# ANALYSE EXPLORATOIRE DES DISPARITES DANS LA DISTRIBUTION DE L'EDUCATION ET EVALUATION DU PROCESSUS DE CONVERGENCE SPATIALE DES REGIONS EN ALGERIE

Meriem **BELKACEM NACER**[*]

**Received**: 18/11/2018 / **Accepted**: 10/03/2020 / **Published**: 07/05/2020
**Corresponding authors**: meriembelkacemnacer@yahoo.fr

**RÉSUMÉ**

L'objectif de cet article est d'analyser les disparités spatiales dans le domaine de l'éducation et de tester un éventuel processus de convergence des régions Algériennes. Pour affiner la description de la dynamique géographique des inégalités en matière d'éducation des régions algériennes, nous mobilisons les techniques de l'analyse Exploratoire des Données Spatiales (Anselin, 1996) à savoir la statistique de Moran et le LISA. Les résultats montrent l'existence d'une forte autocorrélation spatiale globale et locale ainsi qu'une forte hétérogénéité dans la distribution de l'éducation ; ils font également ressortir que les inégalités de l'éducation ne sont pas distribuées de manière aléatoire dans l'espace, mais qu'elles sont plutôt concentrées dans des zones contiguës caractérisées par des attributs semblables. L'hypothèse du modèle de β-convergence est pour sa part confirmée, ce qui montre clairement l'existence d'un processus de rattrapage des wilayas initialement les moins inégalitaires. A ce titre, il devient opportun d'envisager une politique de ciblage territorial qui limiterait les écarts entre les régions, notamment des politiques spécifiques de développement régional ambitionnant de réduire la divergence spatiale, et par-là même favorisant la convergence entre les wilayas les plus performantes et les wilayas retardataires.

**MOTS CLÉS :**

Gini pour l'Education, années moyennes de scolarisation, Moran, LISA, β-convergence

**JEL classification:** A20 C51 I21 O180

[*] Maîtres de recherche « B », CREAD, e-mail: meriembelkacemnacer@yahoo.fr, Alger.

# EXPLORATORY ANALYSIS OF DISPARITIES IN THE DISTRIBUTION OF EDUCATION AND EVALUATION OF THE SPATIAL CONVERGENCE PROCESS OF REGIONS IN ALGERIA

**ABSTRCT**

The aim of this article is to analyse spatial disparities in the field of education and to test a possible process of convergence of the Algerian regions. In order to refine the description of the geographical dynamics of educational inequalities in Algerian regions, we use the techniques of Exploratory Spatial Data Analysis (Anselin, 1996), namely Moran statistics and LISA. The results show the existence of strong global and local spatial autocorrelation and a strong heterogeneity in the distribution of education; they also show that educational inequalities are not randomly distributed in space, but rather concentrated in contiguous areas characterized by similar attributes. For its part, the hypothesis of the β-convergence model is confirmed, which clearly shows that there is a catch-up process in the wilayas that were initially the least unequal. In this respect, it is becoming advisable to envisage a territorial targeting policy that would limit the gaps between regions, in particular specific regional development policies that aim to reduce spatial divergence, and thereby promote convergence between the most efficient wilayas and the lagging wilayas.

**KEYWORDS**:

Gini for education, average years of schooling, Moran, LISA, β-convergence

**JEL classification**: A20 C51 I21 O180

# تحليل توضيحي للتفاوتات في توزيع التعليم وتقييم عملية التقارب المكاني للمناطق في الجزائر

**ملخص**

يهدف المقال إلى تحليل التباينات المكانية في مال التعليم واختبار عملية التقارب المحتملة بين المناطق الجزائرية. ذلك من أجل تحسين وصف الديناميات الجغرافية لعدم المساواة التعليمية في المناطق الجزائرية، نستخدم تقنيات تحليل البيانات المكانية الاستكشافية (Anselin, 1996)، وهي إحصاءات موزران وليزا. تظهر النتائج وجود ارتباط قوي مكاني عالمي ومحلي وعدم تجانس قوي في توزيع التعليم؛ كما أنّها توضح أن عم المساواة التعليمية لا يتم توزيعها بشكل عشوائي في الفضاء، بل تتركز في مناطق متجاورة تتميز بسمات مماثلة. من جانبها، تمّ تأكيد فريضية نموج التقارب، ما يدل بوضوح على أن هناك عملية اللحاق بالركب في الولايات التي كانت في البداية الأقل تكافؤا. في هذا الصدد، أصبح من المستحسن تصور سياسة تستهدف إقليمية من شأنها أن تحد من الفجوات بين المناطق، ولا سيما سياسات التنمية الإقليمية المحددة التي تهدف إلى الحد من التباعد المكاني، وبالتالي التقارب بين الولايات الأكثر كفاءة والولايات المتخلفة

**كلمات مفتاحية:**

جيني للتعليم، متوسط سنوات الدراسة، موران، ليزا، تقارب $\beta$

**تصنيف جال**: A20 C51 I21 O180

**INTRODUCTION**

L'observation des disparités spatiales, aujourd'hui dans le monde, révèle que celles-ci ne sont pas seulement visibles entre les différents pays. En effet, elles sont également présentes, voire plus prononcées entre les régions d'un même pays selon son niveau de développement.

En effet, les inégalités portent sur une diversité de composantes, non seulement socioéconomiques (revenu, consommation, éducation, santé et bien-être, ..) mais aussi d'ordre environnemental ; ces inégalités se basent sur des concepts et des mesures appropriés.

Force est de constater que ces travaux consacrés à l'examen des inégalités ont porté largement sur les considérations relatives au développement humain et en particulier, à la dimension formation-éducation ; ces travaux ont par ailleurs privilégié et dans une grande proportion, une approche quantifiée en termes d'explication sous-tendant les variabilités et distorsions territoriales dans le domaine de l'éducation.

Selon Trabelsi, J., Unsaldi, L.,Verez, J. C. (2011) , l'intérêt accordé à ce type de problématique renvoie au fait que la composante éducation-formation possède des prolongements qui peuvent souvent s'avérer préjudiciables pour les acteurs eux-mêmes mais aussi pour la société toute entière qui, faute d'un niveau de formation supérieure et plus généralisée, se prive d'un rythme de croissance plus régulier et plus soutenu; c'est en fait l'argumentaire essentiel des soubassements théoriques jusque-là développés.

Aussi, est-il relevé en particulier que depuis la théorie du capital humain suite aux travaux de Schultz, Mincer et Becker (1964), à l'économie de la connaissance (Foray 2000), en passant par les théories de la croissance endogène (Romer 1986), l'investissement dans l'éducation initiale, dans la formation continue, dans la recherche-développement constituent un facteur incontestable de croissance économique.

Par ailleurs, il y a lieu de souligner que la composante éducation représente un des principaux déterminants des potentiels économiques futurs, du fait du lien étroit entre le niveau de scolarité

et la mobilité sociale et économique en perpétuelle évolution. A ce titre, les investissements consentis dans la qualité et la quantité de l'éducation à tous les niveaux sont, par conséquent, importants pour l'égalisation des chances et la réduction des inégalités. López-Calva et Lustig (2010) montrent à quel point nombre de déclins dans les inégalités de salaires peuvent être attribués en grande partie à l'expansion de la couverture de l'éducation de base et supérieure.

L'accent mis en exergue se réfère évidemment à la fois au rythme, nature et niveau atteint en termes d'accumulation du capital humain en tant que facteur contributif à la croissance économique (Mankiw et al. 1992; Aghion et Howitt, 1998; Benhabib,J et al , 2005), même s'il est admis que c'est plutôt au niveau local que l'accumulation en question pourrait constituer un meilleur moyen de mesurer l'évolution des performances économiques régionales (Cardenas et Pontoon, 1995). C'est ainsi le cas, par exemple, des différences de salaires entre régions largement dues au niveau de scolarité au Brésil (Azzoni et Servo, 2002). De façon générale, les régions qui investissent davantage dans l'accumulation du capital humain se développent rapidement (Elias et Rey, 2011).

