteurs de la croissance. Estimés via le processus VAR sur ce modèle à cinq variables (capital public, capital privé, emploi, ouverture commerciale et stocks de R&D), les auteurs ont trouvé que les élasticités associées aux variables de capital public et privé étaient de 53%. Ils concluent également que l'ouverture de l'économie et des camps de R&D ont un effet positif sur la croissance.

Les estimations en niveau ont donné des valeurs élevées d'élasticité de la production au capital public. Selon les économistes, cela indique la présence éventuelle de biais dû à la non-stationnarité des séries considérées, ce qui conduit à des phénomènes de régression fallacieuse. Pour cette raison, les auteurs ont d'abord proposé des tests de non-stationnarité ou de cointégration.

En plus de ces études empiriques sur des pays individuels, les chercheurs ont utilisé des techniques de données de panel économétriques pour examiner l'impact de l'investissement public sur des groupes de pays.

Par exemple, Evans et Karras (1994a) considèrent un panel de sept pays de l'OCDE et estiment la fonction de production avec des différences de premier ordre. L'élasticité estimée de la production au capital public est relativement élevée à 18% et est significative après exclusion des effets temporels et individuels. Cependant, les auteurs montrent que ce résultat n'est pas robuste à l'introduction de certains effets d'une part et à sa spécification (fixe ou aléatoire) d'autre part. Les auteurs concluent que les pays qui bénéficient d'une forte croissance du PIB sont ceux dont les capitaux privés et publics sont structurellement abondants.

Dessus et Herrera (1996), travaillant sur un panel de 28 pays, trouvent une élasticité significative de 0,26% pour les données en niveau et de 0,18% pour les données en différence

première. Ce résultat doit tenir compte de la possibilité d'un biais d'estimation, car il est difficile d'établir l'identité des structures de production dans un grand nombre de pays.

Si la plupart des études empiriques sur la relation entre les investissements publics et la croissance économique est consacrée aux pays développés, il en existe aussi sur le Maroc en particulier.

En utilisant un modèle ARDL appliqué à des séries chronologiques annuelles de 1980 à 2014, Obad et Jamal (2016) ont montré que les dépenses publiques ont un impact négatif sur la croissance économique au Maroc.

Elalaoui et Hefnaoui (2018) ont examiné l'impact des dépenses publiques sur la croissance économique sur la période 1975-2016. Les résultats de cette étude montrent que les dépenses publiques ont un impact négatif sur la croissance économique. Cependant, lorsqu'on distingue investissement public et consommation publique, on constate que cette dernière a un impact positif sur la croissance économique, alors que l'impact de l'investissement public est négatif.

De plus, Azeroual et Oumansour (2019) ont étudié la relation entre l'investissement public et la croissance économique au Maroc de 1990 à 2015. En utilisant le modèle ARDL, les auteurs concluent à un effet positif significatif de l'investissement public sur la croissance économique à court terme. Cependant, à long terme, l'impact de l'investissement public est non significatif.

Les mêmes résultats ont été apportés par Iaich et Bourouane (2020), sur la période 1991-2017. A l'aide d'un modèle ARDL, les auteurs confirment l'impact non significatif de l'investissement public à long terme. Pour ce qui est du court terme, l'effet change de signe d'une année à l'autre.

Dans les études empiriques, le résultat récurrent est que l'investissement public a été reconnu, dans la dernière décennie, comme une variable stratégique des analyses de la production et de la croissance. Cependant, ces études laissent subsister une grande part d'incertitude. On a pu vérifier que les estimations portant sur des séries chronologiques nationales, conduisent fréquemment à des valeurs élevées de l'élasticité de la production par rapport au capital public, ce qui rejoignent les premiers résultats d'Aschauer. Celles fondées sur des données différenciées et la recherche de cointégration paraissent mieux étayées. Mais là aussi, les conclusions sont toujours nuancées selon les pays, les régions et les périodes.

Dans le cas du Maroc, toutes les études tendent à montrer qu'il existe un impact significatif sur la croissance économique exercée par les investissements publics. Ces résultats restent eux aussi mitigés selon la période étudiée et la technique à laquelle le sujet est modélisé. Cependant, ces études présentent à nos yeux une limite ; Les données macroéconomiques à l'échelle

nationale ne permettent pas à décrire la situation économique d'une manière désagrégée, c'est-à-dire, elles ne prennent pas les caractéristiques régionales du thème étudié.

La prise en compte de cette limite pourrait contribuer à une meilleure connaissance des effets des investissements publics régionaux sur la croissance économique régionale au Maroc. A cet effet, la partie suivante sera consacrée à un exercice de modélisation économétrique pour déterminer l'effet des investissements publics régionaux sur la croissance économique des régions tout en considérant les interactions spatiales des variables retenues.

2. Modélisation de l'impact spatial de l'investissement public régional sur la croissance des régions marocaines

En vue d'estimer l'effet de l'investissement public régional sur la croissance économique régionale et son impact spatial sur les 12 régions marocaines, il est tout d'abord nécessaire de présenter l'échantillon et les données retenues pour cet exercice, ainsi que la description statistique de ces derniers.

