

Éducation et capital humain : une analyse régionale par économétrie spatiale pour le cas du Maroc

Education and human capital: a regional analysis by spatial econometrics for the case of Morocco

LAMZIHRI Othmane

Doctorant

Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Souissi
Université Mohammed V, Rabat
Laboratoire d'analyse économique et de modélisation économiques
Maroc

Othmane.lamzihri@um5s.net.ma

BARI Yasmina

Doctorante

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion Kénitra
Université Ibn Tofail
Laboratoire de Recherche en Sciences de Gestion des Organisations (LRSGO)
Maroc

yasmina.bari@uit.ac.ma

EL KAMLI Mohammed

Enseignant chercheur

Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Souissi
Université Mohammed V, Rabat
Laboratoire d'analyse économique et de modélisation économiques
Maroc

m.elkamli@um5r.ac.ma

Date de soumission : 01/02/2023

Date d'acceptation : 06/03/2023

Pour citer cet article :

LAMZIHRI.O & AL (2023). « Éducation et capital humain : une analyse régionale par économétrie spatiale pour le cas du Maroc », Revue Française d'Economie et de Gestion « Volume 4 : Numéro 3 » pp : 33 -48.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License



Résumé

Ce document propose une analyse des déterminants du capital humain, et plus particulièrement de l'enseignement supérieur. La théorie du capital humain affirme qu'il est plus rentable d'investir dans l'éducation et la formation des individus que dans les machines et les usines. Afin d'aborder cette question, nous avons utilisé l'analyse des données (par l'Analyse en Composantes Principales) et la régression (économétrie spatiale) qui nous permettent d'évaluer l'impact du capital humain sur la croissance régionale et d'identifier la nature des relations qui lient les régions marocaines afin de limiter les effets de la proximité sur la croissance.

Ce travail nous a permis de confirmer l'existence d'une dépendance spatiale entre les 12 régions, dont les effets favorisent les inégalités et la persistance des disparités en matière d'infrastructures sociales et économiques, d'éducation et de santé, entre autres.

Mots clés : Capital humain ; Education ; Analyse en composantes principales ; Econométrie spatiale ; Croissance régionale

Classification JEL: C21, E24, I21

Abstract

In this article, the authors examine the factors that contribute to the development of human capital, specifically in the context of higher education. The human capital theory posits that investing in individuals' education and training is more profitable than investing in equipment and factories. To investigate this, the researchers used data analysis techniques, such as principal correspondence analysis, and regression analysis, specifically spatial econometrics, to evaluate how human capital impacts regional growth and to identify the relationships that exist between Moroccan regions. The goal of this was to mitigate the effects of proximity on growth. Through their analysis, the authors found evidence of spatial dependence among the 12 regions, which leads to inequality and the perpetuation of disparities in areas such as education, health, and social and economic infrastructure.

Keywords: Human capital; Education; Principal component analysis; Spatial econometrics; Regional growth

JEL Classification: C21, E24, I21

Introduction

D'après la définition de l'OCDE, le capital humain englobe les connaissances, les compétences et les autres qualités qui favorisent le bien-être personnel, social et économique d'un individu. Selon Adam Smith, les hommes contribuent à la croissance économique en raison de leur savoir-faire, de leur bagage culturel et intellectuel important, acquis notamment grâce à des études supérieures. Ces travailleurs sont ainsi plus productifs et efficaces, ce qui améliore leur rendement. La théorie du capital humain avance que l'investissement dans l'éducation et la formation des individus est plus avantageux à long terme que celui dans les machines et les usines, car le retour sur investissement est plus important. Les personnes ayant un niveau d'éducation et de compétences plus élevé ont tendance à gagner plus que les autres (G. Becker 1975) Les régions marocaines suivent une certaine répartition en groupes hétérogènes séparant les régions les plus développées et les plus détériorées. Toutes ces disparités entraînent un déséquilibre entre les régions marocaines en termes de niveau de vie, de richesse et de croissance économique.

Toutes ces répartitions nous amènent à nous demander comment les atténuer. Par ailleurs, il existe quelques études régionales qui s'intéressent aux inégalités spatiales au Maroc. Des organismes comme le Haut-Commissariat au Plan et la banque mondiale ont déjà étudié les déterminants du chômage, du marché du travail, l'éducation etc. La majorité de ces études n'introduisent pas la dimension spatiale (géographique) dans leur analyse.