Sur un autre aspect, l'importance de l'éducation dans le processus de développement des pays en voie de développement a donné naissance à plusieurs études (Banque mondiale, 2004 ; Bonal, 2004; UNESCO, 2004 ; Amaghouss et Ibourk, 2011). Tous ces travaux analysent les indicateurs de l'éducation dans une perspective classique (performances éducatives entre sexes, entre zones rurales et urbaines). Toutefois, très peu d'études procèdent à l'analyse des variables éducatives dans une perspective spatiale. Au cours de la dernière décennie, on assiste à une reconnaissance davantage marquée de l'importance de la géographie et l'espace dans l'analyse de la convergence économique (Janikas et Rey, 2005; Mossi et al., 2003) ; cette convergence (soit entre pays soit au sein d'un même pays) est largement débattue en faisant référence à la dynamique des variables monétaires (Revenu, salaire, PIB…) ; au sein du même pays, elle se fait plutôt rare, se basant notamment sur des variables socioéconomiques qui pourtant peuvent constituer un complément pour comprendre les dynamiques spatiales des régions.

La convergence est l'une des notions essentielles du modèle de croissance néoclassique. Divers auteurs se sont intéressés à la notion de convergence et à sa vérification empirique. Toutefois, ces analyses portent généralement sur le revenu par tête (cf. plus particulièrement Barro et Sala-i-martin, 1991, 1992 et 1995).

Une littérature s'est développée pour tenter de mesurer les inégalités dans la distribution de l'éducation (Castelló et Doménech, 2002; Thomas et al., 2001, 2003; Checchi, 2004; Lim et Tang, 2008), où le facteur régional, notamment la localisation en milieu rural ou urbain, et la différence des genres dans le capital humain ne peuvent être ignorés (Castelló et Doménech, 2002 ; Morisson et Murtin, 2010 ; Emran et Shilpi, 2012 ; World Development Report, 2012).

Au sein de cette littérature, la prise en compte des interactions spatiales entre régions ne peuvent pas être ignorées dans l'analyse des inégalités éducatives, d'ou le recours aux nouvelles méthodes développées par l'économétrie spatiale à savoir l'Analyse Exploratoire des Données spatiale qui est un ensemble de techniques dont l'objectif est de décrire et de visualiser les distributions spatiales, d'identifier les localisations atypiques et les points extrêmes, de détecter les schémas d'association spatiale et enfin de suggérer des régimes spatiaux ou d'autres formes d'hétérogénéité spatiale (Bailey et Gatrell, 1995; Anselin, 1998a, 1998b). Ces méthodes fournissent des mesures de l'autocorrélation spatiale globale et locale.

L'objectif de cet article est donc, après avoir déterminé les différentes formes d'interdépendances spatiales des inégalités éducatives dans le système éducatif algérien et montré les différentes formes de concentrations spatiales significatives, de mener une analyse économétrique confirmatoire pour tester une éventuelle hypothèse de convergence globale et locale entre les wilayas algériennes.

La structure de cet article est la suivante. Dans un premier temps,

essayer de mesurer et d'analyser les inégalités éducatives en Algérie, dans une perspective de comparaison entre toutes les wilayas[1] durant la décennie 1998-2008, principalement à l'aide d'un indice de Gini , afin de montrer la forte disparité spatiale entre les

[1] Wilayas est une division administrative de l'Etat algérien qui en compte 48.

wilayas algériennes tout en mettant en exergue une revue de littérature relative à l'emploi de cet indice de Gini sur l'éducation en particulier. Suit une présentation de l'évolution du niveau moyen d'années de scolarisation, pour revenir en deuxième section à la présentation d'un bref récapitulatif méthodologique sur l'analyse spatiale, à savoir les outils de l'Analyse Exploratoire des Données Spatiales (ESDA), afin d'évaluer l'autocorrélation globale et locale de la distribution spatiale des inégalités d'éducation des wilayas algériennes. Enfin, nous procédons dans la dernière section à l'estimation du processus de convergence sur la période 1998-2008. A cet égard, une équation de β-convergence absolue est estimée tant au niveau global qu'au niveau local dans le but d'en tirer des clubs de convergences tout en adoptant la régression géographique pondérée.

## 1. REPARTITION SPATIALE DES INEGALITES EDUCATIVES EN ALGERIE

Nous procédons à l'analyse de l'évolution des inégalités éducatives en Algérie (ces dernières sont estimées par l'indice de Gini)[2], et de la moyenne des années de scolarisation dans les 48 wilayas en 1998 et 2008.

### 1.1. Rappel sur l'emploi de l'indice de Gini en éducation

L'indice de Gini de l'éducation est la mesure la plus reconnue pour apprécier le niveau de concentration des inégalités éducatives au sein d'une population d'intérêt donnée. Il représente efficacement le changement dans la distribution de l'éducation et fournit une image complète du développement éducatif d'un pays[3].

Il est compris en terme d'écart entre ceux qui ont un nombre élevé de scolarité et ceux qui n'ont pas eu de scolarité.

Il est compris entre 0 et 1 ; quand l'indice se rapproche de 1 , on dira qu'il y'a une parfaite inégalité ( la distribution de l'éducation

[2] Pour plus de détail sur la construction de l'indice de Gini appliqué à l'éducation voir Thomas.al (2001)

[3] Il est basé sur la distribution des années éducatives de la population et ne prend pas en compte d'autres formes d'inégalités éducatives (abandon scolaire, redoublement, différence entre les genres, etc.)

entre les paliers d'enseignements est inégalitaire ), et quand l'indice se rapproche de 0 , la distribution de l'éducation est plutôt égalitaire.

Un indice de Gini, adapté à l'éducation, a été calculé par Thomas et al. (2001) à partir de la moyenne des années de scolarisation (Average year of Schooling) de la population âgée de 15 ans et plus. Il mesure les écarts entre individus en termes de nombre d'années de scolarité accomplies. La population est scindée en sept catégories selon le niveau d'éducation maximum atteint (Educational Attainment).

$$Egini = \frac{1}{\mu}\sum_{i=2}^{n}\sum_{j=1}^{i=1} p_i(Y_i - Y_j)p_j$$

$n$ : représente les niveaux d'éducation retenus.

$p_i, p_j$ : représentent les proportions de la population selon le niveau d'éducation.

$y_i, y_j$ : Sont les années de scolarisation correspondant aux différents niveaux d'éducation.

$u$ : est le nombre moyen d'années de scolarisation. Il est obtenu en considérant la proportion de la population selon le niveau d'éducation et la durée du cycle correspondant, selon la formule de Psacharopoulos et Arriagada (1986).

$$\mu = \sum_{i=1}^{n} y_i p_i$$

À l'instar de Thomas et al (2002), Lim et al (2008), n représente le nombre de niveaux d'éducation qui est égal à 7. Le découpage de différentes catégories est donné suivant la configuration suivante :

**Illétré** $y_1 = 0$

**cycle primaire non achevé :** $y_2 = y_1 + 0.5C_P = y_2 = 0.5C_P$

**Cycle primaire :** $y_3 = C_P$

**Cycle secondaire non achevé :** $y_4 = C_P + 0.5C_s$

**Cycle secondaire :** $y_5 = C_P + C_s$

**Cycle supérieur non achevé :** $y_6 = C_P + C_s + 0.5C_{su}$

**Cycle supérieur** $y_7 = C_P + C_s + C_{su}$

➢

Cp, Cs, Csu sont, respectivement les cycles des niveaux, primaire, secondaire et supérieur[4].

### 1.2 . Revue de littérature sur l'employabilité de l'indice de Gini sur l'éducation

Dans le domaine de l'éducation, l'usage de l'indice de Gini remonte aux années soixante-dix avec les travaux de Ter Weele (1975), Rosthal (1978), Maas et Criel 1982 et Sheret (1982, 1988). Dans le même contexte, la contribution de Maas et Criel (1982) est considérée comme la première tentative explicite pour permettre le calcul de l'indice de Gini mesurant les inégalités dans l'éducation, la mise en œuvre de l'indice se concentrant principalement sur les données scolaires de 15 pays.

Thomas, Wang et Fan (2003) ont défini le coefficient de Gini comme la somme pondérée des différences dans le niveau d'éducation de la population, et ils ont appliqué ce coefficient à 140 pays entre l'année 1960 et 2000. Les résultats obtenus démontrent qu'il y avait une baisse au niveau des inégalités en matière d'éducation pour la plupart des pays du monde, avec une légère amélioration pour certains pays (Corée du Sud, Tunisie et Chine), contrairement à d'autres pays (Mali et Afghanistan,..) où l'indice de Gini a montré une répartition inégale d'environ 0,90.