2.1. Présentation et analyse de l'échantillon :

L'échantillon est constitué des données de 12 régions couvrant la période allant de 2015 à 2019, le choix de cette période est expliqué d'une part par des raisons économétriques, étant donné que le Maroc est constitué de 12 régions donc le nombre d'échantillon n'est pas assez satisfaisant pour qu'il soit soumis aux régressions économétriques. Et d'autre part les cinq années retenues sont considérés comme étant cruciales pour juger les premiers résultats après l'adoption du grand chantier souverain de la régionalisation avancée comme mode de gouvernance. Finalement notre échantillon est constitué de 60 observations, $i = 1 \dots, 12$ et $t = 1 \dots, 5$. La période entre 2019 et 2021 n'est pas prise en considération compte tenu de la crise sanitaire liée au COVID-19 et ses répercussions sur l'économie marocaine.

Les données servant comme variables sont recueillies principalement à partir des annuaires statistiques élaborées par le Haut-Commissariat au Plan et le Ministère de l'Economie et de Finance. Les annuaires contiennent des informations sur la production nationale, l'investissement public, l'éducation, la démographie et le marché de travail.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des données. L'activité économique est captée par le produit intérieur brut (PIB). L'investissement en capital indique le montant de la croissance de l'investissement public en capital (par exemple, bâtiments, équipements et autres stocks). Les dépenses d'investissement public en éducation sont les dépenses totales d'éducation, avec soustraction des dépenses de fonctionnement dans le secteur d'éducation. La population active

est mesurée par la part de la population active dans la population totale et enfin l'indice de Gini pour mesurer l'effet des inégalités territoriales.

Tableau N°1 : Présentation des variables

	Notation	Libellé	Mesure	Période	Source
Variable endogène	PIB	Le Produit Intérieur Brut régional	Elle mesure le niveau de croissance économique régionale	2015-2019	HCP
Variable exogène	Inv	Investissement public régional	Elle mesure la croissance de l'investissement public régional en capital (équipement et infrastructures)	2015-2019	MEF
	Inv-Edu	Investissement public en éducation régionale	Elle mesure la croissance de l'investissement public en matière d'éducation	2015-2019	MEF
	Popact	La population active régionale	Elle mesure le niveau de l'emploi régional, elle peut également mesurer la productivité du travail régionale	2015-2019	HCP
	Gini	L'indice de Gini	Elle mesure les inégalités régionales	2015-2019	HCP

Source : Réalisé par les auteurs

Avant de passer à l'étape du choix du modèle d'économétrie spatiale adéquat à la problématique étudiée, il s'avère important d'analyser statistiquement les données et explorer les données en main, pour ce faire le logiciel STATA et le logiciel SPSS peuvent fournir des informations facilitant l'analyse des variables.

Le tableau ci-dessous affiche les statistiques descriptives des variables :

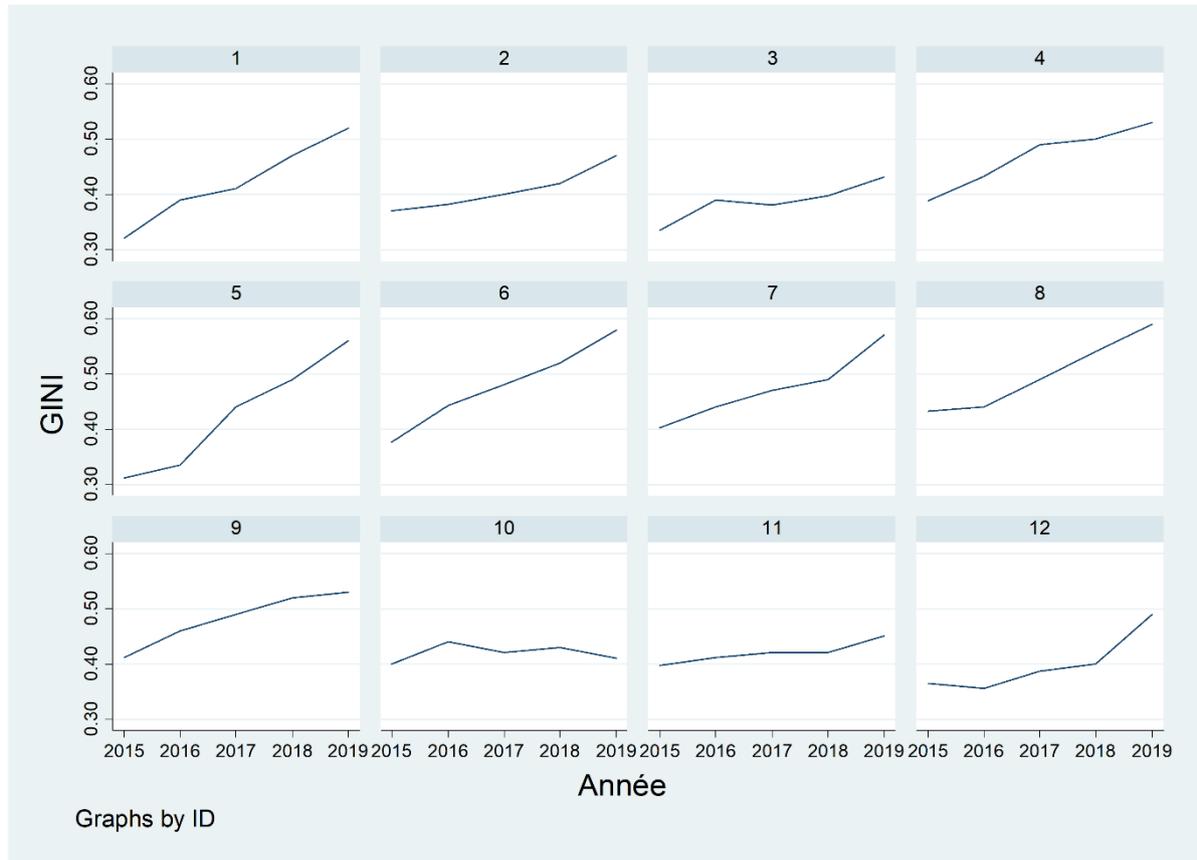
Tableau N°2 : Les statistiques descriptives des variables