En fait, cet article se concentrera sur la problématique suivante : *Comment le capital humain influe-t-il sur la croissance économique régionale et comment peut-on atténuer les inégalités spatiales dans les régions marocaines ?*

Cette problématique met en avant la question de savoir comment le capital humain peut être un facteur clé dans le développement économique régional, ainsi que la nécessité de prendre en compte la dimension spatiale dans l'analyse de la croissance économique. Cette problématique peut être étudiée en utilisant des méthodes économétriques spatiales pour évaluer l'impact du capital humain sur la croissance régionale et identifier les déterminants de la croissance économique dans les régions marocaines entre 1991 et 2020.

Dans cette étude, nous commencerons d'abord par une revue de la littérature sur le capital humain et la croissance régionale, en citant les travaux et recherches pionniers dans ce domaine. Ensuite, nous présenterons la méthodologie adoptée, les sources de données, les méthodes et les logiciels statistiques utilisés pour l'analyse économétrique. Et enfin, nous présenterons les résultats et la discussion de notre problématique avec une conclusion générale.

1. Revue de littérature :

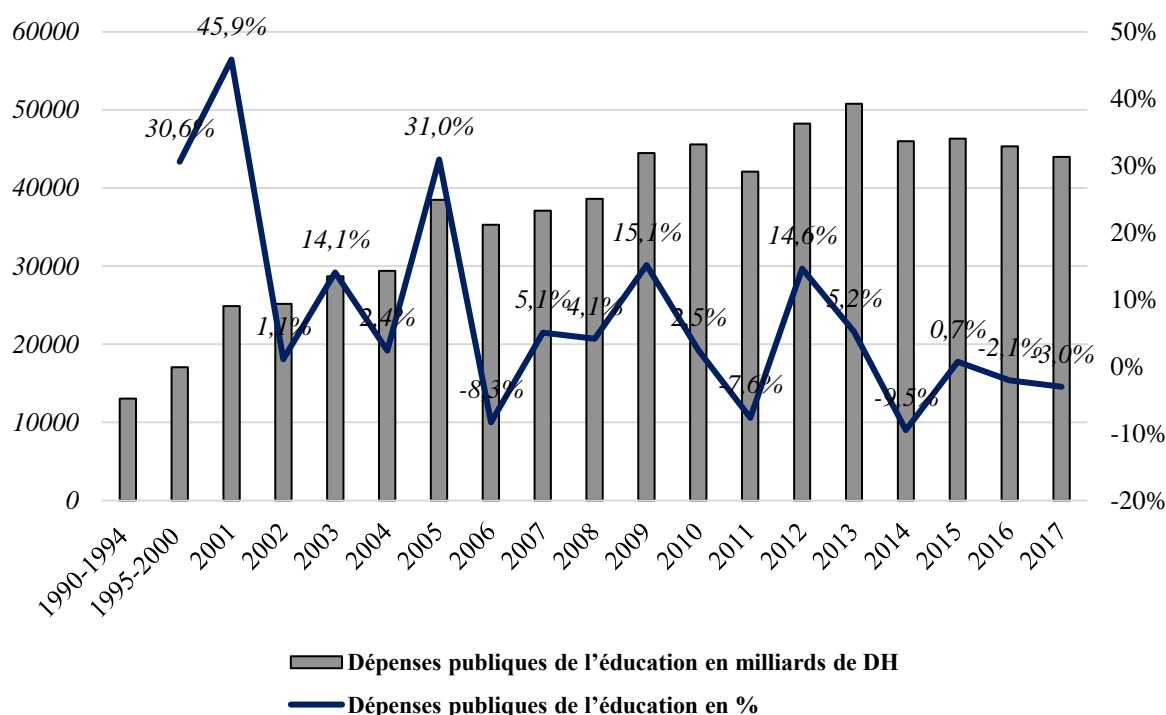
Plusieurs études empiriques ont montré que le capital humain a un grand avantage pour la connaissance et la productivité ; Arrow (1962) et Uzawa (1965), Nelson et Phelps (1966) ont été les premiers à étudier l'impact du capital humain sur la croissance économique. Ensuite, de nombreuses études sur le capital humain et la croissance sont utilisées par différents chercheurs comme Romer (1986) et Lucas (1988), mais les résultats obtenus par Barro et Lee (1994) démontrent que le capital humain a un rôle crucial dans l'explication de la croissance. Par ailleurs, Aghion et Howitt (1998) montrent l'impact positif du capital humain sur la croissance. Cheshire et Margini (2000), Di Liberto (2008) considère le capital humain comme l'une des causes de la croissance économique régionale. Par ailleurs, d'autres études illustrent une faible relation entre le capital humain et la croissance, et le degré d'impact diffère d'une région (pays) à une autre (Bils et Klenow, 2000). Au Maroc, il existe quelques études régionales sur les inégalités spatiales. Des organismes comme le HCP et la banque mondiale ont déjà étudié les déterminants du chômage, le marché du travail, la croissance régionale...etc. La majorité de ces études n'ont jamais introduit la dimension spatiale (géographique) dans leur analyse. Les outils statistiques et économétriques utilisés pour détecter et traiter les effets spatiaux ont été largement développés dans la littérature par (Anselin, 1980), (Anselin et Florax 1995), (Anselin et Bera 1998), (LeSage, 1999). (Anselin, 2001a), définit l'économétrie spatiale comme l'ensemble des techniques qui traitent des caractéristiques spatiales dans l'analyse statistique des modèles. Cette dernière vise également à évaluer l'efficacité des politiques de convergence par lesquelles l'Etat espère réduire les disparités entre les régions et à vérifier qu'une région économique aura un impact positif sur la croissance économique de ses voisins. Anselin et Griffiths (1988) traitent de la nature des effets spatiaux et distinguent l'autocorrélation spatiale, qui renvoie au manque d'indépendance entre les observations géographiques (dépendance spatiale) et l'hétérogénéité spatiale qui est liée à la différenciation des variables et des comportements dans l'espace (non-stationnarité spatiale). La détection de l'autocorrélation spatiale fournit des informations supplémentaires par rapport aux statistiques traditionnelles (moyenne, écart-type), sur la manière dont les différentes valeurs sont disposées géographiquement. Parmi les outils de l'économétrie spatiale, on trouve la matrice de voisinage (son équivalent en analyse des séries temporelles 'l'opérateur de décalage'), qui permet de décrire le voisinage d'un ensemble d'unités géographiques supposées interagir. Elle permet de modéliser ces interactions et de décrire les relations qui lient les unités géographiques pour une meilleure estimation.

