

La REVUE CEDRES-ETUDES « séries économiques » publie, semestriellement, en français et en anglais après évaluation, les résultats de différents travaux de recherche sous forme d'articles en économie appliquée proposés par des auteurs appartenant ou non au CEDRES.

Avant toute soumission d'articles à la REVUE CEDRES-ETUDES, les auteurs sont invités à prendre connaissance des « recommandations aux auteurs » (téléchargeable sur [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)).

Les articles de cette revue sont publiés sous la responsabilité de la direction du CEDRES. Toutefois, les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs.

En règle générale, le choix définitif des articles publiables dans la REVUE CEDRES-ETUDES est approuvé par le CEDRES après des commentaires favorables d'au moins deux (sur trois en générale) instructeurs et approbation du Comité Scientifique.

La plupart des numéros précédents (67 numéros) sont disponibles en version électronique sur le site web du CEDRES [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

La REVUE CEDRES-ETUDES est disponible au siège du CEDRES à l'Université de Ouaga II et dans toutes les grandes librairies du Burkina Faso et aussi à travers le site web : [www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

### **DIRECTEUR DE PUBLICATION**

Pr Idrissa M. OUEDRAOGO, Université Ouaga II

### **COMITE EDITORIAL**

Pr Pam ZAHONOGO, UO2 Editeur en Chef

Pr Noel THIOMBIANO, Université Ouaga II

Pr Denis ACCLASATO, Université d'Abomey Calavi

Pr Akoété AGBODJI, Université de Lomé

Pr Chérif Sidy KANE, Université Cheikh Anta Diop

Pr Eugénie MAIGA Université Norbert Zongo Burkina Faso

Pr Mathias Marie Adrien NDINGA, Université Marien N'Gouabi

Pr Omer COMBARY, Université Ouaga II

Pr Abdoulaye SECK, Université Cheikh Anta Diop

Pr Charlemagne IGUE, Université d'Abomey Calavi

### **SECRETARIAT D'EDITION**

Dr Samuel Tambi KABORE, UO2

Dr Théodore Jean Oscar KABORE, UO2

Dr Jean Pierre SAWADOGO, UO2

Dr Kassoum ZERBO, Université Ouaga II

### **COMITE SCIENTIFIQUE DE LA REVUE**

Pr Abdoulaye DIAGNE, UCAD (Sénégal)

Pr Adama DIAW, Université Gaston Berger de Saint Louis

Pr Gilbert Marie Aké N'GBO Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)

Pr Albert ONDO OSSA, Université Omar Bongo (Gabon)

Pr Mama OUATTARA, Université Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)

Pr Idrissa OUEDRAOGO, Université Ouaga II

Pr Kimséyinga SAVADOGO, Université Ouaga II

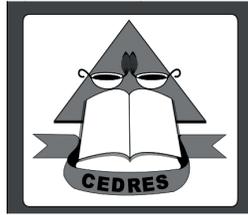
Pr Gnderman SIRPE, Université Ouaga II

Pr Nasser Ary TANIMOUNE, Université d'Ottawa (Canada)

Pr Gervasio SEMEDO, Université de Tours

Pr Pam ZAHONOGO, Université Ouaga II

Centre d'Etudes, de Documentation et de Recherche Economiques et Sociales (CEDRES)



[www.cedres.bf](http://www.cedres.bf)

# **REVUE CEDRES-ETUDES**

Revue Economique et Sociale Africaine

**REVUE CEDRES-ETUDES N°68**

Séries économie

2<sup>e</sup> Semestre 2019

**Impact de l'éducation sur l'attraction de l'investissement direct  
étranger dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine  
(UEMOA) : une investigation de choc spatial**

**Elom KPOMBLEKOU**

*Faculté des Sciences Economiques et de Gestion, Université de Lomé, Togo  
Tél : (+228) 90 62 67 85 / 90 62 67 96, Email : kpomblekou.elom1@yahoo.fr*

## Résumé

L'objectif de notre article est d'analyser les chocs spatiaux qui peuvent découler de l'attraction de l'investissement direct étranger (IDE) par l'éducation dans les pays de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA). Nous avons utilisé les données récentes de panel pour les huit pays de l'Union sur la période 1996 - 2014. Les résultats de l'analyse révèlent que l'éducation est un facteur clé d'attraction de l'IDE dans l'Union et qu'en présence de l'effet de l'éducation, il existe des chocs spatiaux positifs et significatifs qui agissent sur l'IDE grâce aux effets de débordement spatial dans la zone. Le développement de nouvelles politiques d'attraction de l'IDE par un pays de l'Union peut inciter un autre pays à copier les mêmes politiques pour attirer également l'IDE de sorte que cet effet de débordement spatial est avantageux pour toute l'Union.

Mots clés -éducation, investissement direct étranger, choc spatial, contiguïté géographique, distance géographique.

Classification JEL: F21, F3, I2.

## Abstract

The objective of our article is to analyze space shocks that may result from the attraction of foreign direct investment (FDI) by education in West African Economic and Monetary Union (WAEMU) countries. We used recent panel data for the eight countries over the period 1996 - 2014. Results of analysis reveal that education is a key factor in attracting FDI and that in presence of the effect of education, there are also positive and significant spatial shocks that act on FDI through spatial spillover effects in the area. The development of new FDI attraction policies by one country may induce another country to copy the same policies to also attract FDI so that this spatial spillover effect is advantageous for the whole area.

Keywords -education, foreign direct investment, spatial shock, geographic contiguity, geographic distance.

## 1. Introduction

L'investissement direct étranger (IDE) désigne tout investissement relevant du champ d'application envisagé par une entreprise nouvelle ou existante visant à mettre en place à l'étranger une capacité nouvelle ou à accroître la capacité de production de biens ou de prestations de services, à élargir la gamme des produits fabriqués ou des services rendus, à accroître la productivité de l'entreprise ou à améliorer la qualité des biens ou des services (Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), 2002).

Selon le Rapport 2013 de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) sur les IDE dans l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) et le rapport 2015 de la Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED) sur l'investissement dans le monde, les flux d'investissements directs en direction des pays de l'UEMOA ont fait preuve de résilience face à la crise économique et financière récente. En effet, ces flux se sont accélérés au plus fort moment de la crise, en affichant un rythme de progression moyen annuel de 18,8% sur la période 2006 - 2012, contre seulement 3,5% entre 2000 et 2005, avec un petit recul de 6% entre 2013 et 2015 dû à la fragilité de l'économie mondiale et de l'incertitude des investisseurs quant aux politiques publiques (CNUCED, 2015).

L'évolution de l'IDE résulte notamment du regain d'intérêt pour le niveau d'éducation plus qualifié des populations et pour les ressources minières des pays de l'Union, dont l'exploitation est devenue rentable à la faveur de l'envolée des cours internationaux des produits de base au milieu des années 2000. En effet, près de la moitié des flux récemment enregistrés dans l'Union (49,9%) est destinée au secteur des industries extractives. Ce secteur est suivi de celui des télécommunications (14,8%), des industries manufacturières (11,9%), de l'intermédiation financière (9,4%) et du commerce (7,1%).