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
PIBMDH	overall	88586.28	89110.85	10926	366211	N = 60
	between		92003.5	13005.4	341133.8	n = 12
	within		7069.222	64867.48	113663.5	T = 5
InvMDH	overall	9077.617	10540.84	576	39731	N = 60
	between		10707.53	653.2	35795.6	n = 12
	within		2056.963	409.4167	14618.42	T = 5
InvEdu~H	overall	224.1142	153.0828	1.968839	570.347	N = 60
	between		129.7805	15.1841	430.6824	n = 12
	within		87.93887	53.75497	430.4796	T = 5
Popact	overall	45.315	2.571804	40.2	52	N = 60
	between		2.052495	41.82	49.28	n = 12
	within		1.639223	41.375	48.035	T = 5
GINI	overall	.44055	.0650763	.311	.59	N = 60
	between		.0376255	.3866	.4984	n = 12
	within		.0539928	.32435	.57335	T = 5

Source : Réalisé par les auteurs, logiciel STATA

On remarque que la valeur moyenne du PIB se situe à 88586 MDH entre les régions marocaines. On peut aussi remarquer l'étendue du PIB qui indique que la création de la richesse connaît des grandes disparités spatiales. L'investissement public régional enregistre une valeur minimale de 576 MDH et une valeur maximale de 39731 MDH dans l'ensemble des régions de l'échantillon, les dépenses d'investissement en éducation enregistrent en moyenne 224 MDHS dans les 12 régions étudiées et on constate qu'il existe une grande dispersion entre la valeur minimale des dépenses d'éducation (1,96 MDHS) et la valeur maximale qui est proche de 570,34 MDHS. Ce constat confirme l'idée que les disparités régionales persistent au sein du territoire marocain. D'ailleurs l'indice de Gini résume et synthétise ce constat, ce dernier affiche une valeur moyenne de 0,44 ce qui signifie que la croissance économique n'a pas profité à tous. Le graphique montre l'évolution de cet indice dans l'ensemble des régions marocaines entre la période 2015-2019.

Figure N°1 : L'évolution de l'indice de Gini entre 2015 et 2019



Source : Réalisé par les auteurs, logiciel STATA

Une analyse de corrélation doit être effectuée entre les variables explicatives, cela permet de repérer des corrélations éventuelles entre les variables exogènes afin d'identifier et éviter la multi colinéarité entre les variables.

Tableau N°3 : la matrice de corrélation entre les variables explicatives

		Inv(MDH)	Inv-Edu(MDH)	GINI	Popact(%)
Corrélation	Inv(MDH)	1,000	,485	,224	,484
	Inv-Edu(MDH)	,485	1,000	,294	,227
	GINI	,224	,294	1,000	,086
	Popact(%)	,484	,227	,086	1,000
Signification (unilatéral)	Inv(MDH)		,000	,043	,000
	Inv-Edu(MDH)	,000		,011	,041
	GINI	,043	,011		,256
	Popact(%)	,000	,041	,256	

Source : Réalisé par les auteurs, logiciel SPSS

La matrice de corrélation ci-dessus montre qu'il existe une faible corrélation significative entre la majorité des variables, ce qui signifie que l'introduction de ces quatre variables comme variables exogènes n'entraînera pas de problème de multi colinéarité.

Le test de corrélation de Pearson peut lui aussi s'effectuer entre la variable dépendante et les variables indépendantes pour déterminer la force et la direction de la relation entre ces deux types de variables.

La matrice ci-après montre qu'il existe une forte corrélation positive et significative et donc une très forte relation entre la variable dépendante (PIB) et la variable indépendante (Inv), ce qui entraînera une augmentation du PIB si l'Inv augmente, et vice versa. La corrélation reste significative et positive mais modéré entre le PIB et Inv-Edu ainsi que pour le PIB et Popact. Pour la variable Gini, on constate que la force de la relation est faible.

Tableau N°4 : la matrice de corrélation des variables

		PIB(MDH)	Inv(MDH)	Inv-Edu(MDH)	Popact(%)	GINI
PIB(MDH)	Corrélation de Pearson	1	,937**	,488**	,527**	,268*
	Sig. (bilatérale)		,000	,000	,000	,039
	N	60	60	60	60	60
Inv(MDH)	Corrélation de Pearson	,937**	1	,485**	,484**	,224
	Sig. (bilatérale)	,000		,000	,000	,085
	N	60	60	60	60	60
Inv-Edu(MDH)	Corrélation de Pearson	,488**	,485**	1	,227	,294*
	Sig. (bilatérale)	,000	,000		,082	,023
	N	60	60	60	60	60
Popact(%)	Corrélation de Pearson	,527**	,484**	,227	1	,086
	Sig. (bilatérale)	,000	,000	,082		,512
	N	60	60	60	60	60
GINI	Corrélation de Pearson	,268*	,224	,294*	,086	1
	Sig. (bilatérale)	,039	,085	,023	,512	
	N	60	60	60	60	60

** . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

*. La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Source : Réalisé par les auteurs, logiciel SPSS

2.2. Analyse spatiale et présentation du modèle spatial

Dans cette section, nous prenons à rappeler les modèles de panel spatial : le modèle spatial autorégressif (SAR), le modèle d'erreur spatial (SEM) et le modèle spatial de Durbin (SDM).