Le Maroc a connu un profond chamboulement dans le secteur de l'éducation, c'est presque que 6 programme mené dans le but de garantir l'éducation pour tous, de créer des écoles modérées, de promouvoir la formation, etc. C'est une véritable révolte au pluriel qui a pris des formes diverses.

Les effets de la réforme sont évalués par deux indices :

- **L'indice d'effort absolu** - IAE : la quantité de moyens publics affectés au secteur de l'éducation dans une période donnée est rapportée au montant du PIB.
- **L'indice d'effort relatif** - REI : qui permet de mesurer les ressources publiques allouées à l'éducation par rapport au budget total de l'État.

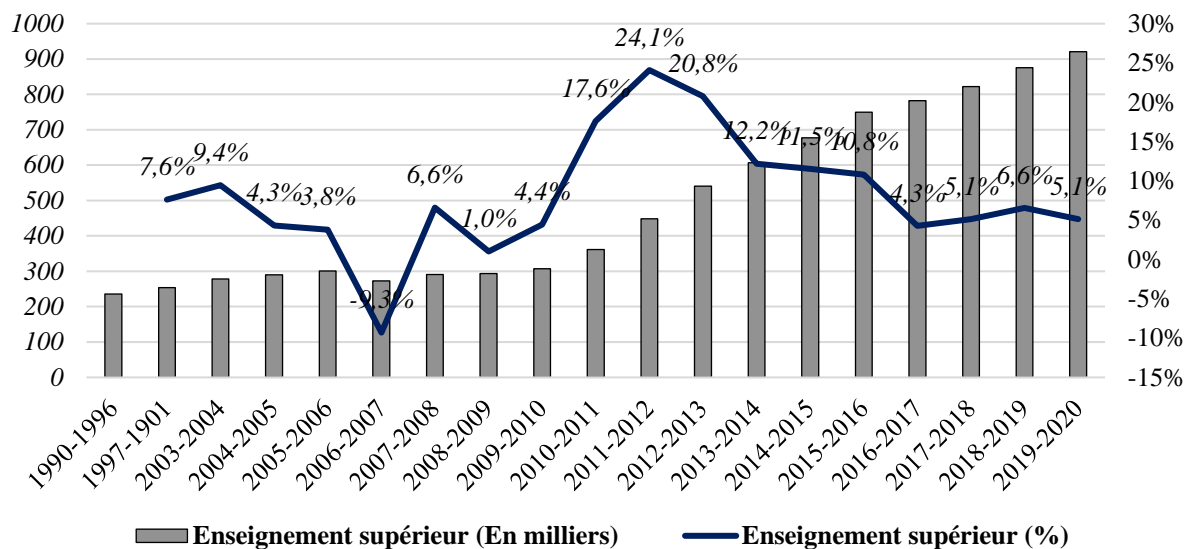
Figure N°1 : Dépenses publiques de l'éducation



Source : Auteur

Conformément à la figure suivante, nous pouvons constater que les dépenses publiques d'éducation sont passées de 13 mm de Dhs en 1990 à mm de Dhs en 2020. Ces dépenses pour l'éducation constituent 5% du PIB en 2020.