Zhand et Li ( 2002) ont examiné dans leur travaux, les inégalités internationales et la convergence des niveaux d'éducation pour la période allant de 1960 jusqu'à 1990, pour les pays développés et les pays en développement d'une part , et entre les hommes et les femmes d'autre part; ils ont pu montrer que la différence de scolarité a augmenté sur la période d'étude. Cependant, autant d'études ont maintenu que la dispersion du niveau de scolarité mesurée par le coefficient de variation et le coefficient de Gini a diminué au cours de cette période et indépendamment du genre et du niveau de développement des pays.

Qian et Smyth (2008) ont mesuré l'inégalité éducative entre les provinces côtières et intérieures de la Chine, et ils l'ont comparée à l'inégalité scolaire entre les zones urbaines et rurales en utilisant

[4] Pour notre cas nous avons écarté le niveau supérieur, de l'étude.

l'indice de Gini. Leur résultat montre que la cause principale de l'inégalité éducative en Chine découle de l'accès à la scolarisation dans les zones rurale et urbaines en 2000.

Et pour la même période, Sahn et Younger , (2007) ont utilisé un indice alternatif intitulé «entropie généralisée» et les résultats montrent que plus de la moitié de l'inégalité totale est due aux différences intra-pays.

Ilustrativement, Yang et al. (2014) a calculé l'indice Gini de l'éducation à l'aide des données pour l'année 1996, 2000, 2004 et 2008 et a conclu qu'il y avait des progrès remarquables dans le niveau de scolarité en Chine et une diminution effective de l'inégalité scolaire au cours de la période. Agarwal (2014), a quant à lui utilisé l'indice comme information dans le calcul de l'inégalité de l'éducation en Inde, à la faveur de l'enquête auprès des ménages menée par National Sample Survey Organisation ( NSSO) pour la période 1993, 1999, 2004 et 2009, et a souligné qu'il existe une disparité remarquable dans le niveau de scolarité de la population dans les zones rurales et urbaines.

Kumba (2010) dans son calcul de l'indice de Gini appliqué à l'éducation pour la période 1999-2005 en Indonésie, a pu conclure qu'il existe une amélioration significative du coefficient de Gini. Tomul Ekber (2009) a essayé à son tour d'utiliser les données de recensements de 1975 et 2000 pour le calcul de l'indice de Gini , et a pu constater que les années moyennes de scolarisation en Turquie et dans toutes les régions qui l'entourent ont augmenté , et par conséquent l'inégalité dans l'éducation a diminué.

Selon l'étude réalisée par Paranjape (2007) sur l'inégalité dans l'éducation à Maharashtan en Inde et en s'appuyant sur le niveau des employés provenant de l'enquête auprès des ménages menée par National Sample Survey Organisation ( NSSO) pour l'année 1999-2000, il est fait une décomposition de l'indice de Gini selon le genre , les régions , et a on a pu trouver que la distribution de l'éducation est fortement faussée, en particulier dans les régions rurales. Quant au genre, l'auteur a constaté que les inégalités dans l'éducation sont très prononcées chez les femmes aussi bien dans les régions rurales qu'urbaines.

Thomas et al. (2001) en utilisant des données pour 85 pays pour la période 1960 - 90, a pu trouver que l'indice de Gini pour l'éducation a diminué pour la plupart des pays au cours des trois dernières décennies.

Saeed, Noman, et Ambreen Fatima (2015) dans leurs travaux, ont essayé d'estimer les inégalités en matière d'éducation à travers le calcul de l'indice de Gini pour les périodes 2004-05 et 2010-11, et ce pour toutes les régions de Sindh, tout en séparant les régions rurales des régions urbaines.

Les estimations qui en ont découlé ont abouti au constat de fortes inégalités existant dans les régions rurales autant que dans les régions urbaines et ce, sur toute la période d'étude et ont permis de trouver une relation négative entre les années moyennes de scolarisation et l'indice de Gini.

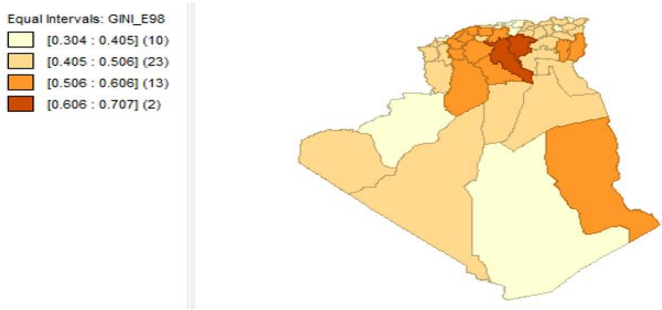
### 1.3. Évolution de l'indice de Gini au niveau des wilayas

L'emploi de l'indice de Gini pour l'éducation nous permet d'observer comment les inégalités éducatives évoluent à travers le territoire (les wilayas) et durant la période considérée.

En dynamique, le coefficient national d'éducation de Gini a baissé et est passé de 47% à 26%. Cependant, sa valeur dépend des régions.

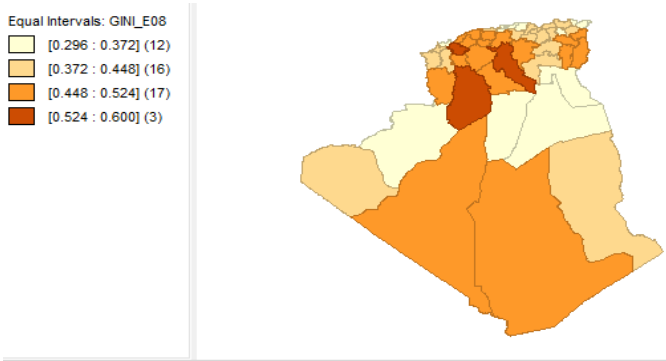
La répartition spatiale de l'indice de Gini à travers le territoire est représentée comme suit:

Figure n°1: **Répartition spatiale de l'indice de Gini Education en 1998**




*Source: Auteur*

Figure n° 2 **: Répartition spatiale de l'indice de Gini Education en 2008**




La cartographie de l'indice de Gini présentée ci-dessus, montre de fortes disparités entre les régions, citons les wilayas de Djelfa, Tissemsilt, Laghouat, les wilayas du grand sud, telles que Tamanrasset, Illizi, El Bayadh enregistrant des niveaux d'inégalités élevés se situant entre 50% et 70% pour l'année 1998 et de 50% à 60% pour l'année 2008 .Une légère diminution est constatée.

Cependant, les évolutions demeurent contrastées. Elles décroissent par exemple de manière substantielle dans les régions du Sud. Ces régions partent des niveaux d'inégalités les plus élevés en 1998 pour atteindre en 2008 les niveaux des plus faibles.

### 1.4. Évolution des années moyennes de scolarisation entre 1998 et 2008 en Algérie

Le nombre d'années d'études validé par un diplôme constitue l'un des critères les plus utilisés. Cet indicateur peut en effet être considéré comme un critère de réussite ou encore comme un indicateur relatif au taux d'utilisation de l'institution scolaire par des individus présentant différentes caractéristiques sociales.

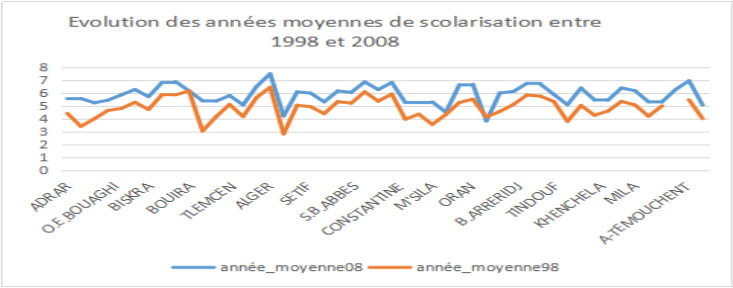
Selon Kobiane et Bougma, (2009), il est appelé aussi espérance de vie scolaire, indiquant « la probabilité pour que les enfants puissent passer plus d'années à l'école ». C'est un indicateur du niveau de rétention dans le système éducatif; il permet de mesurer la durée moyenne de la scolarité selon les localités. Le temps passé à l'école

conditionne l'accès aux différents niveaux d'instruction, aux possibilités de certification et détermine l'ampleur des effets sur l'évolution des comportements économiques, démographiques, culturels, etc.