Le modèle spatial autorégressif examine principalement si la variable dépendante a des phénomènes de diffusion dans une région. Comme point de départ, il faut considérer l'estimation d'un modèle autorégressif spatial simple de la forme suivante :

$$Y = \rho WY + X\beta + \mu + \eta + \varepsilon$$

Où Y est la variable dépendante, X est la variable explicative exogène de la matrice $n * k$, ρ est le coefficient d'autocorrélation spatiale, qui montre les effets des retombées des régions voisines sur la région en tant que telle, W est une matrice spatiale pondérée d'ordre $n*n$, généralement, on utilise une matrice de contiguïté, μ est le vecteur de l'effet individuel, η est le vecteur de l'effet du temps, et ε est un terme d'erreur aléatoire. Le paramètre β reflète l'effet de la variable indépendante X sur la variable dépendante.

Le modèle d'erreur spatiale peut être modélisé comme :

$$Y = X\beta + u$$

Avec

$$u = \lambda Wu + \mu + \eta + \varepsilon$$

Où ε est le vecteur d'erreur aléatoire de la distribution normale. λ est le coefficient autorégressif spatial des résidus de régression, qui mesure l'effet du choc de la variable dépendante répandu des régions voisines à la région en tant que u reflète l'erreur spatialement corrélé.

Le modèle spatial de Durbin ne diffère pas des autres présentés ci-dessus, il prend la forme suivante :

$$Y = \rho WY + X\beta + \theta WX + \mu + \eta + \varepsilon$$

Avec θ qui représente les interactions spatiales exogènes. Les autres variables et paramètres du modèle SEM et SDM sont les mêmes que dans le modèle SAR.

Comme les éléments d'effet spatial sont inclus dans les modèles de panel spatial, le modèle économique classique est complété par les effets spatiaux de la variable dépendante pour obtenir des estimations plus précises.

En outre, les coefficients du modèle de panel spatial sont généralement mesurés par l'estimation du maximum de vraisemblance (EMV) (Elhorst 2003 ; LeSage, Pace 2009). Cependant notre travail consiste à utiliser la méthode d'estimation de Lee et Yu (2010) pour estimer l'effet fixe du modèle afin d'éviter une estimation incohérente du paramètre de variance étant donné que l'intervalle de temps est court.

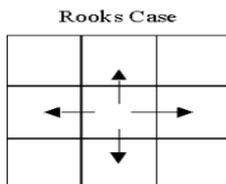
Avant de procéder aux estimations, la première étape consiste à choisir le type de voisinage, ce dernier impactera les résultats et par conséquent les décisions prises lors du test d'autocorrélation spatiale.

Il existe notamment deux types de voisinage, à savoir la contiguïté et la distance. Le choix de voisinage dépend aux données utilisées. Nos données portent sur des zones géographiques, donc la contiguïté reste le meilleur choix en matière de voisinage car cette notion repose sur celle de frontière partagée.

2.2.1. La matrice de contiguïté :

Cette sous-section introduit les différentes notions de contiguïté. La contiguïté au sens de Rook stipule que les voisins possèdent au moins un segment de frontière commune, cela correspond aux déplacements de la "Tour" du jeu d'échecs.

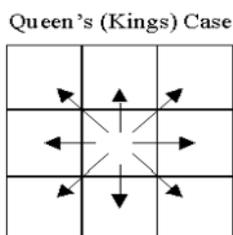
Figure N°2 : la contiguïté Rook



Source : Codifier la structure de voisinage, INSEE

Pour que deux zones soient voisines au sens de la contiguïté Queen, il suffit qu'elles partagent un point de frontière commune. Cela correspond aux déplacements de la "Reine" du jeu d'échecs.

Figure N°3 : la contiguïté Queen



Source : Codifier la structure de voisinage, INSEE

2.2.2. Tests d'autocorrélation spatiale et diagramme de Moran

La démarche de l'estimation nécessite tout d'abord, la détection d'une éventuelle autocorrélation spatiale à l'aide de l'indice de Moran, ce dernier aide à déterminer la structure spatiale des variables. Pour ce faire le logiciel Geoda peut servir à calculer les indices de Moran pour chaque variable ainsi que de tracer les diagrammes pour conclure le type d'autocorrélation spatiale. Le tableau présente les résultats du test d'autocorrélation spatiale pour la matrice de contiguïté de type « Queen ». Ce type de matrice est fréquemment utilisé lors du traitement des données spatiales.