Figure N°2 : Evolution de l'enseignement supérieur



Source : Auteur

Ainsi que l'évolution des effectifs des étudiants scolarisés dans l'enseignement supérieur à passer de 236 milliers de 1990 -1996 à 921 Milliers.

2. Méthodologie :

Notre cas général va être présenté en deux sous-sections, la première est dédiée à la réduction des dimensions par la méthode Analyse en composantes principales. La deuxième méthode consiste à faire une estimation avec un modèle d'économétrie spatiale.

2.1. Analyse des données :

▪ Résumer de l'information :

Les données provenant des observations ou des individus sont rassemblées en axes. Le traitement de ces facteurs est appelé hiérarchisation de l'information. Le premier axe factoriel contient le maximum d'informations et peut être considéré comme un résumé idéal dans un espace à une dimension, mais il reste des résidus d'informations. Le deuxième axe factoriel, qui est orthogonal au premier par construction, concentre le maximum d'informations restantes et représente l'axe de la plus grande dimension résiduelle du nuage de points associé au premier axe. Il est le meilleur résumé dans un espace à deux dimensions, mais laisse également des résidus.

▪ Variance d'une composante principale

La variance d'une composante principale est égale à l'inertie portée par l'axe principal qui lui est associé. Après avoir classé les valeurs propres par ordre décroissant : $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_p$ décroissant.

- La 1^{ère} composante C_1 est de variance : λ_1
- La 2^{ème} composante C_2 a une variance : λ_2
- [...] La p^{ème} composante C_p a la variance : λ_p

Les composantes principales sont non corrélées deux à deux car les axes associés sont orthogonaux.

- **Validité de l'ACP :**

L'objectif de l'adéquation de l'échantillonnage dans l'analyse en composantes principales (ACP) est de la valider. L'indice **KMO - Kaiser - Mayer - Olkin** - mesure la qualité des corrélations, variant de 0 à 1, et fournit une information complémentaire à l'examen de la matrice de corrélation. Selon l'interprétation de l'indice, une valeur supérieure à 0,80 est considérée comme excellente, une valeur supérieure à 0,70 est considérée comme bonne, une valeur supérieure à 0,60 est considérée comme médiocre, une valeur supérieure à 0,50 est considérée comme misérable et une valeur inférieure à 0,50 est considérée comme inacceptable. L'indice KMO augmente si la taille de l'échantillon est grande, si la corrélation inter-éléments est élevée, si le nombre de variables est grand et si le nombre de facteurs diminue.

Le test de **sphéricité de Bartlett** indique si la matrice de corrélation est une matrice identité dans laquelle toutes les corrélations sont égales à zéro. Le test doit être significatif ($p < 0,05$) pour rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle la matrice de corrélation est une matrice identité dans laquelle toutes les variables sont parfaitement indépendantes les unes des autres.

2.2. Économétrie spatiale :

L'analyse d'autocorrélation spatiale permet de mesurer le degré d'agglomération spatiale (Anselin, 1998). Selon l'échelle de l'espace analysé, elle peut être divisée en autocorrélation spatiale globale et autocorrélation spatiale locale.

- **Modèle de régression spatiale**

Lorsque l'on utilise des données de panel pour effectuer une analyse de régression, le modèle de régression linéaire traditionnel ne tient pas compte de l'autocorrélation spatiale entre les variables, de sorte qu'il pourrait éventuellement y avoir des erreurs : Spatial Lag Model (SLM) et Spatial Error Model (SEM). Le SLM peut refléter la façon dont les échantillons observés affectent les zones adjacentes par un mécanisme spatial, le SEM souligne que l'effet de diffusion spatiale est provoqué par l'impact d'un choc exogène (Yang et al., 2010), les formules des deux modèles sont présentées ci-dessous (Anselin, 1998 ; Zhou et al., 2010 ; Huang et al., 2009 ; Zhang et Liu, 2008 ; Qian et al., 2008) :