Les capitaux proviennent essentiellement de la zone euro, qui représente 42,0% du total sur la période 2006 - 2015 contre 49,9% entre 2000 et 2005, suivie de l'Asie qui a enregistré une progression de plus de 7,0 points entre les deux sous-périodes pour atteindre 22% du stock d'IDE

reçus dans l'union en 2015. Le Niger (23%), la Côte d'Ivoire (20%), le Mali (16,2%) et le Sénégal (14,2%) ont représenté plus des deux-tiers (2/3) des flux reçus au cours des six dernières années dans l'union contre respectivement 0,6%, 42,3%, 22,6% et 10,4% sur la période 2000 - 2005. Outre les incidences directes sur les principaux secteurs bénéficiaires des investissements directs étrangers, des améliorations sont notées au niveau de l'investissement global, dont le ratio en pourcentage du PIB est passé de 1,5% entre 2000 et 2005 à en moyenne 3,2% sur la période 2006 - 2015.

Cependant, l'analyse de l'Indice de Performance des IDE (IPIE) de la CNUCED (2015), qui mesure la capacité d'un pays à attirer et à retenir les investisseurs étrangers, indique que les montants des IDE reçus par l'union demeurent encore faibles comparativement aux autres régions d'Afrique et du monde et aux besoins des pays. Cette faiblesse relative de l'attractivité des pays de l'union est corroborée par les résultats du rapport de l'enquête Doing Business 2013 de la Banque Mondiale (BM).

Ainsi, la forte incidence de la pauvreté dans les pays de l'UEMOA (évaluée actuellement entre 19,1% et 75% avec une moyenne de 46,8% selon les statistiques de la Banque mondiale (2017)) pourrait être le résultat du faible taux d'investissement dans ces pays (notamment celui de l'entrée des IDE et de la répartition sectorielle des IDE dans les pays de l'union) (Abdouni, 2010). En effet, la littérature économique nous enseigne qu'une faible quantité d'investissement n'accélère pas souvent la croissance dans les pays (Barro, 2001 ; De Mello, 2000 ; Li et Liu, 2005 ; Bende - Nabende et al. 2003) et une croissance faible peut essentiellement être source de pauvreté (Akyüz et Gore, 2001 ; Lahimer, 2009).

Fort de ce constat et devant le petit recul actuel de l'IDE dans l'UEMOA, il est très important que les pays de l'UEMOA repensent bien le taux d'investissements directs étrangers arrivant chez eux afin d'accélérer leur croissance économique.

L'IDE contient plusieurs avantages économiques essentiellement liés au progrès économique et à la diffusion technologique (CNUCED, 2015). L'IDE étant une source d'investissement, il contribue à la croissance économique des pays bénéficiaires, créent des emplois et apportent

également plus de technologies dans les pays d'accueil pour leur développement économique (Mouhoud, 2008 ; Borensztein et al., 2001 ; Dwight et al., 2008).

Au regard des bénéficiaires induits de l'IDE sur la croissance des pays (CNUCED, 2015 ; Boehm-Bawerk, Stanley Jevons et Irving Fisher, 1941 ; Friedrich Von Hayek, 1941, 1974), le débat actuel des économistes se concentre beaucoup sur les déterminants fondamentaux de l'attraction de l'IDE dans les pays.

Selon la récente théorie du « pull factor »<sup>1</sup> (Krugman, 1991 ; Markusen et al., 1997 ; Braconier et al., 2002), les déterminants principaux de l'IDE sont essentiellement les facteurs économiques (qui comprennent le produit intérieur brut, le niveau d'investissement, les dépenses des ménages, le commerce international des biens et services, l'épargne interne brute), les facteurs politiques et politico-économiques (qui tiennent compte de la stabilité, de la sécurité et de la gouvernance dans le pays d'accueil), la disponibilité du capital humain et un facteur social, l'éducation.

L'éducation est donc décrite dans la littérature économique comme un facteur important d'attraction de l'IDE dans les pays. En effet les pays qui ont un niveau d'éducation plus élevé attirent plus d'IDE (Ritchie, 2010). L'éducation constitue un facteur clé de localisation des IDE des entreprises multinationales et autoriserait une plus grande attractivité des firmes multinationales (Miyamoto, 2003).

Les pays de l'UEMOA ont essayé d'attirer plus d'IDE ces dernières années plus que dans le temps passé (même si cette quantité est encore faible), ce qui pourrait être essentiellement dû par l'amélioration de leur niveau d'éducation.

Cependant, d'après la littérature économique, les auteurs ont procédé à l'analyse de l'effet de l'éducation sur l'attraction de l'IDE dans les pays (Sprint, 2015 ; Rizvanolli, 2012, Ritchie, 2010 ; Miyamoto, 2003) sans tenir compte des chocs spatiaux qui peuvent découler de l'attraction de l'IDE par l'éducation. En faisant une analyse sans prendre en compte ces effets spatiaux, les résultats d'estimation peuvent être biaisés et moins

---

<sup>1</sup> Pull factor : Facteur d'attraction de l'IDE dans les pays d'accueil.

riches (biais de surestimation ou de sous-estimation des résultats obtenus en omettant la variable de choc spatial).

Il est donc important de contrôler l'effet des chocs spatiaux pour corriger ce biais de surestimation ou de sous-estimation des résultats en intégrant les effets spatiaux dans notre analyse et rendre les résultats d'analyse plus riches.

C'est essentiellement l'apport de notre présent article de ressortir ces effets spatiaux qui peuvent essentiellement apparaître dans l'attraction de l'IDE dans les pays de l'UEMOA.

En effet la non prise en compte de ces interactions spatiales peut entraîner des interprétations de résultats moins riches. Les réalités économiques soulignent toujours qu'il existe souvent des interactions spatiales dans les phénomènes économiques, essentiellement lorsque les pays étudiés sont proches, voisins ou appartiennent à une même union économique (comme ceux de l'UEMOA) (Tobler, 1979 (*“Tout est relié à tout, mais les plus proches le sont davantage”*)). Un phénomène économique survenant donc dans un pays  $i$  peut se répercuter sur un autre pays  $j$  (Cliff et Ord, 1973). Par exemple, le développement d'une nouvelle politique d'attraction de l'IDE d'un pays de l'union et l'amélioration du climat des affaires pour les IDE peuvent motiver un autre pays de l'union à adopter les mêmes stratégies pour améliorer également sa recevabilité de l'IDE, de sorte que ces chocs spatiaux connus par un pays peut aussi influencer non seulement l'IDE entrant chez lui mais aussi l'IDE reçu par l'autre pays de l'union en y produisant des externalités spatiales positives, surtout que ces pays appartiennent à une même union et ont souvent tendance à se copier des politiques économiques.

L'objectif de notre présent article est donc d'analyser les chocs spatiaux qui peuvent découler de l'attraction de l'IDE par l'éducation dans les pays de l'UEMOA.

L'intérêt de notre étude est donc de considérer et d'investiguer sur les effets de débordement spatial et les chocs spatiaux dans l'attraction de l'IDE par l'éducation pour rendre l'interprétation de nos résultats plus riche.

Les pays de l'UEMOA sont des pays qui appartiennent à une même union économique. Il est donc important d'étudier ces pays en analysant les interactions spatiales qui peuvent découler de leur attraction d'IDE pour fournir des interprétations plus riches.

Pour notre travail, nous avons également pris en compte dans l'analyse les trois niveaux d'éducation (primaire, secondaire et universitaire) afin d'avoir une étude plus riche.

L'article s'organise en cinq sections. La deuxième section procède à la revue de la littérature de l'effet de l'éducation sur l'attraction de l'IDE. Une troisième section procède à l'explication des interactions spatiales. Une quatrième section est consacrée aux leçons empiriques pour l'UEMOA. En conclusion dans la cinquième section, les perspectives de politiques économiques sont formulées.