Entre 1998 et 2008, le niveau d'éducation national et régional a connu une amélioration notoire. Le progrès a été d'environ 2 ans d'études sur l'ensemble du pays. Le niveau national de scolarité est de 7,5 ans, pour atteindre le niveau secondaire. Cette augmentation est inégalement répartie entre les régions.

Le graphique ci-dessous montre l'évolution des années moyennes de scolarisation entre 1998 et 2008 pour l'ensemble des wilayas.

Graphique n°1: **Évolution des années moyennes de scolarisation entre les wilayas en 1998 et 2008**




*Source : Auteur*

On remarque d'après ce graphique, que les années moyennes de scolarisation ont augmenté pour l'ensemble des wilayas durant la période 1998 et 2008. On voit bien que les grandes progressions ont été réalisées par les régions (les wilayas) du centre, (Alger notamment), connaissant une scolarisation plus avancée et mieux répartie et enregistrant une espérance de vie scolaire d'au moins 8 années d'enseignement en 2008 (6 années en 1998). A titre comparatif, les wilayas des Hauts plateaux et le Grand sud connaissent une scolarisation la moins avancée ne dépassant guère les 6 ans.

Fait exceptionnel, la wilaya de Msila a connu une baisse de sa scolarité d'environ deux ans d'années d'études en 2008.

## 2. LA PRISE EN COMPTE DES INTERACTIONS SPATIALES DANS LA DYNAMIQUE DES INEGALITES DANS L'EDUCATION : ANALYSE EXPLORATOIRE DES DONNEES SPATIALES

Nous démontrons la concentration spatiale des inégalités d'éducation et l'importance du lien existant entres ces inégalités et les localisations géographiques, à travers les méthodes récemment développées de l'analyse exploratoire des données spatiales (Anselin1995, 1996 Schaffar 2014,), qui vont nous permettre de déceler les formes de l'autocorrélation spatiale globale et locale de la distribution spatiale des inégalités éducatives dans les wilayas Algériennes.

### 2.1. Analyse de l'autocorrélation spatiale des inégalités d'éducation au niveau global

La première étape de l'analyse exploratoire des données spatiale consiste à évaluer l'autocorrélation spatiale globale au sein de l'échantillon afin de déterminer si, globalement, il existe une concentration spatiale des wilayas similaires en termes d'inégalité d'éducation.

- **La statistique de Moran**

Pour étudier la nature de la distribution spatiale des inégalités éducatives, nous utilisons le test de Moran afin d'évaluer si les inégalités d'éducation sont groupées, dispersées, ou aléatoires.
Ce dernier est adapté aux résidus de la régression (Cliff et Ord, 1981) et effectué par l'estimation des moindres carrés ordinaires pour les différentes matrices de poids spatial.
La statistique du test se présente comme suit :

$$I_{Moran} = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} w_{ij}\left(x_i - \bar{x}\right)\left(x_j - \bar{x}\right)}{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}$$

où ici, pour la période considérée entre 1998 et 2008, $\chi_i$ désigne la valeur du niveau d'inégalité (approximé par la variation de l'indice de Gini) dans la wilaya , $\bar{x}$ est la moyenne générale, N est le

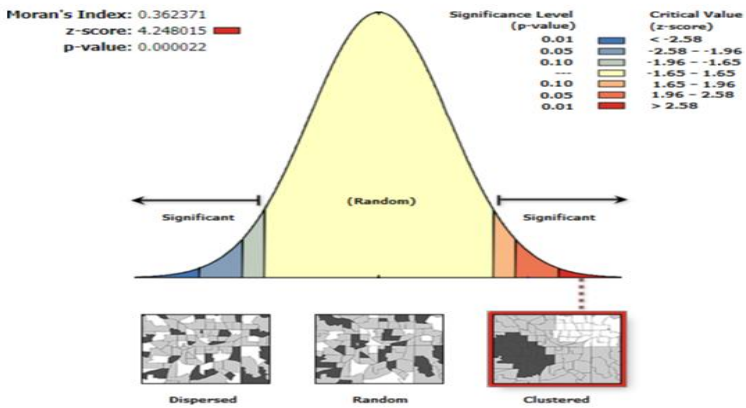
nombre des wilayas au sein de l'espace algérien, $w_{ij}$ mesure l'intensité de l'interaction spatiale qui existe entre les deux wilayas $i$ et $j$ .

Dans notre cas, nous avons utilisé la matrice de poids spatiale basée sur les distances ainsi que les matrices basées exclusivement sur la contiguïté de nature "queen contigüité" entre les wilayas. Ce choix est issu de l'étude de la structure géographique de nos localités et permet de prendre en compte la distribution spatiale de nos valeurs.

Dans notre cas, les matrices de contiguïté d'ordre 1 sont préférées à l'utilisation d'une matrice basée sur la distance, et ce pour plusieurs raisons, dont essentiellement leur simplicité (Cliff et Ord, 1981). En effet, cette matrice de pondération spatiale donne la valeur standardisée de la statistique I de Moran la plus élevée (VIROL, 2006).

Le résultat de la statistique du test de Moran sous la matrice de « contigüité d'ordre 1 » se présente comme suit :

Figure n°3: **distribution spatiale Test de d'autocorrélation spatiale globale**




*Source: Auteur*

Les résultats du test de Moran révèlent qu'avec cette matrice de poids, l'hypothèse nulle d'absence d'autocorrélation spatiale est rejetée au seuil de 1% et suit asymptotiquement une loi normale N (0, 1) ceci confirme l'existence d'une présence d'une autocorrélation spatiale positive, et les inégalités éducatives sont donc regroupées de façon significatives. En effet, ce résultat suggère que la distribution

des inégalités éducatives est par nature concentrée sur l'ensemble de la période.

Le tableau ci-dessous regroupe les statistiques de Moran appliquées aux inégalités éducatives selon les différentes matrices de pondération spatiales.

Tableau n°1: **statistiques de I de Moran pour les inégalités éducatives: test de l'auto-corrélation spatiale**

| | Type de voisinage | I-Moran | E(I) | Z-stat | Pr-critique |
|---|---|---|---|---|---|
| Inégalité éducative | Contiguïté d'ordre 1 | 0.362371 | .-0.021277 | 4.28215 | 0.000022*** |
| | Inverse distance | -0.019354 | -0.021277 | 1.62738 | 0.103615 |

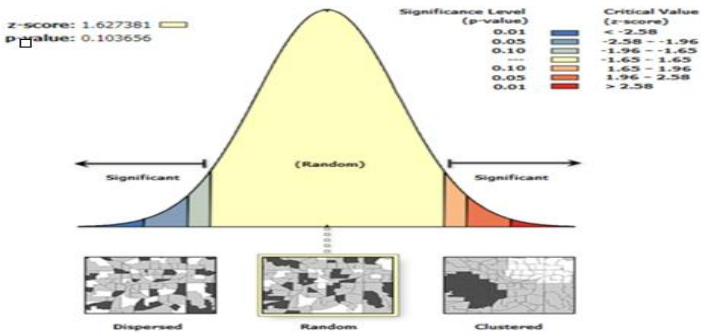
*Source: Auteur Les valeurs critiques sont entre parenthèses. (***) Significatif au seuil d'erreur 1%, (**) Significatif au seuil d'erreur 5%, (*) : significatif au seuil 10%.*

Le tableau indique la présence d'une autocorrélation spatiale pour la variable « inégalité éducative ». Les wilayas présentant des niveaux d'inégalités similaires ont donc tendance à être concentrées dans l'espace. Par ailleurs, on remarque que la valeur de la statistique I de Moran la plus élevée correspond à la matrice de contiguïté d'ordre 1. Celle-ci maximise donc les interactions spatiales entre les différentes wilayas lorsque l'on s'intéresse à la distribution des inégalités. Pour cette raison, les résultats reportés dans la suite de cette section sont limités à ceux obtenus à partir de cette matrice de poids.