- Modèle de Lag spatial - Spatial Lag Model (SLM) :

$$Y = C + \rho W_N Y + \beta X + \varepsilon$$

- Le modèle d'erreur spatiale - Spatial Error Model (SEM) :

$$Y = C + \beta X + \varepsilon, \quad \varepsilon = \lambda \omega_N \varepsilon + \mu$$

Pour notre étude, le cas général peut s'écrire sous la forme suivante :

Modèle de Lag spatial

$$PIB/hab_{it} = \beta x_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

Modèle d'erreur spatiale

$$PIB/hab_{it} = \lambda \sum_{j=1}^N \omega_{it} PIB/hab_{it} + \beta x_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it}$$

Avec :

- PIB/hab_{it} : variable endogène;
- λ : paramètre d'autocorrélation spatial ;
- x_{it} : vecteur des variables intendante ;
- ω_{it} : élément du voisinage (région) ;
- μ_i : représente un effet spécifique individuel ;
- η_t : effet temps ;
- ε_{it} : résidus.

En ce qui concerne les variables du modèle, on a utilisé les 26 indicateurs du capital humain pour les 12 régions et pour durant la période étalant de 1991 - 2020 :

Tableau N°1 : Indicateur du capital humain

#	Indicateur du capital humain
1	Taux d'enseignement supérieur (100 étudiants)
2	Taux de vulnérabilité
3	Taux de spécialisation - stagiaires du secteur public
4	Taux de spécialisation - formation professionnelle
5	Taux de préscolarisation
6	Taux de pauvreté
7	Taux de croissance de la population
8	Taux de création de nouvelles entreprises
9	Taux de chômage global
10	Taux de chômage des femmes
11	Taux d'analphabétisme
12	Taux d'activité global
13	Taux d'activité des femmes
14	Taux d'achèvement du primaire
15	Scolarité primaire
16	Proportion d'étudiants en sciences
17	Pourcentage d'inscription dans l'enseignement supérieur
18	Pourcentage d'enseignantes dans l'enseignement supérieur
19	Parité hommes-femmes en termes d'inscription dans l'enseignement supérieur
20	Parité entre les sexes en termes d'inscription dans l'enseignement secondaire
21	Parité des sexes en termes d'inscription à l'école primaire
22	Nombre de salles de classe pour 1000 habitants
23	Nombre de médecins pour 10000 habitants
24	Nombre de lits pour 10000 habitants
25	Enseignement secondaire
26	Densité de la population

Source : Auteur

Durant notre modélisation, on a introduit une variable de contrôle qui va jouer le rôle d'une variable qui va absorber les chocs des réformes au niveau

Tableau N°2 : Les tentatives de réformes de 1999 à 2015

Tentative de réformes :	Année d'exécution
<i>Réforme du Système Educatif et de Formation de 1999</i>	1999
<i>La Charte nationale de l'éducation et de la formation</i>	2000
<i>Le cadre stratégique de développement du système éducatif</i>	2005
<i>La réforme de l'enseignement supérieur</i>	2003
<i>Le Plan d'Urgence</i>	2009 - 2012
<i>Vision stratégique</i>	2015 - 2030

Source : Auteur

Comme logiciel d'analyse, on a utilisé les programmes suivants :

- IBM SPSS;
- R – Package (GISTools, maptools, RColorBrewer, MASS, rgeos, spData);
- Flourish Studio

3. Résultats et discussion

4.1. Méthode ACP:

Selon la sortie SPSS, on a l'indice de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) de 87% qui signifie que Dans notre cas, L'indice de KMO est de 87%, c'est un résultat qui excelle, avec une probabilité de Bartlett de 0% qui signifie que le questionnaire est adapté à la significativité des données (le test de Bartlett est inférieur à 5%), donc le modèle est factorisable.

Tableau N°3 : Indice KMO et test de Bartlett

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		0,870
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-carré approx.	838,616
	ddl	431
	Signification	0,000

Source : Auteur, par SPSS

Le tableau de la variance expliqué indique que le total d'information extraite est de 67%.