## **2. Revue de la littérature sur l'effet de l'éducation sur l'attraction de l'IDE**

### **2.1. Revue théorique**

Des études importantes (Borensztein et al. (2001) entre autres) suggèrent qu'un minimum d'éducation et de capital humain est nécessaire pour bénéficier des effets induits des flux d'investissements étrangers. Il a été ainsi observé que les IDE et l'éducation sont des sources efficaces de la croissance. Les deux variables affectent directement et individuellement la croissance, et ils se renforcent mutuellement par un effet de complémentarité. L'éducation serait ainsi associée à une augmentation des flux d'IDE, car elle autoriserait pour les pays domestiques une plus grande attractivité des firmes multinationales (Miyamoto, 2003). Cela est alors susceptible de se traduire par une amélioration de la qualité de la main d'œuvre et des conditions de travail, ce qui, à long terme, favoriserait une certaine stabilité politique et sociale. Cette complémentarité entre éducation et présence étrangère serait de nature à continuer à produire ses effets bénéfiques si en plus les firmes multinationales (FMN) dont les activités sont à forte valeur ajoutée se

répartissent bien dans le pays et si les effets de l'éducation se propagent à l'ensemble de l'économie du pays hôte (Ritchie B., 2015).

Dans le même ordre d'idées, les études sur les effets induits (ou de débordement) des IDE produisent des résultats variés en présence de l'éducation (Kokko, 2009 ; Blomström et Kokko, 2010). Des revues récentes de la littérature (Blomström et Kokko, 2010 ; Görg et Greenaway, 2012) suggèrent que les effets induits varient en fonction des secteurs d'activités et des entreprises. En d'autres termes, les effets de débordement dépendent de la capacité d'absorption du pays d'accueil, c'est-à-dire de sa capacité à profiter des *spillovers* pour améliorer sa croissance et son développement. En fait, les conditions internes aux pays d'accueil peuvent apparaître prédéterminés à la fois dans la capacité à attirer des IDE et dans la mise en œuvre des mécanismes de débordement dans le tissu productif local (Mouhoud, 2008).

L'éducation joue bien un rôle important dans l'attraction des IDE dans les pays bénéficiaires selon la littérature économique. En effet l'éducation est bien considérée comme un facteur de localisation des IDE des entreprises multinationales. Avant d'investir dans les pays, les investisseurs étrangers recherchent toujours des meilleurs rendements économiques de leurs investissements. De ce fait, pour bénéficier de meilleurs rendements, ils vont d'abord rechercher le pays dans lequel les agents économiques ont un niveau d'éducation élevé, ce qui faciliterait leurs actions et interventions dans le pays d'accueil d'IDE et améliorerait bien la productivité de leurs investissements (Lant Pritchett, 2008). Les investisseurs étrangers qui ne veulent pas regretter leurs investissements voient souvent dans l'éducation le moyen d'y parvenir. En moyenne, les personnes mieux éduquées fournissent toujours de meilleurs rendements économiques que ceux qui ne le sont pas.

L'éducation se reflète aussi bien dans le système d'enseignement dans les pays d'accueil d'IDE. Si les systèmes d'enseignement sont bons et viables, l'éducation serait aussi très profitable. Ainsi, Caves (2017) estime que tant que les systèmes de l'enseignement dans les PED sont efficaces, les retombées de l'IDE à travers l'éducation et la formation de la main d'œuvre peuvent être relativement plus importantes. Pour

l'auteur, l'éducation demeure toujours au cœur de l'attraction des IDE dans les pays.

Nous procédons à présent à la revue empirique de l'effet de l'éducation sur l'attraction de l'IDE pour être éclairé sur les résultats des études empiriques.

## **2.2. Revue empirique**

L'évidence actuelle dans les économies en développement souligne pertinemment ce rôle positif de l'éducation dans l'attraction de l'IDE. Les investisseurs étrangers portent toujours un regard important sur le niveau d'éducation des facteurs travail qu'ils vont utiliser pour accroître la productivité de leurs investissements (Alaya, 2010). L'éducation permet d'avoir des ressources humaines qualifiées dont les investisseurs étrangers ont toujours besoin pour la rentabilité de leurs investissements. Des études empiriques ont bien essayé de montrer l'importance de l'éducation dans l'attraction de l'IDE dans les pays. En effet, Sprint (2015) montre que les activités de transformation économique opérées par l'IDE dans les pays de la Méditerranée sont essentiellement promues par un niveau d'éducation abondant et suffisant dans ces pays sur la période 1980 - 2015. Rizvanolli (2012) montre également que l'éducation primaire, secondaire et tertiaire contribue efficacement à l'attraction de l'IDE dans les pays d'Afrique subsaharienne. Glomström (2010) a également montré que le niveau d'éducation est important dans les pays d'Asie (sur la période 1970 - 2007) pour que l'effet de l'IDE dans ces pays soit encore très efficace. Dans le même ordre d'idée, Ritchie B. (2010), dans son analyse de la relation entre les IDE et la formation de capital intellectuel dans les pays d'Asie, montre que l'éducation est au cœur de l'attractivité des IDE dans ces pays. Desbores et Azémar (2010) ont également trouvé un impact significatif positif du nombre moyen de personnes éduquées dans les populations de 104 pays en développement (PED) sur l'entrée d'IDE en explorant un panel dynamique. Majeed et Ahmad (2010) trouve également un impact positif du taux d'alphabétisme sur l'entrée d'IDE dans 23 PED sur la période

1970 - 2004. L'ensemble de ces résultats ont pleinement témoigné du rôle primordial de l'éducation dans l'attraction de l'IDE dans les PED.

Il est à remarquer de ce fait d'après la littérature économique qu'il existe une relation économique entre l'éducation et l'attraction de l'IDE dans les pays d'accueil. A présent nous présentons l'explication de l'interaction spatiale.

### **3. L'interaction spatiale, de quoi s'agit-il ?**

Dans la présente section, nous proposons d'abord une définition et l'historique de l'interaction spatiale et présentons les fondamentaux de la méthodologie de mesure de cette dernière.

#### **3.1. Définition et historique**

Historiquement, c'est à Cliff et Ord (1973) qu'on doit, après une série d'articles à la fin des années soixante et au début des années soixante-dix, un ouvrage présentant de manière synthétique l'état des savoirs en statistique et en économétrie spatiales. Après cette phase initiale de reconnaissance, on assiste à la fin des années 70 et au début des années 80 au raffinement du cadre original d'analyse de Cliff et Ord et plus particulièrement au développement de la théorie de l'estimation et des tests (Ord, 1975 ; Anselin, 1988) (Le Gallo, 2000).

Selon Anselin et Bera (1998), l'autocorrélation spatiale peut être définie de manière générale comme la correspondance entre la similarité des valeurs prises par une variable d'intérêt et la proximité des unités spatiales ou ces mêmes valeurs sont observées. Plus précisément, elle traduit l'existence d'une relation fonctionnelle entre les observations faites au niveau des différentes localisations de l'espace étudié. Tobler (1979) disait que "*tout est relié à tout et les plus proches le sont davantage*". Ceci reflète que dans les phénomènes économiques observés, il existe bien des interactions spatiales entre ceux-ci essentiellement lorsque les localités étudiées sont plus proches. L'interaction spatiale fait donc référence au fait qu'un phénomène économique intervenant dans un pays ou une localité donnée peut se

répercuter significativement sur un autre pays ou une autre localité. C'est le cas par exemple de l'interaction spatiale de la croissance économique entre des pays qui vont par exemple essayer de développer des politiques économiques similaires pour soutenir leur croissance (par exemple une même politique agricole ou industrielle ou encore de libre circulation des biens (dont les biens intermédiaires de production), des services et des individus pour promouvoir leur croissance comme le cas des pays de l'UEMOA).