On peut ainsi interpréter la valeur de l'indice de Moran comme la part de variance explicable par le voisinage (c'est ce que fait Guilmoto dans Guilmoto, Oliveau, et al., 2004). Un indice de Moran de 0,36 attribuerait ainsi 36% de la variance aux valeurs dans le voisinage.

En revanche, l'autocorrélation spatiale est négative et non significative avec la matrice inverse distance, et donne une autocorrélation spatiale presque nulle ; il semble qu'avec cette matrice, il y'ait une absence d'interactions spatiales; les inégalités éducatives semblent être localisées de manière « aléatoire » au sein des wilayas (voir figure n°4).

Figure n°4 : **Distribution aléatoire des inégalités éducatives : « matrice inverse distance »**




*Source : Auteur*

Nous confirmons que la statistique I de Moran offre une mesure globale de l'autocorrélation spatiale ; elle ne permet cependant pas d'analyser la structure locale de celle-ci. On peut en effet se demander quelles sont les wilayas qui contribuent le plus à l'autocorrélation spatiale globale, et où se situent les regroupements de valeurs fortes et/ou de valeurs faibles. Il est également possible de chercher à localiser des wilayas ou groupes de wilayas qui dévieraient du schéma global d'autocorrélation spatiale. Dans cette optique, nous mobilisons dans un second temps deux outils : le diagramme de Moran et les indicateurs locaux d'association spatiale (LISA).

### 2.2. Analyse de l'autocorrélation spatiale des inégalités d'éducation au niveau local

Afin de visualiser et distinguer le regroupement d'observations similaires ou dissemblables selon les quatre quadrants d'associations spatiales, nous présentons le diagramme de Moran (Anselin, 1996) pour les inégalités éducatives ainsi que les statistiques LISA ((Local Indicators of Spatial Association).

Le LISA donne une indication sur l'étendue d'un regroupement spatial significatif de valeurs similaires de type H-H (high-high) ou L-L (low-low).

L'indice de Moran local est défini de la façon suivante :

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{m_0} \sum_j w_{ij} (x_j - \bar{x})$$ Avec :

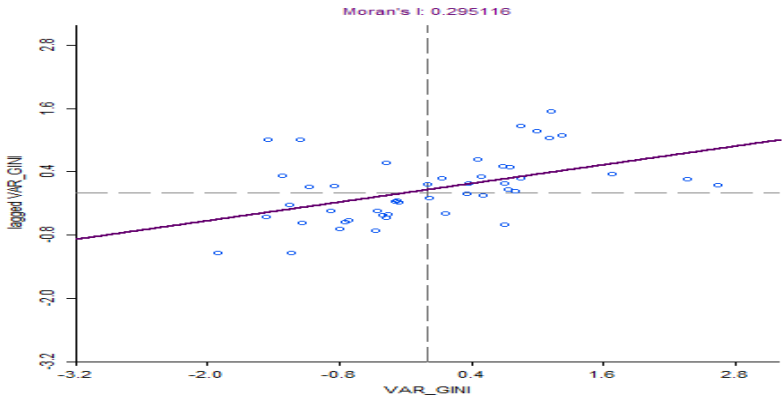
$$m_0 = \sum_i (x_i - \bar{x})^2 / N$$

$m_0$ : est le second moment

- **Concentrations de régions similaires et détection de régions atypiques : le diagramme de Moran**

Le graphique ci-dessous représente le diagramme de Moran, la valeur standardisée « variation de Gini » figure en abscisse et son décalage spatial (également standardisé) figure en ordonnée[5].

Graphique n°2 : **Diagramme de Moran[6] des inégalités éducatives**




*Source: Auteur*

[5] Le diagramme de Moran permet de détecter les localisations atypiques, c'est-à-dire les régions qui dévient du schéma global d'association spatiale. Il partage le plan en quatre quadrants qui correspondent aux quatre différents types d'associations spatiales existant entre une région et ses voisines. Les quadrants HH (une région associée à une valeur élevée entourée de régions associées à des valeurs élevées) et LL (une région associée à une valeur faible entourée de régions associées à des valeurs faibles) représentent une autocorrélation spatiale positive, car ils indiquent un regroupement spatial de valeurs similaires. En revanche, les quadrants LH (une région associée à une valeur faible entourée de régions associées à des valeurs élevées) et HL (une région associée à une valeur élevée entourée de régions associées à des valeurs faibles) représentent une autocorrélation spatiale négative car ils indiquent un regroupement spatial de valeurs dissemblables.

On remarque que, le nuage de points est plus ou moins étiré et montre une régularité assez remarquable ; le I de Moran calculé est de 0,36. En regardant plus en détail, on voit évidemment quelques valeurs spatialement atypiques.

Si nous refaisons les mesures en retirant quelques une d'entre elles, le I de Moran changera et augmentera. Cela signifie que les points retirés influent sur la valeur de l'indice de Moran, ce qui est loin d'être négligeable.

Le diagramme montre l'existence d'une relation positive entre la variable considérée qui est les inégalités d'éducation et son décalage spatial (qui retrace la significativité de l'effet de voisinage et de concentration).

On constate à partir de ce diagramme de Moran que, presque la moitié des wilayas sont caractérisées par une association spatiale positive et certaines wilayas sont d'une association spatiale négative.

Dans le tableau n°2, on remarque que 75% des wilayas algériennes révèlent une association de valeurs similaires (35% des wilayas se trouvent dans le quadrant HH et 40% se trouvent dans le quadrant LL).

Les wilayas de type (HH) se présentent comme suit :

Adrar, Tebessa, Médea, Mostaganem, Msila, Ain Defla, Naama , et les wilayas de Chlef ,Tiaret, Djelfa ,Saida, El Bayadh ,Tissemsilt, Mascara et Relizane appartenant à ce même type (HH), forment une poche d'hétérogénéité locale. D'ailleurs on remarque dans le diagramme que certains points sont un peu éloignés de l'ensemble des wilayas mais proches de leur voisins ; les valeurs de leur indice de Gini sont localement homogènes, mais se présentent comme hétérogènes par rapport à la distribution globale.

Les wilayas se trouvant dans le quadrant (LL) sont : Oum El Boughi, Batna, Bejaia, Blida, Tlemcen, Bouira, Jijel, Setif, Annaba, Guelma, Constantine, El-Tarf, Tipaza, Mila, Aïn-Témouchent.

Quant aux wilayas d'Alger, Tizi-Ouzou, Boumerdes, ces dernières forment par leur proximité une poche d'hétérogénéité locale (un club de convergence).

La wilaya de Skikda, est ainsi détachée des autres wilayas, mais ne peut constituer un club de convergence avec les autres wilayas citées, car elle n'est pas en proximité avec ces dernières.

Il apparait aussi, que certaines wilayas se trouvent dans le quadrant LH ou dans le quadrant HL. On constate que neuf wilayas

relèvent d'une association de valeurs dissemblables : sept se trouvent dans le quadrant LH (environ 15%), et seules cinq (10%) des wilayas se trouvent dans quadrant HL.