Tableau N°5 : Les résultats du test de l'autocorrélation spatiale

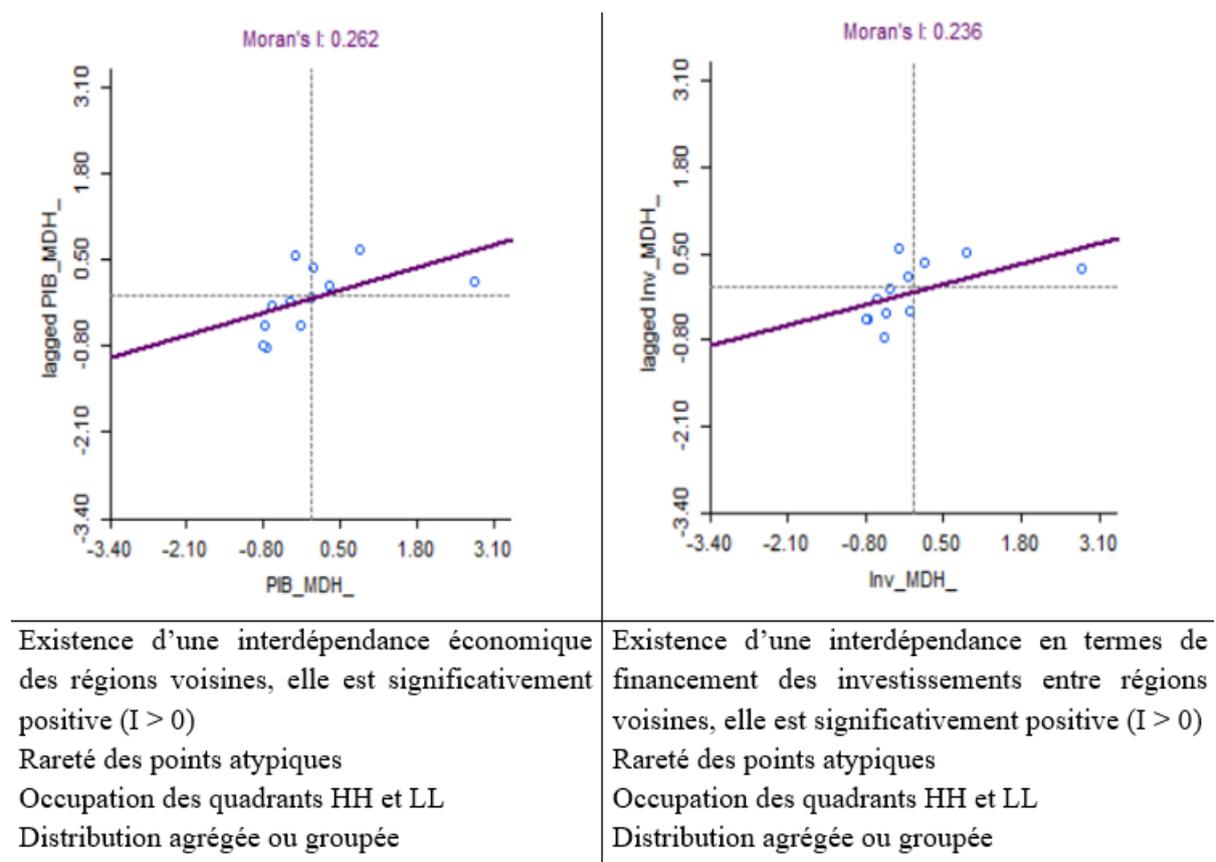
Var	Indice de Moran	Espérance	Variance	Zscore
-----	-----------------	-----------	----------	--------

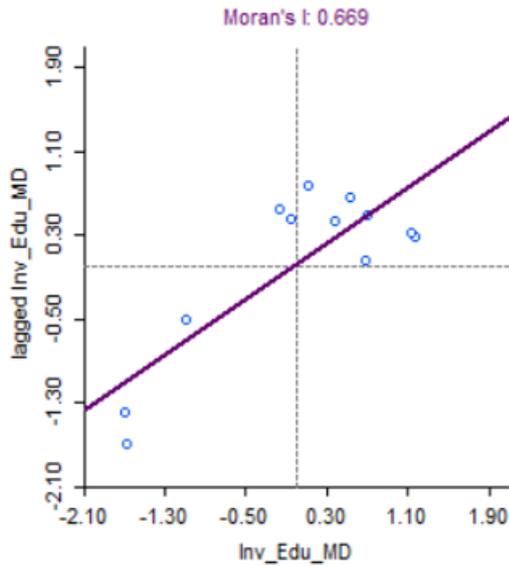
PIB	0,262	-0,09	0,03	2,00
Inv	0,236	-0,09	0,03	1,85
InvEdu	0,669	-0,09	0,03	4,30
Popact	0,223	-0,09	0,03	1,78
Gini	0,323	-0,09	0,03	2,34

Source : Calculé par les auteurs, logiciel Geoda

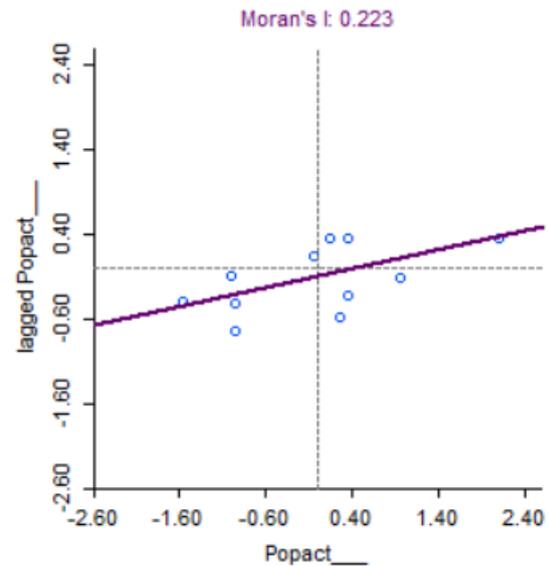
Les résultats confirment l'existence d'une autocorrélation spatiale au niveau de la majorité des variables, notamment pour le produit intérieur brut de chaque région, les dépenses d'investissement en matière d'éducation et l'indice de GINI, et ce après la vérification des seuils de significativité du test statistique de Moran. Donc on conclut qu'il existe une interdépendance spatiale entre les régions. D'ailleurs les diagrammes de Moran proposent une répartition des régions au sein des quatre quadrants qui mérite d'être examiné.