Pendant il existe des méthodologies de mesure de l'interaction spatiale des phénomènes économiques. Comment cette interaction est-elle mesurée ? Nous essayons à présent d'expliquer succinctement cette mesure de l'interaction spatiale dans la partie qui suit.

### **3.2. Méthodologie de mesure de l'interaction spatiale**

La littérature fait état de différentes compréhensions du concept d'analyse spatiale. Tel que diffusé sur Hypergé, encyclopédie électronique consacrée à l'épistémologie de la géographie, l'analyse spatiale permet de mettre « en évidence des structures et des formes d'organisation spatiale récurrentes » (Catherine Morency, 2006). Selon Bailey et Gatrell (1995), il est question d'analyse spatiale de données lorsque les données sont d'une part localisées dans l'espace et d'autre part que cette organisation spatiale est considérée importante, explicitement, dans l'analyse ou l'interprétation des résultats.

L'autocorrélation spatiale est l'absence d'indépendance entre observations géographiques. Ainsi, on constate très souvent que les variables spatialisées sont soumises à des dépendances spatiales (ou interactions spatiales), qui sont d'autant plus fortes que les localisations sont plus proches. Les mesures d'autocorrélation spatiale permettent donc d'estimer la dépendance spatiale entre les valeurs d'une même variable en différents endroits de l'espace. Pour la mettre en évidence, les mesures prennent en compte deux critères : la proximité spatiale et la ressemblance ou la dissemblance des valeurs de cette variable dans les unités spatiales de la zone d'étude. On fait la distinction entre la mesure de l'autocorrélation spatiale globale d'une variable dans un territoire

donné et celle de l'autocorrélation locale dans chaque unité spatiale. Cette dernière correspond à l'intensité et la significativité de la dépendance locale entre la valeur d'une variable dans une unité spatiale et les valeurs de cette même variable dans les unités spatiales environnantes (plus ou moins proches).

L'interaction spatiale est en général mesurée à trois niveaux : 1) sur le coefficient associé à la variable dépendante spatialement décalée (processus autorégressif spatial) ; 2) sur les coefficients des variables explicatives (variables explicatives spatialement décalées) ; 3) sur le coefficient associé à l'erreur spatialement décalée (modèle à erreur spatiale ou de choc spatial). Dans le cas où lesdits coefficients associés sont significatifs, on peut dire qu'il y a une interaction spatiale d'un processus économique donné selon la forme de l'interaction spatiale retenue.

Notre présente section qui suit essaie donc d'analyser les chocs spatiaux qui découlent de l'attraction de l'IDE par l'éducation dans les pays de l'UEMOA à partir d'un modèle à erreur spatiale. En effet comme l'effet spatial recherché est sur les erreurs (c'est-à-dire les chocs), le modèle approprié est celui à erreur spatiale.

## **4. Analyse empirique**

### **4.1. Modèle, tests pré-estimation, méthode d'estimation et données utilisées**

Les réalités économiques soulignent toujours qu'il existe souvent des interactions spatiales dans les phénomènes économiques, surtout lorsque les pays étudiés sont proches, voisins ou appartiennent à une même union économique (Tobler, 1979 (*"Tout est relié à tout, mais les plus proches le sont davantage"*)). Un phénomène économique survenant dans un pays *i* peut se répercuter sur un autre pays *j* et ainsi de suite (Cliff et Ord, 1973).

L'appartenance à une même union des pays de l'UEMOA et la proximité géographique de ces pays nous amènent donc à analyser s'il n'existe pas des chocs spatiaux qui peuvent aussi influencer sur l'entrée de l'IDE dans

l'union. Pour ce faire, il nous faut utiliser **un modèle de choc spatial ou à erreur spatial**, étant donné que l'effet spatial recherché est sur les erreurs.

En effet, le développement d'une nouvelle politique d'attraction d'un pays de l'union et l'amélioration du climat des affaires pour les IDE peuvent motiver un autre pays de l'union à adopter les mêmes stratégies pour améliorer sa recevabilité de l'IDE, de sorte que ces chocs connus par un pays peuvent aussi influencer non seulement l'IDE entrant chez lui mais aussi l'IDE reçu par l'autre pays de l'union en y produisant des externalités spatiales positives, surtout que ces pays appartiennent à une même union et ont souvent tendance à adopter des politiques économiques similaires. En ce sens, il est très intéressant de prendre en compte les externalités spatiales qui peuvent découler de l'attraction de l'IDE dans l'UEMOA. Le développement de l'économétrie spatiale aujourd'hui nous permet d'analyser facilement l'existence ou non des interactions spatiales dans les phénomènes économiques connus par les pays.

Mais, avant de mettre en évidence statistiquement l'existence de ces chocs spatiaux se répercutant sur l'ensemble des pays de l'union, il est important de procéder à des tests économétriques spatiaux (Test spatial de Hausman, test de Baltagi et al. (2003) et de Baltagi et al. (2007)) qui confirment ou non ces effets de débordement géographique.

Baltagi et al. (2009) ont proposé le modèle à erreur spatiale le plus généralisé dont nous nous servons pour notre présent travail.

Baltagi, Song et Koh (2003) puis Baltagi, Song, Jung et Koh (2007) ont fourni des tests de consistance et de meilleure spécification du modèle spatial à estimer lorsqu'on pressent une interaction spatiale dans le phénomène économique étudié. De même, le test spatial de Hausman permet aussi de choisir entre le modèle spatial avec effets fixes et celui avec effets aléatoires. Tous ces tests sont présentés à la suite de notre travail.

Par ailleurs, pour mener à bien l'analyse économétrique spatiale, il est important de retenir des matrices de poids (matrices de pondération géographique qui captent le poids des interactions spatiales dans les phénomènes économiques étudiés) qui permettent de capter ces effets

spatiaux. Pour notre travail, comme il est souvent retenu dans la littérature de l'économétrie spatiale, trois matrices de poids ont été retenues : la matrice de contiguïté géographique des pays de l'UEMOA qui mesure l'effet de voisinage entre les pays, la matrice d'inverse de la distance entre les pays qui mesure l'effet de distance entre les pays et la matrice du carré de l'inverse de la distance entre les pays qui mesure également l'accentuation de l'effet de distance entre les pays. La première matrice décrit la relation spatiale de voisinage (contiguïté) entre les pays. On observe par-là la relation spatiale entre les pays voisins. Les deuxième et troisième matrices permettent d'évaluer la relation spatiale en tenant compte de la distance entre les pays. En effet la relation spatiale est plus accentuée lorsque les pays sont plus proches, ce qui amène évidemment à choisir l'inverse de la distance entre les pays. Nous allons utiliser des matrices de poids standardisées selon la norme conventionnelle de standardisation dans l'analyse économétrique spatiale

(la standardisation-ligne) qui stipule que  $W_{ij}$  standardisée =  $\frac{w_{ij}}{\sum_i w_{ij}}$

(entrées-lignes  $i$  et entrées-colonnes  $j$ ). Toutes les matrices de poids ont également leurs entrées diagonales nulles afin de capter exactement l'influence moyenne des autres pays  $j$  sur le pays  $i$  (ceci signifie tout simplement que  $W_{ij} = 0$  si  $i = j$ ).

Pour l'analyse de l'interaction spatiale, nous allons procéder aux tests spatiaux pré-estimation qui permettent de vérifier l'existence ou non d'un choc économique spatial se propageant entre les pays de l'UEMOA et de choisir la meilleure spécification de nos modèles. Après, nous présenterons nos modèles d'analyse et procéderons enfin aux estimations et interprétations des résultats obtenus.