Tableau n°2: **Répartition des différents types d'associations spatiales des wilayas algériennes dans le diagramme de Moran**

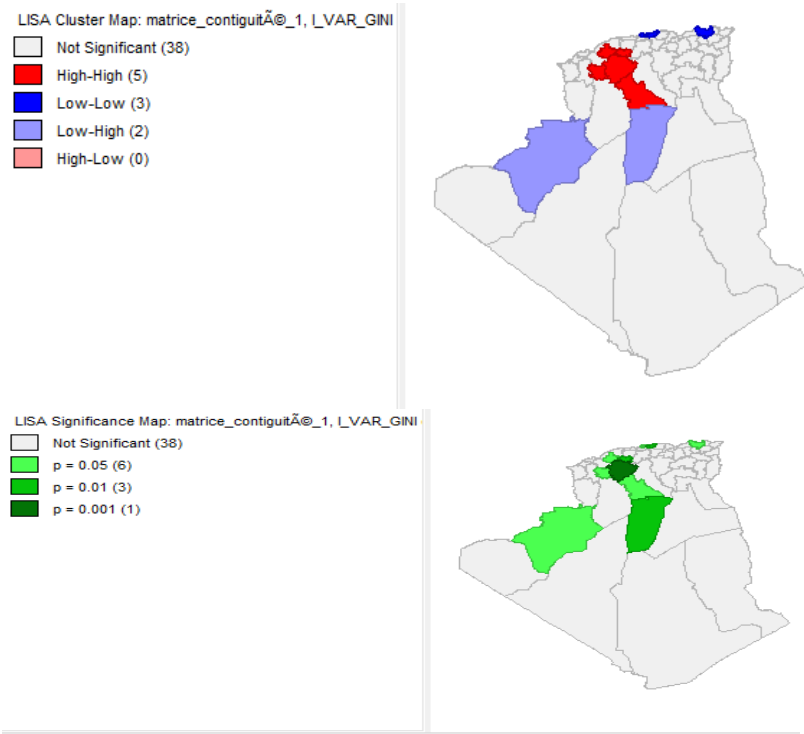
| | Associations positives | | | Associations négatives | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Indicateur | HH | LL | total | LH | HL | TOTAL |
| Gini éducation | 35% | 40% | 75% | 15% | 10% | 25% |

*Source : Auteur*

Il est à noter que le diagramme de Moran ne garantit pas la significativité statistique des associations détectées. Pour pallier cette insuffisance, nous utilisons la statistique LISA.

➢ **La statistique LISA pour les inégalités éducatives**

Figure n°5: **Significativité de la statistique LISA à 5%**




*Source: Auteur*

La figure montre cinq wilayas contiguës de type HH où les dynamiques entre les wilayas sont positives et significatives, telles que: Laghouat, Tiaret, Saida, Tissemsilt et Relizane. D'un autre côté, trois wilayas présentent une association de type LL dont la dynamique entre les wilayas est négative comme : Boumerdes, Skikda et Annaba. Enfin on relève deux wilayas de types LH, soit, Bechar et Ghardaïa, alors qu'aucune wilaya n'appartient au type HL.

Sur la base des statistiques LISA, nous avons donc pu identifier deux groupes de wilayas constituant une forme d'hétérogénéité locale. Le premier est constitué des wilayas dont certaines ont connu une baisse des niveaux élevés d'inégalités et d'autres une augmentation du niveau d'inégalités et le deuxième est composé de wilayas ayant de faibles niveaux d'inégalités.

Il semble surprenant que la majorité des wilayas algériennes ne soient pas significatives dans nos résultats. Les wilayas à ce niveau sont sans doute trop grandes pour permettre de « capter » des disparités spatiales significatives.

Pour ce qui est de la significativité de LISA :

- On remarque qu'il y a six wilayas présentant une association significative au niveau de p=0.05 : Laghouat, Bechar, Alger, Saida, Skikda et Relizane.
- Au niveau de p=0.01, on retrouve les wilayas de Tizi Ouzou, Tissemsilt et Ghardaïa.
- Au niveau de p=0.001, une seule wilaya apparait : la wilaya de Tiaret.

Tableau n°3: **Répartition des différents types d'associations spatiale des wilayas Algériennes dans le diagramme de Moran**

| Indicateur | LISA (HH) | LISA (LL) | LISA (LH) | LISA (HL) |
|---|---|---|---|---|
| Gini-Education | 10.41% | 6.25% | 4,16% | 0% |

*Source: Auteur*

Le tableau présente la répartition des différents types d'associations spatiales significatives pour les 48 wilayas. On remarque que la proportion significative d'associations spatiales positives de type HH et LL ne représentent que 17% du total des wilayas, tandis que les associations de type LH et HL sont extrêmement limitées (à peine 4.16%) dont aucune association atypique de type HL n'est détectée.

L'analyse exploratoire des données spatiales révèle en fin de compte une autocorrélation spatiale globale positive, qui est persistante sur toute la période : les wilayas possédant des niveaux d'inégalités élevés (respectivement faibles) sont et restent localisées proches d'autres wilayas possédant des niveaux d'inégalités élevés (respectivement faibles).

Les diagrammes de Moran et les statistiques LISA renforcent cette conclusion et révèlent en outre l'existence de régions atypiques, principalement des régions fortement inégalitaires entourées de régions faiblement inégalitaires (de type LH). Ces résultats soulignent une hétérogénéité spatiale.

Cette analyse confirme donc l'existence d'une disparité géographique. Ceci permet d'affirmer qu'entre 1998 et 2008, les inégalités en matière d'éducation persistent et plusieurs clubs locaux sont détectés.

Il semble ainsi que la localisation géographique constitue un facteur discriminant de la scolarisation, puisqu'elle conditionne l'accès équitable à une éducation pour tous, qui conditionne à son tour le niveau de développement humain.

## 3. ANALYSE EMPIRIQUE DE LA CONVERGNCE DES REGIONS ALGERIENNES

On essaye de vérifier à travers cette dernière section l'hypothèse d'existence de convergence des wilayas algériennes en matière d'éducation sur la période 1998-2008.

### 3.1. Spécification du modèle de *B*-convergence absolue

L'identification du modèle de β-convergence absolue en coupe transversale, s'attache à mettre en évidence un éventuel rattrapage des régions riches par les régions pauvres en termes d'inégalités dans la distribution de l'éducation.

L'estimation du processus de convergence est faite sur la période 1998-2008, la spécification du modèle se présente comme suit :

$$\frac{1}{T}\ln\left(\frac{y_{i,T}}{y_{i,0}}\right)=\alpha_i + \beta\ln\left(y_{i,0}\right) + \varepsilon_i \qquad \varepsilon_i i.i.i.d(0,\sigma_\varepsilon^2)$$

Où

: représente le niveau d'inégalité (indice de Gini) définie pour toutes les régions à la période t (1998-2008)

$\beta(ln\, y_t)$ : est le paramètre du modèle représentant le niveau initiale du niveau d'inégalité à la date initiale 1998.
Sous l'hypothèse de convergence absolue (inconditionnelle), on dira qu'il y a une B-convergence si le paramètre $\beta(ln\, y_t)$ est significativement négatif (Barro et Sala-i-Martin, 1995).
Les résultats du modèle se présentent dans le tableau suivant :

Tableau n°4 : **Estimation du modèle de β-convergence absolue par MCO**

| **Variables** | **β- convergence absolue** |
|---|---|
| ln_gini98 | -0.023109 *** |
| | (0.0337309) |
| Constant | -0.0302016*** |
| | (0.0029788) |
| Observations | 48 |
| R-squared | 0.505036 |
| F-statistic | 46.936 |
| vitesse de convergence en (%) $VC = -\ln(1 + T\hat{\beta})/T$ | 2.62% |
| Demi-vie $\tau = -\ln(2)/\ln(1 + \beta)$ | 26.37 |

*Source : Auteur *** significatif à 1%*

L'application du modèle de convergence absolue classique sur les inégalités éducatives à partir de l'équation (spécifiée plus haut) conduit aux résultats présentés dans le tableau ci-dessus (n°3). Ces résultats sont, rappelons-le, obtenus à l'aide de la méthode des moindres carrées ordinaires (MCO).

Les résultats montrent que, l'hypothèse de convergence globale des wilayas est nettement confirmée, puisque le coefficient associé au niveau initial des inégalités en 1998 est très significatif négativement : il est de l'ordre de -0,0231 avec une probabilité critique égale à 1%.

Ceci indique que la tendance globale de la dynamique de convergence montre que, les wilayas ayant initialement un niveau d'éducation en termes d'années moyennes de scolarisation meilleur ont enregistré sur la période considérée, des niveaux d'inégalités moins élevés que les autres wilayas. Chaque wilaya converge donc vers son propre état régulier de croissance.

La dernière ligne du tableau n° 3 permet de calculer la vitesse de convergence : cette dernière est estimée à 2,62%, et la demi-vie à 26 ans. Ainsi, l'écart entre les wilayas ayant un niveau d'inégalité élevé et

les wilayas enregistrant un niveau faible d'inégalité se réduit annuellement à 2,62 %. Ce résultat implique que le processus de rattrapage des wilayas moins inégalitaires par les wilayas plus inégalitaire est lent. On peut affirmer qu'il existe entre les périodes 1998 et 2008, une convergence globale des régions algériennes.