Figure N°4 : La synthèse des résultats des diagrammes de Moran

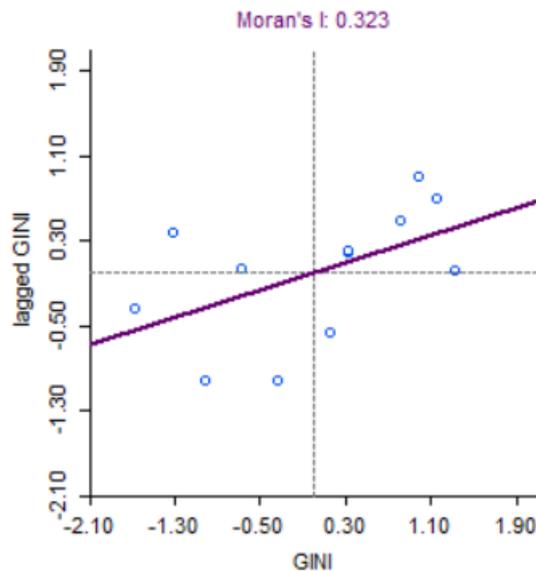




Existence d'une interdépendance en termes de financement des investissements en matière d'éducation des régions voisines.
Cette existence est significativement positive ($I > 0$)
Rareté des points atypiques.
Occupation des quadrants HH et LL.
Distribution agrégée ou groupée.



Existence d'une interdépendance en matière de la main d'œuvre.
Cette existence est significativement positive ($I > 0$).
Rareté des points atypiques.
Occupation des quadrants HH et LL.
Distribution agrégée ou groupée.



Existence d'une interdépendance des régions, les régions inégales avoisinent des régions similaires.
Cette existence est significativement positive ($I > 0$).
Rareté des points atypiques.
Occupation des quadrants HH et LL.
Distribution agrégée ou groupée.

Source : Elaboré par les auteurs, logiciel Geoda

3. Estimation du modèle spatial et discussion des résultats

Les résultats du test d'autocorrélation spatiale confirment une interdépendance spatiale des régions. Dans ce cas, le passage à l'étape de la spécification du modèle spatiale est nécessaire afin de révéler l'effet des variables indépendantes et notamment l'investissement public régional sur la croissance économique, ainsi de déceler leur impact spatial.

A cet effet, notre étude revisite le modèle de production Cobb-Douglas avec matrice spatiale pour décrire l'impact de chaque variable exogène de manière complète. La production économique régionale (Y) est modélisée en fonction de l'investissement public régional (K), de la main d'œuvre (L) et l'investissement public en matière d'éducation à l'aide d'une fonction Cobb-Douglas. La fonction de production Cobb-Douglas s'écrit comme suit :

$$Y = K^{\alpha_1} L^{\alpha_2} A^{\alpha_3}$$

Avec A est conçu comme un facteur exogène. Donc cette variable peut être influencée par la politique économique, le climat économique ou même l'environnement...

La fonction devient comme suit après l'introduction du logarithme :

$$\ln Y = \alpha_1 \ln K + \alpha_2 \ln L + \alpha_3 \ln A + \varepsilon$$

Et comme on est dans une logique et une étude qui porte sur des données spatiales, et après l'introduction des variables, les trois modèles spatiaux deviendraient idéalement de la forme suivante :

Le modèle SAR :

$$\ln PIB = \rho W \ln PIB + \alpha_1 \ln Inv + \alpha_2 \ln Popact + \alpha_3 \ln InvEdu + \alpha_3 Gini + \varepsilon$$

Le modèle SEM :

$$\ln PIB = \alpha_1 \ln Inv + \alpha_2 \ln Popact + \alpha_3 \ln InvEdu + \alpha_3 Gini + u$$

$$u = \lambda Wu + \mu + \eta + \varepsilon$$

Le modèle SDM :

$$\ln PIB = \rho W \ln PIB + \alpha_1 \ln Inv + \alpha_2 \ln Popact + \alpha_3 \ln InvEdu + \alpha_3 Gini + \theta_1 W \ln Inv + \theta_2 W \ln Popact + \theta_3 W \ln InvEdu + \theta_3 W Gini + \varepsilon$$

Avec PIB est le produit intérieur brute régional, Inv représente l'investissement public en infrastructure, InvEdu sont les dépenses d'investissement public en matière d'éducation et Popact est la population active par région. Et afin d'identifier l'impact de la disparité régionale, le modèle est soutenu par la variable GINI pour capter les effets des inégalités territoriales et leur impact spatial sur les régions.

Comme déjà cité, nous allons procéder à estimer les trois types de modèles spatiaux par la méthode d'estimation de Lee and Yu (2010). Cette méthode est souvent utilisée lorsque

l'intervalle de temps ou T est petit, dans le but d'obtenir des estimations cohérentes. Et selon l'approche ELHORST, le modèle spatial possédant le meilleur pouvoir explicatif est celui qui affiche la plus faible valeur d'Akaike parmi les modèles.