Dans nos trois modèles, à part les niveaux d'éducation primaire, secondaire et tertiaire (qui constituent respectivement les variables d'intérêt des modèles), nous avons introduit les autres facteurs d'attraction de l'IDE pour avoir des modèles consistants. Ces autres facteurs d'attraction de l'IDE sont essentiellement le produit intérieur brut, l'investissement domestique brut, les dépenses publiques, le commerce extérieur, l'inflation, le taux d'intérêt, l'épargne domestique

brute, le taux de pression fiscale, les dépenses des ménages, les ressources naturelles, les facteurs de communication électronique (Internet, téléphonie fixe, téléphonie mobile), les routes, les voies ferrées, la sécurité et le niveau de gouvernance (BCEAO, 2007).

Pour notre analyse, nous allons utiliser toutes ces variables explicatives et retenir les significatives pour l'UEMOA et celles dont les données sont également disponibles.

Pour l'union, les données sur les routes et les voies ferrées ne sont pas disponibles, ce qui nous contraint à ne pas pouvoir les utiliser.

L'épargne domestique brute, l'investissement domestique brut, les dépenses des ménages, l'inflation, le taux de pression fiscale et le taux d'intérêt ne sont pas significatifs dans nos modèles, et n'ont donc pas été retenus.

En intégrant également les facteurs de communication électronique (téléphone fixe, téléphone mobile et Internet) et la gouvernance des pays dans notre modèle, ils ressortent également non significatifs.

Les données sur la sécurité sur les pays de l'UEMOA ne sont pas également disponibles et n'ont donc pas été retenues dans nos analyses.

Enfin à partir des variables explicatives significatives et disponibles, nous avons construit nos modèles qui sont exposés dans la suite de notre travail après les tests spatiaux pré-estimation.

#### **4.1.1. Tests spatiaux pré-estimation**

Le test de Baltagi et al. (2007) d'analyse de la dépendance spatiale et sérielle des erreurs sous effets aléatoires et le test de Baltagi et al. (2003) d'analyse de la présence réelle d'effets aléatoires dans le modèle à estimer ainsi que le test spatial de Hausman de choix entre les effets fixes et les effets aléatoires dans le modèle permettent de voir s'il existe effectivement des chocs spatiaux dans nos modèles. Ces tests basés sur le multiplicateur de Lagrange (sauf le test spatial de Hausman qui est un test de Chi<sup>2</sup>) permettent de retenir les hypothèses alternatives, comme énoncées à la suite, lorsque la p-value est inférieure au seuil de 5%. Dans le cas contraire, il faut retenir les hypothèses contraires (hypothèses nulles). Les tests sont présentés comme suit :

Tableau 1 : Tests spatiaux pré-estimation avec l'éducation primaire comme variable d'intérêt

Tests	Valeur LM			p-value			
	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	
Tests de Baltagi et al. (2007)							
Ha : Dépendance spatiale dans l'erreur, supposant la présence d'effets aléatoires et de dépendance sérielle dans l'erreur (test C.1)							
Réponse (df = 1)	2.842	0.0538	0.1905	0.0342	1.523e-05	0.8166	0.6625
Ha : Dépendance sérielle dans l'erreur, supposant la présence d'effets aléatoires et de dépendance spatiale dans l'erreur (test C.2)							
Réponse (df = 1)	0.197	0.151	0.230		1.551	1.035	1.106
Ha : Dépendance spatiale ou sérielle dans l'erreur ou présence d'effets aléatoires dans le modèle (test J)							
Réponse (df = 3)	46.7976	44.183	44.2798		3.838e-10	1.38e-09	1.316e-09
Test de Baltagi et al. (2003)							
Ha : Présence d'effets aléatoires							
Réponse	0.0481	0.0481	0.0481		0.9616	0.9616	0.9616
Test spatial de Hausman							
Ha : Un modèle (d'effets aléatoires ou d'effets fixes) est inconsistant							
	Valeur Chi2			p-value			
Réponse (df = 5)	28.3835	0.5529	38.6582		3.062e-05	0.9901	2.782e-07

Note : W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub> et W<sub>3</sub> correspondent respectivement à la matrice de contiguïté géographique, d'inverse de la distance géographique entre les pays et du carré de l'inverse de la distance géographique, toutes standardisées, comme évoqué plus haut.

Tableau 2 : Tests spatiaux pré-estimation avec l'éducation secondaire comme variable d'intérêt

Tests	Valeur LM			p-value		
	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>
Tests de Baltagi et al. (2007)						
Ha : Dépendance spatiale dans l'erreur, supposant la présence d'effets aléatoires et de dépendance sérielle dans l'erreur (test C.1)						
Réponse (df = 1)	2.9363	0.0014	0.0598	0.0215	0.9699	0.8068
Ha : Dépendance sérielle dans l'erreur, supposant la présence d'effets aléatoires et de dépendance spatiale dans l'erreur (test C.2)						
Réponse (df = 1)	0.201	0.152	0.255	0.41	1.034	1.090
Ha : Dépendance spatiale ou sérielle dans l'erreur ou présence d'effets aléatoires dans le modèle (test J)						
Réponse (df = 3)	44.7652	42.4487	42.4872	1.038e-09	3.222e-09	3.162e-09
Test de Baltagi et al. (2003)						
Ha : Présence d'effets aléatoires						
Réponse	0.0464	0.0464	0.0464	0.963	0.963	0.963
Test spatial de Hausman						
Ha : Un modèle (d'effets aléatoires ou d'effets fixes) est inconsistant						
	Valeur Chi2			p-value		
Réponse (df = 5)	163.391	15.3388	124.0191	< 2.2e-16	0.009009	< 2.2e-16

Note : W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub> et W<sub>3</sub> correspondent respectivement à la matrice de contiguïté géographique, d'inverse de la distance géographique entre les pays et du carré de l'inverse de la distance géographique, toutes standardisées, comme évoqué plus haut.

Tableau 3 : Tests spatiaux pré-estimation avec l'éducation tertiaire comme variable d'intérêt

Tests	Valeur LM			p-value		
	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>	W <sub>3</sub>
Tests de Baltagi et al. (2007)						
Ha : Dépendance spatiale dans l'erreur, supposant la présence d'effets aléatoires et de dépendance sérielle dans l'erreur (test C.1)						
Réponse (df = 1)	2.9688	0.2119	0.3132	0.0201	0.6453	0.5757
Ha : Dépendance sérielle dans l'erreur, supposant la présence d'effets aléatoires et de dépendance spatiale dans l'erreur (test C.2)						
Réponse (df = 1)	0.176	0.142	0.217	1.891	1.095	1.257
Ha : Dépendance spatiale ou sérielle dans l'erreur ou présence d'effets aléatoires dans le modèle (test J)						
Réponse (df = 3)	43.8547	40.5953	40.6383	1.62e-09	7.968e-09	7.802e-09
Test de Baltagi et al. (2003)						
Ha : Présence d'effets aléatoires						
Réponse	0.0412	0.0412	0.0412	0.9671	0.9671	0.9671
Test spatial de Hausman						
Ha : Un modèle (d'effets aléatoires ou d'effets fixes) est inconsistant						
	Valeur Chi2			p-value		
Réponse (df = 5)	464.016	19.6281	110.5269	< 2.2e-16	0.001467	< 2.2e-16

Note : W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub> et W<sub>3</sub> correspondent respectivement à la matrice de contiguïté géographique, d'inverse de la distance géographique entre les pays et du carré de l'inverse de la distance géographique, toutes standardisées, comme évoqué plus haut.