Le fait qu'il y ait une dépendance spatiale significative, ceci nous amène à supposer qu'il existe des clubs de convergence, (Belarbi.Y 2009).

Il est de ce fait légitime de savoir si la faiblesse des taux de convergence au sein des wilayas algériennes traduit non seulement une lenteur dans le processus, mais aussi des « résistances » à la convergence (voire une tendance à la divergence). En d'autres termes, les wilayas peuvent converger vers des niveaux d'inégalités différents, ce qui nous laisse penser qu'il pourrait exister au sein de ces wilayas des clubs de convergence.

**3.2 . Vérification de présence de convergence spatiale locale**

L'intérêt d'une mesure de la convergence au niveau local réside dans le fait qu'elle permettra de comprendre l'origine de la persistance ou, au contraire, de la réduction des disparités régionales dans certaines parties du territoire algérien. Par exemple, l'absence de rattrapage (voire la divergence) d'une région en retard s'expliquerait par le fait qu'elle soit entourée d'autres régions en retard.

La convergence locale donne la mesure ici, de la réduction ou de l'augmentation des disparités dans le domaine de l'éducation au sein d'un groupe de régions voisines.

- **Spécification du modèle de *B*-convergence spatiale locale**

Dans le but de confirmer l'existence d'un taux de convergence différencié pour les régions algériennes, nous proposons d'utiliser la régression géographique pondérée GWR[7] afin d'estimer localement la qualité de la régression et les paramètres du modèle de β-convergence (Bivand, Brunstad, 2003 et 2005 ; Eckey et al., 2007.)

Le modèle se présente comme suit:

[7] La GWR produit une équation pour chaque unité spatiale i, elle peut évaluer des coefficients séparés, potentiellement pour chaque observation.

$$\frac{1}{T}\ln\left(\frac{y_{i,T}}{y_{i,o}}\right) = \alpha_i + \beta_i \ln(u_i, v_i) ln(y_{i,0}) + \varepsilon_i$$

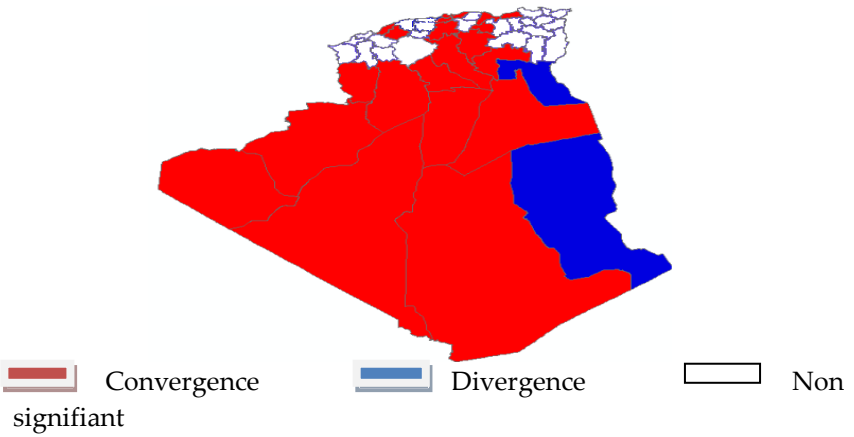
$\varepsilon_i i.i.i.d(0, \sigma_\varepsilon^2)$

$u_i, v_i$: est la localisation de l'observation i (coordonnées géographiques)

$\beta_i \ln(u_i, v_i)$: : sont les paramètres locaux pour chaque observation de la variable j.

Les résultats se présentent comme suit :

Figure n°6 : **convergence et divergence locale des régions algériennes**




*Source : Auteur*

La cartographie du paramètre β montre une convergence dans certaines localités et une divergence (absence de convergence) dans d'autres. Ceci confirme l'hypothèse selon laquelle les inégalités dans le domaine de l'éducation sont par nature spatialement concentrées. De nombreuses localités du territoire algérien semblent former des « clusters » de rattrapage économique ou, au contraire de divergence.

On remarque, un nombre important de localités caractérisées par une situation de convergence locale, elles peuvent par conséquent, constituer par leur regroupement géographique, un club de convergence.

En revanche, d'autres (wilayas d'Illizi et El Oued) ont connu une persistance dans l'inégalité (une divergence) comme le montre la figure précédente. L'absence de rattrapage dans ces localités en retard

s'explique par le fait qu'elles sont entourées d'autres localités davantage en retard en matière d'éducation.

Au total, la convergence locale observée dans certaines portions du territoire, montre qu'un processus de rattrapage est en cours mais ce dernier masque des phénomènes de divergence. En d'autres termes, les localités n'arrivent pas à réduire leur retard de développement (dans l'éducation) vis-à-vis des régions connaissant une meilleure distribution de l'éducation.

**CONCLUSION**

Dans ce travail, nous avons étudié la dynamique des inégalités spatiales dans le domaine de l'éducation entre les différentes wilayas du pays en nous basant sur les données des deux derniers recensements effectués en 1998 et 2008. La quantification de ces inégalités a été construite à l'aide de l'indice de Gini pour l'éducation, qui a permis de montrer de façon plus précise comment est la répartition spatiale de l'éducation, notamment la répartition des années moyennes de scolarisation sur tout le territoire. Il donne une image plus complète du développement éducatif du pays, qui par conséquent a pu mettre en exergue de fortes distorsions en termes d'inégalités entre régions, d'ou le constat chiffré de régions constituant un bloc relativement égalitaire (et à l'opposé inégalitaire) par rapport à d'autres.

L'application des techniques d'Analyse Exploratoire des Données Spatiales nous a permis de révéler la géographie du niveau des inégalités des wilayas. Les résultats obtenus montrent qu'il existe une forte autocorrélation spatiale globale et locale des inégalités éducatives en Algérie.

Enfin, dans le but de repenser les théories sur la convergence et la mesure des disparités régionales algériennes, nous avons souligné la nécessité de prendre en compte l'environnement géographique dans l'explication du rattrapage des régions, les résultats obtenus tendant à confirmer l'hypothèse de β-convergence globale des régions algériennes. Ils suggèrent que les wilayas enregistrant un niveau d'éducation élevé sont les moins inégalitaires. Et ils montrent également qu'il existe à la fois des phénomènes locaux de fort rattrapage ou au contraire de divergence.

Ce travail permet d'adopter des politiques de ciblage géographique tendant à la réduction des différences entre les wilayas, en accordant une haute importance à l'éducation dans toutes les localités (en particulier dans les régions des Haut Plateaux et grand Sud.) et en améliorant les infrastructures et les services de vie de base, tels que la santé et le transport.
Cependant, les régions algériennes ont besoin d'une politique qui s'appuie sur des projets à long terme et qui tienne compte, non seulement de l'aspect social de l'éducation, mais aussi de l'importance de la géographie dans l'éducation.

Ceci étant, quelques recommandations ou perspectives générales allant dans le sens de l'efficacité territoriale des politiques éducatives peuvent être édictées:

- suite aux efforts de développement économique, la lutte contre les inégalités doit insister sur un renforcement des infrastructures en milieu rural et périurbain ; sa réussite exige de considérer leur répartition géographique et leur capacité de diffusion qui n'ont jusqu'ici pas attiré suffisamment l'attention des pouvoirs publics.
- fournir un accès plus équitable à l'éducation et améliorer la qualité de l'éducation peuvent être des politiques pertinentes pour les pays souhaitant atteindre des niveaux de développement plus élevés.

**Références bibliographiques**

**Aghion P., Ljungqvist, L., Howitt, P., Howitt, P. W., Brant-Collett, M., García-Peñalosa, C. (1998).** Endogenous growth theory. MIT press.

**Agrawal T., (2014).** Educational inequality in rural and urban India. International Journal of Educational Development, 34, 11-19.

**Amaghouss J., Ibourk, A., (2011).** Analyse des réalisations quantitatives du système éducatif marocain. In Colloque international: Capital humain et croissance économique au Maroc. Université Hassan I, Setta, Maroc (Vol. 17).