Tableau N°4 : Variance totale expliquée

*Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	37,040	40,603	40,603	37,040	40,603	40,603	37,040	40,603	40,603
2	23,216	27,103	67,706	23,21553652	27,10284541	67,70553926	23,21553652	27,10284541	67,705539
3	1,968	3,644	71,350						
4	1,903	3,524	74,873						
5	1,773	3,283	78,156						
6	1,688	3,127	81,283						
7	1,518	2,812	84,095						
8	1,417	1,623	85,718						
9	1,379	1,553	87,272						
10	1,351	1,502	88,773						
11	1,297	1,403	90,176						
12	1,217	1,254	91,430						
13	1,111	1,057	92,487						
14	1,096	1,029	93,516						
15	1,073	0,988	94,503						
16	1,028	0,904	95,407						
17	0,927	0,716	96,123						
18	0,911	0,687	96,810						
19	0,897	0,661	97,472						
20	0,879	0,628	98,100						
21	0,832	0,540	98,640						
22	0,799	0,480	99,120						
23	0,709	0,313	99,432						
24	0,668	0,237	99,669						
25	0,645	0,194	99,863						
26	0,614	0,137	100,000						

Source : Auteur, par SPSS

Le tableau des composantes, représente la qualité d'extraction de chaque variable. En effet, les conclusions démontrent que les facteurs liés à l'enseignement sont au centre de l'étude (tel que : taux d'enseignement supérieur, spécialisation, préscolarisation, son bien expliqué sur le premier axe, taux d'analphabétisme, Pourcentage des personnes inscrit ...)

Le reste des variables du capital humain sont bien définies sur le deuxième axe.

Le tableau de la rotation des composantes à le même principe du celui de premier. On remarque que les variables en rester dans le même positionnement.

Tableau N°5 : Matrice des composantes simple et avec rotation

	Composante ^a		Composante ^b	
	1	2	1	2
Taux d'enseignement supérieur (100 étudiants)	0,661	0,055	0,663	0,031
Taux de vulnérabilité	0,003	0,852	0,087	0,861
Taux de spécialisation - stagiaires du secteur public	0,681	0,198	-0,586	-0,197
Taux de spécialisation - formation professionnelle	0,867	0,239	-0,851	-0,204
Taux de préscolarisation	0,976	0,046	0,878	0,046
Taux de pauvreté	-0,091	-0,625	-0,102	-0,631
Taux de croissance de la population	0,021	0,741	0,025	0,716
Taux de création de nouvelles entreprises	0,069	0,648	0,012	0,639
Taux de chômage global	0,032	-0,917	0,031	-0,946
Taux de chômage des femmes	-0,055	0,880	-0,055	0,855
Taux d'analphabétisme	0,777	0,070	0,779	0,042
Taux d'activité global	0,070	0,899	0,074	0,810
Taux d'activité des femmes	-0,083	0,950	-0,072	0,978
Taux d'achèvement du primaire	0,783	0,087	0,780	-0,115
Scolarité primaire	0,729	0,029	0,730	0,003
Proportion d'étudiants en sciences	0,594	0,218	0,515	-0,220
Pourcentage d'inscription dans l'enseignement supérieur	0,797	0,074	0,794	-0,103
Pourcentage d'enseignants dans l'enseignement supérieur	0,832	0,067	0,834	0,037
Parité hommes-femmes en termes d'inscription dans l'enseignement supérieur	0,781	0,061	0,783	0,033
Parité entre les sexes en termes d'inscription dans l'enseignement secondaire	0,859	0,009	0,885	0,006
Parité des sexes en termes d'inscription à l'école primaire	0,085	0,933	0,087	0,045
Nombre de salles de classe pour 1000 habitants	0,022	0,782	0,030	-0,783
Nombre de médecins pour 10000 habitants	0,098	0,751	0,083	0,743
Nombre de lits pour 10000 habitants	0,013	0,723	0,021	0,723
Enseignement secondaire	0,704	0,121	0,699	-0,146
Densité de la population	-0,053	0,765	-0,059	0,745

a : Matrice des composantes

b : Rotation de la matrice des composantes

Source : Auteur, par SPSS

4.2. Régression spatiale:

A fin d'avoir un modèle qui prend l'ensemble des éléments comme la proximité, le degré de similitude, etc. Nous avons estimé le modèle économétriquement :

Tableau N°6 : Régression spatiale avec SLM et SEM

	SLM	SEM
C	0,231	0,6521
F1	0,541	0,8741
F2	0,364	0,5811
D 01	0,022	0,5195
Lamda	-0,105	-0,09
R²	0,785	0,8856
Fisher	544,2	652,79
p-value (Fisher)	0	0

Source : Auteur, par le programme R

Robustesse du modèle :

Tableau N°7 : Robustesse des modèles

	SLM	SEM
Wald statistic	0,266	0,2522
Moran Test	0,897	0,8978
Geary Test	0,458	0,3254
LM Test	0,158	0,2692
LM Robust Test	0,265	0,1545
Test Robuste LM-Lag	0,012	-
Test Robuste LM Error	0,048	-

Source : Auteur, par le programme R

- **Interprétation économétrique :**

Selon la sortie du programme R, les probabilités du test **LM-Lag** et **LM-Error**, sont inférieurs à 5%, qui signifient qu'il existe une autocorrélation entre la variable endogène qui est le PIB par habitant et les résidus.