Aux vues des tests de Baltagi et al. (2007), il y a seulement présomption de dépendance spatiale (mais pas de dépendance sérielle) des écarts aléatoires pour la matrice de voisinage  $W_1$  (p-value < 5%) et pas de dépendance spatiale et sérielle des écarts aléatoires pour les matrices de distance  $W_2$  et  $W_3$  (p-value > 5%) (test C.1 et C.2). Le test spatial de Hausman souligne qu'un des deux modèles (à effets fixes et à effets aléatoires) est inconsistant au seuil de 5% (p-value < 5%).

Pour tous ces résultats, et du fait du rejet de l'hypothèse de présence d'effets aléatoires dans les modèles à tester par le test de Baltagi et al. (2003) (p-value > 5%), on retient les effets fixes dans les modèles, et la meilleure spécification de nos trois modèles à estimer est donc le **MEFDSE (Modèle à Effets Fixes avec Dépendance Spatiale des Erreurs)**, qui sera uniquement appliqué pour la matrice de contiguïté qui révèle une dépendance spatiale au niveau des chocs spatiaux se répercutant sur l'entrée de l'IDE dans l'UEMOA. Nos modèles d'analyse sont présentés à la suite.

#### 4.1.2. Modèle d'analyse

Aux vues des tests spatiaux pré-estimation, nos modèles d'analyse spatiale (modèles à erreur spatiale) testés avec consistance sur les pays de l'UEMOA (avec respectivement pour variable d'intérêt dans chaque modèle la variable liée à l'éducation primaire (PCRATE), la variable liée à l'éducation secondaire (SSE) et la variable liée à l'éducation tertiaire ou universitaire (TSE)) s'écrivent :

Modèle 1

$$y = (i_T \otimes I_N)\mu + \alpha_1 PCRATE + X\beta + \varepsilon$$
$$\varepsilon = \rho(I_T \otimes W_N)\varepsilon + e$$

Modèle 2

$$y = (i_T \otimes I_N)\mu + \alpha_2 SSE + X\beta + \varepsilon$$
$$\varepsilon = \rho(I_T \otimes W_N)\varepsilon + e$$

## Modèle 3

$$y = (i_T \otimes I_N)\mu + \alpha_3 TSE + X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon = \rho(I_T \otimes W_N)\varepsilon + e$$

Où  $\rho$  le paramètre spatial sur le terme d'erreur,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$  les coefficients associés respectivement à l'éducation primaire, secondaire et tertiaire (universitaire),  $\beta$  le vecteur des coefficients sur X,  $y$  le  $NT \times 1$  vecteur des observations de la variable dépendante, X une  $NT \times k$  matrice des observations des autres k variables explicatives des modèles,  $I_T$  la matrice identité de dimension T,  $W_N$  la  $N \times N$  matrice de poids utilisée,  $i_T$  est un  $T \times 1$  vecteur composé de la valeur 1,  $I_N$  une  $N \times N$  matrice identité,  $\mu$  les effets fixes,  $\varepsilon$  le terme d'erreur spatialement décalée, et  $e \rightarrow N(0, \sigma_e^2)$ , l'erreur idiosyncratique.

La variable dépendante  $y$  dans les modèles représente le logarithme de l'IDE reçu par les pays de l'UEMOA (notée LFDI).

Les variables explicatives macroéconomiques de contrôle, déterminants de l'IDE, sont le logarithme du PIB (noté LGDP), le poids du commerce international mesuré par le ratio des exportations et importations au PIB (noté TRADE), le logarithme des dépenses publiques (noté LG), la rente totale des ressources naturelles rapportée au PIB (noté TNATRESRENTPGDP). Nos variables d'intérêt dans les modèles sont le taux d'achèvement à l'éducation primaire (noté PCRATE pour le modèle 1), le taux d'inscription au secondaire (noté SSE pour le modèle 2) et le taux d'inscription à l'université (noté TSE pour le modèle 3).

▪ **Justification des variables explicatives**

Les variables explicatives de contrôle significatives retenues dans nos modèles d'analyse constituent les déterminants fondamentaux significatifs de l'attraction de l'IDE dans l'UEMOA.

- **LGDP** représente le logarithme du produit intérieur brut. Lorsqu'un pays croît économique, il y a plus de dynamisme économique dans le pays, ce qui attire plus les investisseurs

étrangers qui y voient souvent une opportunité d'affaires grandissante dans ledit pays (BCEAO, 2007). Le signe attendu du coefficient associé à cette variable est supposé être positif.

- **TRADE** représente le poids du commerce international de l'économie. Pour une entreprise multinationale, l'intérêt d'une économie ouverte est double. D'une part, elle garantit une plus grande flexibilité dans l'importation de biens de consommation intermédiaire nécessaires à la production, et d'autre part, elle accroît les facilités d'exportation (BCEAO, 2007). Le signe du coefficient associé à cette variable est par conséquent supposé être positif.
- **LG** représente le logarithme des dépenses publiques. Bien qu'elles ne représentent pas uniquement les investissements publics, elles peuvent contribuer positivement à l'augmentation des flux d'IDE, notamment lorsqu'elles correspondent à des dépenses en infrastructures et un accroissement de la qualité des services publics, ou contribuer négativement à l'arrivée de l'IDE dans un pays lorsqu'elles essaient d'évincer ce dernier (BCEAO, 2007). Le signe attendu du coefficient associé à la variable est donc positif ou négatif.
- **TNATRESRENTPGDP** représente le ratio des rentes naturelles totales au PIB. Un pays qui possède beaucoup de ressources naturelles est susceptible d'attirer beaucoup d'investisseurs étrangers qui y voient souvent une disponibilité accrue des ressources intermédiaires nécessaires à leurs productions. Ces investisseurs pensent également à l'exploitation de ces ressources qui peuvent leur être très utiles dans leurs pays respectifs pour améliorer leurs économies (BCEAO, 2007). De ce fait, on s'attend à avoir un signe positif pour le coefficient associé à cette variable.

Le signe attendu des coefficients est résumé comme suit :

Tableau 4 : Signes attendus des coefficients

Coefficients du modèle	Signes attendus
Coefficient $\rho$	+/-
Coefficient sur PCRATE	+
Coefficient sur SSE	+
Coefficient sur TSE	+
Coefficient sur LGDP	+
Coefficient sur TRADE	+
Coefficient sur LG	+/-
Coefficient sur TNATRESRENTPGDP	+

A présent nous procédons aux estimations économétriques et présentons les données utilisées dans notre étude.

#### 4.1.3. Méthode d'estimation et données utilisées

En analyse spatiale, la méthode des moindres carrés n'est pas efficace à cause des dimensions spatiales qui sont intégrées dans l'analyse. Aux vues de nos tests spatiaux pré-estimation, nous avons donc utilisé la méthode d'estimation par le maximum de vraisemblance avec effets fixes, qui est bien consistante en analyse spatiale et généralement la plus utilisée (Baltagi et al., 2009).

Pour les données, nous avons utilisé les données issues de la Banque Mondiale et de la BCEAO pour les huit (8) pays de l'UEMOA sur la période 1996 - 2014 (Sources : World Bank (World Development Indicators (WDI) et Worldwide Governance Indicators (WGI)), 2019 ; BCEAO, Base de données, 2019), compte tenu de la disponibilité des données.