**Anselin L., (1988).** « Spatial Dependence and Spatial Structural Instability in Applied Regression Analysis », In Journal of Regional

Science, 30, 185-207. **Anselin L., (1998).** Interactive techniques and exploratory spatial data analysis, Techniques, Management and Applications, Wiley, New York

**Anselin L., (1995).** Local Indicators of Spatial Association-LISA, Geographical Analysis, 27, 93-115.

**Azzoni C. R., Servo, L. M. (2002).** Education, cost of living and regional wage inequality in Brazil. Papers in regional science, 81(2), 157-175.

**Bailey T. C., Gatrell, A. C. (1995).** Interactive spatial data analysis (Vol. 413, No. 8). Essex: Longman Scientific & Technical.

Barro R.J., Sala-I-Martin X., 1995, Economic growth theory, McGraw-Hill, Boston.

**Baumont C., Ertur C., Le Gallo J., (2002).** "The European Regional Convergence Process, 1980-1995: Do Spatial Regimes and Spatial Dependence Matter?", Economics Working Paper Archive - Econometrics 0207002.

**Baumont C., Ertur C., Le Gallo J., (2006)**. "Clubs de convergence et effets de débordements géographiques : une analyse spatiale sur données régionales européennes, 1980-1995", Economie et prévision, 173(2), 111-134.

**Belarbi Y. (2009).** Convergence régionale de l'emploi et dépendances spatiales: le cas de l'Algérie: approche par l'économétrie spatiale (Doctoral dissertation, Saint-Etienne).

**Benhabib J.,** & **Spiegel M. M., (2005).** Human capital and technology diffusion. Handbook of economic growth, 1, 935-966.

**Bivand R. S., & Brunstad R. J., (2003).** Regional growth in Western Europe: an empirical exploration of interactions with agriculture and agricultural policy. In European Regional Growth (pp. 351-373). Springer, Berlin, Heidelberg.

**Bonal X., (2004).** Is the World Bank education policy adequate for fighting poverty? Some evidence from Latin America. International Journal of Educational Development, 24(6), 649-666.

**Cardenas M.** and **Pontoon A., (1995)** Growth and convergence in **Colombia: 1950–1990.** Journal of Development Economics 47(1): 5–37.

**Baumont C., Cem Ertur** & **Le Gallo J., (2000)** : « Convergence des régions européennes Une approche par l'économétrie spatiale » LATEC, Université de bourgogn Pôle d'Economie et de Gestion, B.P. 26611, 21066 Dijon Cedex

**Castelló A., & Doménech R., (2002).** Human capital inequality and economic growth: some new evidence. The economic journal, 112(478), C187-C200.

**Bonnefond C., (200) :** « Une approche revisitée des inégalités spatiales en Chine : la prise en compte des interactions entre provinces dans la dynamique de croissance régionale et le processus de convergence », 4th Economic Development International Conference of the GREThA - GRES University of Bordea.

**Cliff A., Ord K., (1981).** Spatial Processes, Models and Applications. Pion, London

**Checchi, D. (2004).** Does educational achievement help to explain income inequality?. Inequality, growth and poverty in an era of liberalization and globalization.

**Chaterrji J., (1992).** "Convergence clubs and endogeneous growth", Oxford Review of Economic Policy, 8, 57-69.

**Dall'Erba S., Le Gallo J., (2005).** "Dynamique du processus de convergence régionale en Europe", Région et développement, 21, 119-140.

**Dallyerba S., La Gallo J, (2005) :** « Dynamique du processus de convergence régionale en Europe » In Région et développement, n°21-2005,

**Eckey H. F., Kosfeld R., & Türck M., (2007).** Regional convergence in Germany: a geographically weighted regression approach. Spatial Economic Analysis, 2(1), 45-64.

**Elias M., & Rey S., (2011).** Educational performance and spatial convergence in Peru. Région et Développement, 33, 107-135.

**Emran M. S., & Shilpi F., (2012).** Gender, geography and generations: intergenerational educational mobility in post-reform India. The World Bank.

**Ertur C., Koch W., (2004).** Analyse spatiale des disparités régionales dans l'Europe élargie. Pôle d'Economie et de Gestion, Université de Bourgogne.

**Galor O. (1996).** « Convergence ? inferences from theorical models ». The Economic Journal, n°106, p. 1056-1069

**Guilmoto C., Oliveau, S., Chasles, V., Delage, R., & Vella, S. (2004).** Mapping out social change in South India. ,

**Kobiané J. F., Bougma, M. (2009).** RGPH 2006. Rapport d'analyse du thème IV: Instruction, alphabétisation et scolarisation.

**Kumba D., (2010):** Education Inequality, Economic Growth, and Income Inequality: Evidence from Indonesia, 1996-2005. MPRA Paper No. 17792

**Le Gallo J., Dall'Erba S,.** & **Guillain R., (2011).** « The Local versus Global Dilemma of the Effects of Structural Funds ». Growth and Change, vol. 42, n° 4, p. 466–490

**Le Gallo J. (2002).** Econometrie spatiale : L'autocorrélation spatiale dans les modèles régression linéaire, Economie et prévision, 155, 139-157.

**Lim, J. H.,** and **Tang S. Y., (2008).** Urban e-government initiatives and environmental decision performance in Korea. Journal of Public Administration Research and Theory, 18(1), 109-138.

**López-Calva L. F., Lustig N. C., (Eds.). (2010).** Declining inequality in Latin America: A decade of progress?. Brookings Institution Press.spatiale quantitative. Région et Développement, n$^0$ 21, 5-11.

**Mankiw N. G., Romer D., & Weil D. N. (1992).** A contribution to the empirics of economic growth. The quarterly journal of economics, 107(2), 407-437.

**Siry Bah M., Thomas J ., (2015):** «Une analyse empirique du processus de convergence des pays africains»Documents de travail GREDEG Université de Nice Sophia Antipolis

**Morrison C., & Murtin F., (2010).** The Kuznets curve of education: a global perspective on education inequalities. London School of Economics. Centre for the Economics of Education.

**Paranjape M. S., (2007).** Uneven Distribution of Education in Maharashtra: Rural-Urban, Gender and Caste Inequalities. Economic and Political Weekly, 213-216.

**Rey S. J., & Janikas M. V., (2005).** Regional convergence, inequality, and space. Journal of Economic geography, 5(2), 155-176.

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

**Rosthal R. A., (1978).** Measures of Disparity. A Note.

**Saeed N.** and **Ambreen F., (2015)**. Educational inequality in rural and Urban Sindh. The Pakistan Development Review, 767-777.

**Sahn D. E.,** and **Younger S. D., (2007).** Decomposing world education inequality. Cornell Food and Nutrition Policy Program, (187).

**Sheret M., (1988).** Equality Trends and Comparisons for the Education System of Papua New Guinea." Studies in Educational Evaluation, v.14 (1):91-112.

**Thomas V., Wang Y.,** and **Fan X., (2001),** Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education., Policy Research Working Paper, N°. 2525, World Bank Institute

**Thomas V., Wang Y.,** and **Fan X., (2003).** Measuring Education Inequality: Gini Coefficients of Education for 140 Countries (1960–2000), Journal of Education Planning and Administration, 17, 1, 5–33.

**Tomul E., (2009).** Measuring regional inequality of education in Turkey: an evaluation by Gini index. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 1(1), 949-952.

**Trabelsi, J., Unsaldi, L.,** and **Verez, J. C., (2011).** Les inégalités dans le domaine de l'éducation en Turquie. Région et développement, (34), 117-143.

**Van Lutsenburg Maas, J., Criel G., Banque internationale pour la reconstruction** & **le développement. East Africa regional office. (1982).** Distribution of primary school enrollments in Eastern Africa (Vol. 511). East Africa Regional Office, World Bank.

**Yang, J., Huang, X., & Liu, X. (2014).** An analysis of education inequality in China. International Journal of Educational Development, 37, 2-10.

**Zhang J.,** and **T. Li (2002)** "International Inequality and Convergence in Educational Attainment, 1960–1990", Review of Development Economics, 6(3): 383–392.

**Qian X.,** and **Smyth X. (2008).** Measuring Regional Inequality of Education in China: Widening Coast-Inland Gap or Widening Rural-Urban Gap? Journal of International Development, 20(1), 132–144.