En ce qui concerne **LM Robust Test**, c'est un test qui sert à savoir le modèle optimal, dans notre cas, nous avons les deux probabilités sont supérieur à 5% donc on accepte les deux modèles.

En revanche, pour choisir le modèle le plus approprié, il serait légitime la faite d'observé le coefficient de détermination le plus élevé, dans cette régression spatiale, on peut conclure que le Modèle d'Erreur Spatiale (SEM) est le plus significatif.

On ce qui concerne la variabilité du modèle adéquat, on a un R^2 de 88,56%, cela signifie que ce modèle explique 88% de la variabilité du PIB/habitant. Ainsi, en observant le Test de Student, toutes les variables semblent statistiquement significatives au degré de 5%. Pour le test conjoint, on a une p-value inférieure à 5 qui signifie que le modèle est globalement et statistiquement significative au degré de 5%.

- **Interprétation économique :**

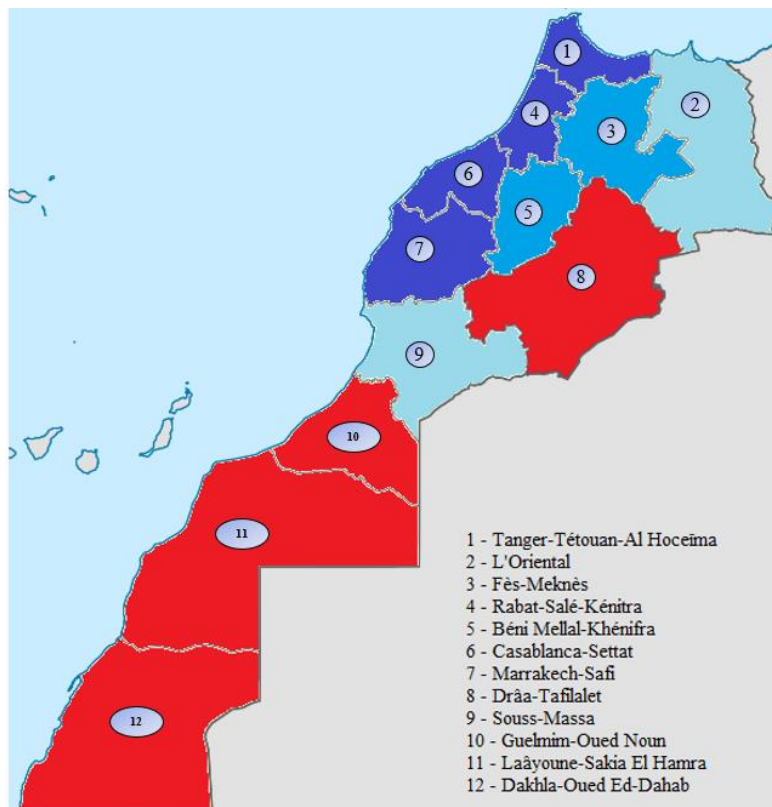
D'après les résultats, nous pouvons conclure que le Modèle d'Erreur Spatiale (SEM) est celui le plus approprié.

Le paramètre λ de l'autocorrélation spatiale est significative et il prend un signe négatif, ce qui indique que la richesse économique des voisins régions, ont un impact réducteur sur celle de la région en question, une région qui atteint un niveau de croissance élevé n'exerce pas d'effets d'entraînement positifs comme prévu, mais creuse plutôt l'écart entre elle et les régions voisines. Par conséquent, les régions à forte croissance économique ont tendance à s'améliorer en absorbant toutes les opportunités de croissance qui se présentent, tandis que celles dont le

niveau de croissance économique est plus faible viennent compenser les effets dégradants des voisins région à haute performance économique.

La cartographie montre la concentration de l'éducation supérieure. Plus la couleur est bleu foncé plus il y a une de création de la connaissance.