Tableau N°6 : Les modèles estimés (a-spatial, spatiaux)

	<i>Pooled OLS</i>	<i>SAR</i>	<i>SDM</i>	<i>SEM</i>
Main				
<i>_cons</i>	-1,313437 (0,40)	-	-	-
<i>LnInv</i>	0,6384367 (0,00)	0,0144502 (0,66)	0,0129638 (0,52)	0,034164 (0,20)
<i>LnInvEdu</i>	0,164808 (0,00)	0,0187476 (0,00)	0,0271229 (0,02)	0,0174947 (0,23)
<i>LnPopact</i>	1,955526 (0,04)	0,2507634 (0,02)	0,4747638 (0,00)	0,4834997 (0,00)
<i>GINI</i>	0,2932858 (0,56)	-0,0153578 (0,83)	-0,0273857 (0,73)	-0,0284751 (0,74)
Spatially Lagged				
<i>LnInv</i>	-	-	-0,0805778 (0,00)	-
<i>LnInvEdu</i>	-	-	0,0185883 (0,33)	-
<i>LnPopact</i>	-	-	-0,69910638 (0,01)	-
<i>GINI</i>	-	-	0,0403092 (0,65)	-
<i>Rho ρ</i>	-	0,7778746 (0,00)	0,7552189 (0,00)	-
<i>Lambda λ</i>	-	-	-	0,850061 (0,00)
σ^2	-	0,0163 (0,00)	0,01326 (0,00)	0,01448 (0,00)
<i>N</i>	60	60	60	60
<i>R²</i>	0,88	0,67	0,70	0,81
<i>AIC</i>	-52,35646	-255,8817	-259,0145	-256,6776

Source : Calculé par les auteurs, logiciel STATA

Les résultats d'estimation des modèles fournissent des coefficients de détermination R^2 supérieur à 0,50 ou 50%, cela confirme que les variables retenues arrivent à expliquer plus de 50% la variable dépendante. Les estimations SAR, SDM et SEM affichent le même niveau d'impact de l'investissement public régional sur la croissance économique régionale, il est faible, positif mais non significatif au seuil de 10%. Tandis que, l'estimation du modèle par la méthode des Moindres Carrés ordinaires confirme la relation positive entre l'investissement public régional et le niveau économique régional et ceci avec une significativité au seuil de 1%. Les dépenses d'investissement en éducation et la part de population active affichent des coefficients positifs et significatifs au seuil de 5% dans la majorité des modèles sauf dans le modèle d'erreur spatial. Quant à la variable Gini, nous notons que les effets générés par cette variable ne sont pas significatifs.

En appliquant l'approche ELHORST, les résultats sur le critère d'Akaike nous ramènent à retenir le modèle spatial de Durbin, car il présente un meilleur pouvoir explicatif du sujet. A cet effet, nous procédons à une interprétation économique de l'ensemble des coefficients de ce modèle.

La plupart des coefficients du modèle retenu sont significativement non nulles au seuil de 5%, à l'exception du coefficient de l'investissement public en infrastructures, cela peut s'expliquer par le manque d'impact spatial exercé par cette variable, car même si elle arrive à expliquer la croissance économique régionale au Maroc, mais elle n'arrive pas à contribuer directement à la générer. La croissance économique régionale est créée par d'autres facteurs régionaux, cette conclusion nous conduit à penser aux investissements privés et le rôle des centres régionaux d'investissement à stimuler et dynamiser ce volet. L'effet spatial des dépenses d'investissement en éducation demeure limité sur le produit intérieur brut régional (0,02), alors que la grande part contribution dans la création de richesse dans l'ensemble des régions marocaines dépend de la part de population active (0,47).

Quant à l'interaction spatiale exogène, les variables dont les coefficients sont significatifs ont tendance à diminuer la décision économique dans les régions voisines. Donc, les retombées spatiales sont négatives et qu'en conséquence chaque région doit compter sur ces propres ressources sans avoir recours aux celles des régions proches.

Pour ce qui est de l'interaction spatiale endogène, le coefficient « Rho » renvoie à la dépendance spatiale entre la variable endogène de chaque région, celui-ci est positif et significatif, ce qui signifie que la décision économique dans une région dépend fortement de celle des régions de voisinage. Ce résultat rejoint le principe et l'idée de l'interrégional marocain et la coopération

interrégionale marocaine. En effet, les territoires peuvent surmonter leur obstacle au développement économique lorsque les décideurs régionaux unissent leurs forces. Ainsi, une région peut se développer grâce à la coordination voire la coopération avec d'autres régions. L'analyse des effets des investissements publics sur les économies des régions marocaines nous a permis de déduire, d'abord, que les dépenses en matière d'éducation et l'investissement en capital public ont un impact positif mais très faible sur la croissance économique régionale compte tenu de leur retombée spatiale. Le problème derrière ce constat est le mal arbitrage des dépenses d'investissement public, la concentration des grands projets dans le triangle (Tanger-Rabat- Casa) ainsi que leur orientation vers les secteurs non-crétatifs de richesses. D'ailleurs, les résultats des interactions spatiales montrent que le recours vers les principes de la régionalisation avancé et la coopération interrégionale ont bénéficié aux régions de se collaborer entre elles dans l'objectif de réaliser leur développement économique.