Les données sur le taux d'intérêt sont obtenues de la BCEAO (2019). Les données sur la gouvernance sont recueillies dans la base de données de la Banque mondiale (Worldwide Governance Indicators (WGI), 2019). Les autres données utilisées dans notre recherche sont également obtenues de la base de données de la Banque mondiale (World Development Indicators (WDI), 2019). La nouvelle carte suivante permet juste de montrer graphiquement la proximité géographique et la contiguïté

géographique (le voisinage géographique) des pays de l'UEMOA et d'observer graphiquement la distance entre les pays grâce à leurs centroïdes (les points).

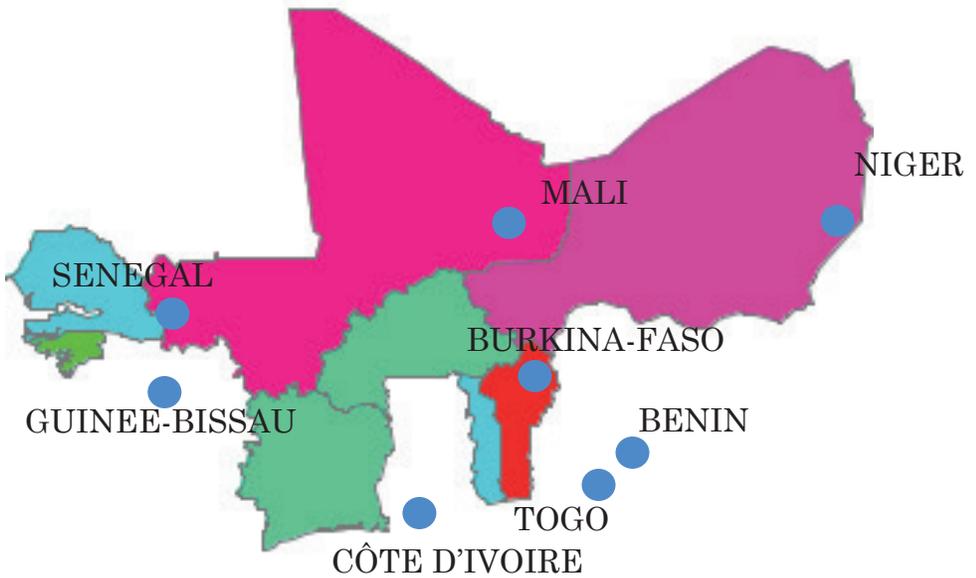


Figure 1 : Carte géographique des pays de l'UEMOA avec leurs centroïdes

A présent, nous présentons les résultats et les interprétations de nos estimations.

## 4.2. Résultats et interprétations

Tout d'abord, les statistiques descriptives des différentes variables permettent d'obtenir des informations résumées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Statistiques descriptives

Variable	Observation	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum	Sources
LFDI	144	24.26424	1.606434	19.14252	26.70106	WDI, 2019
PCRATE	152	46.66511	15.09253	14.55843	85.10817	WDI, 2019
SSE	152	61.75161	10.67715	34.908	91.347	WDI, 2019
TSE	152	37.61326	10.61453	16.834	62.376	WDI, 2019
LGDP	152	28.43485	0.9965327	26.30879	30.3172	WDI, 2019
TRADE	152	62.32142	18.54714	30.73252	125.0278	WDI, 2019
LG	152	26.58873	0.967056	24.44711	28.32049	WDI, 2019
TNATRESRENTPGDP	152	9.318028	5.11778	2.455116	31.6154	WDI, 2019

Source : Calcul de l'auteur à partir des données utilisées.

Les résultats des estimations sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Résultats des régressions pour les modèles 1, 2 et 3 - Variable dépendante : LFDI

Variables	Maximum de vraisemblance (avec Effets fixes)		
	W <sub>1</sub>		
	W <sub>1</sub> (1)	W <sub>1</sub> (2)	W <sub>1</sub> (3)
ρ	0.1713269** (2.0304)	0.16848015** (1.9940)	0.1654342** (1.9942)
PCRATE	0.0196816** (2.0227)	-	-
SSE	-	0.00088548** (2.019)	-
TSE	-	-	0.0102080** (2.3538)
LGDP	1.6016765*** (2.8092)	2.29896733*** (4.2441)	2.4516770*** (6.0782)
TRADE	0.0276477*** (3.1998)	0.03185981*** (3.6016)	0.0339428*** (3.9178)
LG	-0.4572847*** (-4.0071)	-0.52742319*** (-4.8723)	-0.4967337*** (-4.3703)
TNATRESRENTPGDP	0.0789071*** (3.0033)	0.07075082*** (2.6714)	0.0654987** (2.4505)
Nombre d'observations	144	144	144
R <sup>2</sup> ajusté	79.55	62.04%	62.02
F	27.02	26.15	26.30
Prob >F	0.0000	0.0000	0.0000

Note : \*, \*\* et \*\*\* représentent respectivement les seuils de significativité à 10%, 5% et 1%. Les z-statistiques sont entre les parenthèses.

Tout d'abord, les résultats montrent que les niveaux d'éducation primaire, secondaire, tertiaire sont significatifs au seuil de 5% dans l'union avec un effet positif sur l'IDE. Une hausse d'1% du niveau d'éducation primaire entraîne une hausse de 0.0196816% d'IDE, une hausse d'1% du niveau d'éducation secondaire entraîne une hausse de 0.00088548% d'IDE et une hausse d'1% du niveau d'éducation tertiaire entraîne une hausse de 0.0102080% d'IDE dans l'UEMOA. Ceci montre que l'éducation à tous les trois niveaux (primaire, secondaire et tertiaire) constitue un facteur d'attraction de l'IDE dans l'UEMOA. Les résultats obtenus sont conformes à la théorie et en adéquation avec les études antérieures. En effet Nicoletti et al. (2003) ont également trouvé des résultats significatifs et positifs de l'éducation sur 19 économies développées sur la période 1980 - 2000 en utilisant comme variable d'intérêt le niveau moyen d'études dans la population en âge de

travailler. De même Agiomirgianakis et al. (2006) en utilisant comme variable d'intérêt le taux d'inscription au secondaire a trouvé des résultats bien significatifs et positifs sur 20 économies développées sur la période 1975 - 1997. Enfin la BCEAO (2007) a trouvé un résultat significatif et positif pour les pays de l'UEMOA sur la période 1980 - 2002 en utilisant comme variable d'intérêt le taux brut de scolarisation au primaire. Seulement ces auteurs n'ont pas pris en considération les interactions spatiales qui peuvent découler de l'attraction de l'IDE dans leurs analyses, ce qui confère une place importante de notre présent travail.

La prise en compte de la dimension spatiale permet de fournir également des résultats intéressants pour l'union. Les résultats des tests spatiaux pré-estimation ont montré qu'il n'existe pas de choc spatial significatif au seuil de 5% sur l'IDE lorsque l'on considère la distance entre les pays. Les chocs spatiaux portés sur l'IDE sont uniquement significatifs et positifs pour les pays voisins dans l'UEMOA (confère la valeur de  $\rho$ ). Ainsi, un choc positif sur l'entrée de l'IDE dans un pays de l'union demeure également positif pour le pays voisin. Les externalités spatiales des chocs sur l'IDE sont positives pour les pays voisins. En effet lorsque par exemple un pays de l'union développe une politique d'attraction de l'IDE pour booster son économie, le pays voisin fera de même pour attirer l'IDE de sorte que les externalités spatiales produites sont positives pour l'ensemble des pays. En conclusion, les chocs spatiaux portés sur l'IDE dans l'UEMOA sont ainsi *des chocs spatiaux complémentaires*.

A partir de notre régression, les autres variables explicatives qui agissent significativement sur l'IDE à côté de l'éducation sont le PIB, le poids du commerce extérieur, les dépenses publiques et les ressources naturelles.