Figure N°1: Cartographie de la concentration de l'éducation supérieure pour le Maroc au niveau régionale



Source : Auteur, Programme R, Flourish Data visualisation

Conclusion

À travers une analyse économétrique spatiale, ce travail nous a permis de confirmer l'existence d'une dépendance spatiale entre les 12 régions, dont les effets favorisent les inégalités et la persistance des disparités en matière d'infrastructures sociales et économiques, de niveau de scolarisation et de santé, entre autres. Nous concluons que le modèle Spatial Lag Model (SLM) est inadéquat et que le modèle Spatial Error Model (SEM) est celui qui ajuste le mieux les données, et que la prise en compte de l'autocorrélation spatiale est un choix pertinent.

En somme, cette recherche souligne l'importance de la prise en compte de l'autocorrélation spatiale dans les analyses économétriques pour comprendre les dynamiques régionales. Elle met également en évidence la nécessité de politiques de développement régional plus efficaces

et ciblées pour remédier aux inégalités régionales persistantes. La recherche fournit ainsi des contributions importantes pour orienter les décisions des décideurs politiques dans la mise en place de politiques économiques régionales plus justes et durables.

Il convient de souligner que les résultats de cette recherche ont également des implications importantes pour la théorie économique et la compréhension de l'impact de la dépendance spatiale sur le développement régional. En particulier, la recherche met en évidence la nécessité d'intégrer des modèles spatiaux dans l'analyse économique pour mieux comprendre les interactions entre les régions.

En conclusion, il est important de noter que cette recherche a des implications importantes pour la pratique de la planification régionale. Les résultats suggèrent que les autorités régionales devraient adopter une approche plus holistique et collaborative pour garantir une répartition plus équitable des ressources économiques et sociales. Des partenariats régionaux stratégiques peuvent être un moyen efficace de tirer parti des avantages de la collaboration régionale et de surmonter les obstacles liés à la dépendance spatiale.

BIBLIOGRAPHIE

Anselin, L., & Bera, A. K. (1998). Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. *Statistics textbooks and monographs*, 155, 237-290.

Anselin, L., & Florax, R. J. (1995). Small sample properties of tests for spatial dependence in regression models: Some further results. In *New directions in spatial econometrics* (pp. 21-74). Springer, Berlin, Heidelberg.

Anselin, L. (2010). Thirty years of spatial econometrics. *Papers in regional science*, 89(1), 3-25.

Arrow, K. (1962). Economic welfare and the allocation of resources for invention. In *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors* (pp. 609-626). Princeton University Press.

Becker, G. S. (1975). Front matter, human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. In *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education, Second Edition* (pp. 22-0). NBER.

Bils, M., & Klenow, P. J. (2000). Does schooling cause growth?. *American economic review*, 90(5), 1160-1183.

Chen, G., & Qian, S. E. (2008). Simultaneous dimensionality reduction and denoising of hyperspectral imagery using bivariate wavelet shrinking and principal component analysis. *Canadian Journal of Remote Sensing*, 34(5), 447-454.

Lesage, V., Hammill, M. O., & Kovacs, K. M. (1999). Functional classification of harbor seal (*Phoca vitulina*) dives using depth profiles, swimming velocity, and an index of foraging success. *Canadian Journal of Zoology*, 77(1), 74-87.

Lo Russo, L., Campisi, G., Di Fede, O., Di Liberto, C., Panzarella, V., & Lo Muzio, L. (2008). Oral manifestations of eating disorders: a critical review. *Oral diseases*, 14(6), 479-484.

Nelson, R. R., & Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American economic review*, 56(1/2), 69-75.

Pinkel, D., Landegent, J., Collins, C., Fuscoe, J., Segraves, R., Lucas, J., & Gray, J. (1988). Fluorescence in situ hybridization with human chromosome-specific libraries: detection of trisomy 21 and translocations of chromosome 4. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85(23), 9138-9142.

Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.

Uzawa, H. (1965). Optimum technical change in an aggregative model of economic growth. *International economic review*, 6(1), 18-31.

Visscher, P. M., Yang, J., & Goddard, M. E. (2010). A commentary on 'common SNPs explain a large proportion of the heritability for human height' by Yang et al.(2010). *Twin Research and Human Genetics*, 13(6), 517-524.

Zhang, Y., & Zhou, Z. H. (2010). Multilabel dimensionality reduction via dependence maximization. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD)*, 4(3), 1-21.

Zhang, Y., Liu, T., Meyer, C. A., Eeckhoute, J., Johnson, D. S., Bernstein, B. E., ... & Liu, X. S. (2008). Model-based analysis of ChIP-Seq (MACS). *Genome biology*, 9(9), 1-9.