Conclusion

Les résultats des estimations nous ont conduit à confirmer l'existence d'une relation positive entre les investissements public régionaux et la croissance économique régionale. Ceci dit, l'investissement public régional reste incapable de contribuer à la création de la richesse économique régionale, vu sa faiblesse en termes de diffusion des effets spatiales.

L'impact positif de l'investissement public sur l'activité économique est une preuve empirique spécifique des nouvelles théories de la croissance (théories de la croissance endogène, avec Barro 1990 ; Barro et Sala-I-Martin, 1995). Les dépenses publiques régionales en investissement sont censées avoir un effet positif et un impact spatial sur l'économie régionale. En marge de ces résultats, nous pensons que l'État a désormais la lourde responsabilité de promouvoir l'investissement public ainsi que de l'orienter vers les secteurs productifs, cela dans la mesure où il permet de tirer profit de ces ressources publiques.

De ce fait, la distinction entre les secteurs de l'investissement public peut faire l'objet d'un prolongement de ce travail. La désagrégation de l'investissement public régional en secteur peut conduire à dégager les secteurs stimulateurs de la croissance économique régionale.

En guise de conclusion, l'investissement public régional marocain ne peut à lui seul, répondre aux défis de la croissance économique et améliorer le climat économique et social, il faut combiner un ensemble de facteurs pour y arriver. Parmi ces facteurs, on cite le rôle de l'investissements privé, ce dernier revêt lui aussi une importance particulière dans le développement socioéconomique du pays qui place les citoyens au cœur du développement régional à travers l'amélioration de la qualité des prestations offertes, la création des opportunités d'emploi et la réduction des disparités spatiales.

Cette importance accordée à l'investissement privé régional comme un moteur de développement socio-économique a poussé le Maroc à créer en 2002 au niveau de chaque région, des nouveaux organismes nommés « Centres Régionaux d'investissement » et a lancé en 2022 une réforme de la charte d'investissement de 1995 pour but de la promotion de l'investissement et de la simplification des procédures de création d'entreprises.

BIBLIOGRAPHIE

- Alogoskoufis, G. & Kalyvitis, S. (1996). Public Investment and Endogenous Growth in a Small Open Economy. Social Science Research Network.
- Aschauer, D. A. (1989). Does public capital crowd out private capital ? Journal of Monetary Economics, 24(2), 171-188.
- AZEROUAL M. et OUMANSOUR N. (2019). Investissements publics et croissance économique au Maroc : une évaluation par l'approche ARDL Bound Testing. Les cahiers du plan. Numéro spécial. Volume 2, pp : 66-79.
- Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. Journal of Political Economy, 98(5, Part 2), S103-S125.
- Barro, R. J & Sala-I-Martin, X. (1995). Technological diffusion, convergence and growth. Research Papers in Economics.
- Coe, D. T. & Moghadam, R. A. (1993b). Capital and Trade as Engines of Growth in France : An Application of Johansen's Cointegration Methodology. Staff papers, 40(3), 542.
- Commission consultative de la régionalisation (2010). Rapport sur la régionalisation avancée soumis à la haute attention de sa Majesté le roi Mohammed VI 2010. Livre I, Royaume du Maroc.
- Commission consultative de la régionalisation (2010). Rapport sur la régionalisation avancée soumis à la haute attention de sa Majesté le roi Mohammed VI, 2010. Livre II Rapports thématique, Royaume du Maroc.
- Commission consultative de la régionalisation (2010). Rapport sur la régionalisation avancée soumis à la haute attention de sa Majesté le roi Mohammed VI, 2010. Livre III La régionalisation avancée au service du développement économique et social, Royaume du Maroc.
- Conseil Economique, Social et Environnemental (2016). Rapport : Exigences de la régionalisation avancée et défis de l'intégration. Auto-Saisine n°22/2016.
- Dessus, S. & Herrera, R. (1996). Le rôle du capital public dans la croissance des pays en développement au cours des années 80. OECD Development Centre working papers.
- ELALAOUI J. et HEFNAOUI A. (2018). L'impact des dépenses publiques sur la croissance économique : approche par le modèle ARDL cas du Maroc. Revue du contrôle de la comptabilité et de l'audit. Numéro 6, pp : 638-653.
- Elhorst JP (2003). Specification and estimation of spatial panel data models. International Regional Science Review 26 : 244-268.

- Finn, M. B. (1993). Is all government capital productive. *Economic Quarterly*, 53-80.
- IAICH M.H & BOUROUANE B. (2020) « Investissement public et croissance économique au Maroc : approche par modèle ARDL », *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit* « Volume 4 : numéro 3 » pp : 467-485
- Karras. G & Evans. P. G. (1994). Are Government Activities Productive ? Evidence from a Panel of U.S. States. *The Review of Economics and Statistics*, 76(1), 1.
- Krugman, P. (1987). The narrow moving band, the Dutch disease, and the competitive consequences of Mrs. Thatcher. *Journal of Development Economics*, 27(1-2), 41-55.
- Lee, L. & Yu, J. (2010). Estimation of spatial autoregressive panel data models with fixed effects. *Journal of Econometrics*, 154(2), 165-185.
- LeSage, J ,& Pace, R. K. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. Chapman and Hall/CRC eBooks.
- Munnell, A. H. (1990). How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance. *New England Economic Review*, 34, 11-33.
- OBAD J. et JAMAL Y. (2016). L'impact des dépenses publiques sur la croissance économique au Maroc : Application de l'approche ARDL. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. Vol 16. N° 2, pp : 444-45.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65.