Une croissance économique d'1% entraîne respectivement une croissance de 1.6016765% d'IDE pour le modèle 1, 2.29896733% pour le modèle 2 et 2.4516770% pour le modèle 3. De même une hausse d'1% du commerce entraîne respectivement un accroissement de 0.0276477% d'IDE pour le modèle 1, 0.03185981% pour le modèle 2 et 0.0339428% pour le modèle 3. Concernant les dépenses publiques, elles sont également sorties significatives à la suite des régressions dans l'UEMOA

mais cotées d'un signe négatif. Une croissance d'1% des dépenses publiques engendre respectivement une décroissance de 0.4572847% de l'IDE dans l'union pour le modèle 1, 0.52742319% pour le modèle 2 et 0.4967337% pour le modèle 3. Economiquement, il y a donc aujourd'hui une éviction de l'IDE par les investissements publics dans l'union. Ceci s'explique bien par le fait qu'aujourd'hui, les gouvernements de l'union investissent beaucoup plus dans tous leurs secteurs économiques en vue de soutenir surtout leurs finances publiques, ce qui fait que l'IDE peut connaître une éviction devant les investissements plus notables des gouvernements de l'union. Par exemple les gouvernements interviennent de plus en plus dans l'agriculture, et ceci peut bien entraîner une petite éviction de l'IDE. D'un autre côté, un accroissement d'1% des rentes naturelles entraîne respectivement une hausse de 0.0789071% d'IDE dans l'union pour le modèle 1, 0.07075082% pour le modèle 2 et 0.0654987% pour le modèle 3.

Le résultat nouveau obtenu est que les chocs spatiaux produits sur l'IDE sont positifs dans l'attraction des pays de l'UEMOA, essentiellement lorsque les pays sont voisins. Lorsqu'un pays de l'union essaie d'attirer plus d'IDE en adoptant de meilleures stratégies d'attraction, l'autre pays voisin essaie de copier son homologue, ce qui lui permet également de recevoir plus d'IDE.

## **5. Conclusion et perspectives de politiques économiques**

Dans cet article, nous avons cherché à identifier les chocs spatiaux portés sur l'attraction de l'IDE par l'éducation dans les pays de l'UEMOA. Afin d'évaluer cet effet spatial, nous avons construit un modèle de choc spatial qui permet de capter ces chocs spatiaux portés sur l'IDE. Pour notre travail, nous avons introduit les trois niveaux d'éducation (primaire, secondaire et universitaire) dans notre analyse afin de prendre en compte l'effet de chaque niveau d'éducation sur l'attraction de l'IDE dans l'union.

Premièrement les tests spatiaux pré-estimation de Baltagi et al. (2003) et Baltagi et al. (2007) révèlent premièrement que la dépendance spatiale au niveau des chocs est significative lorsque les pays de l'union sont

voisins. Deuxièmement, il n'y a pas d'effets aléatoires dans le modèle, ce qui nous amène à retenir un modèle spatial à effets fixes qui reste consistant à l'issue du test spatial de Hausman.

Les résultats des études sont significatifs et riches d'idées. L'amélioration de l'éducation (que ce soit au niveau primaire, secondaire et tertiaire) favorise l'entrée des IDE dans les pays de l'UEMOA. Les résultats ont également montré que les chocs sur l'IDE d'un pays de l'union produisent des externalités spatiales positives sur l'attraction de l'IDE des pays voisins. Par exemple, lorsqu'un pays de l'union développe une politique d'attraction de l'IDE, l'autre pays voisin peut copier cette même politique et attirer aussi plus d'IDE.

L'effet significatif de l'éducation aux trois niveaux (primaire, secondaire et tertiaire) sur l'afflux de l'IDE permet de conclure que l'éducation constitue un facteur actuel de l'attraction de l'IDE dans l'union.

En termes de perspectives de politiques économiques, les pays de l'UEMOA doivent toujours développer leur secteur d'éducation, essayer de disposer plus de capital humain afin d'accroître leurs chances de réception d'IDE pour leur croissance et leur développement économiques. Ils doivent adopter des politiques éducatives visant à produire essentiellement de la main d'œuvre qualifiée, encourager l'éducation pour tous et surtout aider les citoyens à fréquenter jusqu'à obtenir un diplôme universitaire, en octroyant par exemple plus de bourses d'études et en soutenant les familles démunies, afin qu'ils constituent notamment du capital humain suffisamment productif dont leurs économies ont toujours besoin pour mieux se développer. Aussi, en permettant à toutes les populations de l'union d'avoir au moins un niveau d'éducation primaire, les gouvernements peuvent également penser à rendre gratuite l'éducation primaire. Enfin, étant également donné à l'issue de nos résultats que les chocs économiques produits sur l'attraction de l'IDE dans les pays de l'union créent des externalités spatiales positives, il est très avantageux pour tous les pays de l'union de développer des politiques d'attraction de l'IDE pour attirer plus d'IDE dans la sous-région. En effet, lorsque par exemple un pays de l'union développe une politique d'attraction de l'IDE, l'autre pays peut également copier cette même politique et attirer également plus d'IDE,

de sorte que les politiques d'attraction de l'IDE d'un pays peuvent être favorables à tous les autres pays de l'union en termes d'effet de débordement géographique.

Par-dessus tous les résultats obtenus dans notre travail, notre présente étude peut également présenter quelques limites. Ces limites sont essentiellement liées à l'indisponibilité de certaines données pour avoir encore des résultats riches. En outre, les données sur la qualité de l'éducation (primaire, secondaire, universitaire) ne sont pas disponibles, ce qui nous contraint à ne pas pouvoir les prendre en considération.

---

## Références

1. Agiomirgianakis, G., Asteriou, D. & Papatoma, K. (2006). The determinants of foreign direct investment: A panel data study for the OECD countries. *City University Economics Discussion Paper* No. 03/06.
2. Akkemik, K. A. (2009). *Industrial development in East Asia: A comparative look at Japan, Korea, Taiwan, and Singapore*. Singapore: World Scientific Publishing.
3. Alfaro, L., & Rodriguez-Clare, A. (2004). Multinationals and linkages: An empirical investigation. *Economica*, 4(2), 113-169.
4. Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics : Methods and Models*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
5. Anselin, L., Le Gallo, J., Jayet, H. (2008). Spatial Panel Econometrics. In L. Matyas, P. Sevestre (eds.), *The Econometrics of Panel Data - Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice*, pp. 624-660. Springer-Verlag.
6. Asiedu, E. (2006). Foreign direct investment in Africa: The role of natural resources, market size, government policy, institutions, and political instability. *The World Economy*, 29(2), 63-77.
7. Asiedu, E., & Lien, D. (2011). Democracy, foreign direct investment and natural resources. *Journal of International Economics*, 84, 99-111.
8. Baltagi, B. H., Egger, P., Pfaffermayr, M. (2009). A Generalized Spatial Panel Data Model with Random Effects. *Working Paper 113*, Center for Policy Research, Syracuse University.
9. Baltagi, B. H., Song, S. H., Jung, B. C., Koh, W. (2007b). Testing for Serial Correlation, Spatial Autocorrelation and Random Effects Using Panel Data. *Journal of Econometrics*, 140(1), 5-51.
10. Baltagi, B. H., Song, S. H., Koh, W. (2003). Testing Panel Data Regression Models with Spatial Error Correlation. *Journal of Econometrics*, 117, 123-150.
11. Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) (2007). Les déterminants des investissements directs étrangers dans les pays en développement : Leçons pour l'UEMOA. *BCEAO, 2007*.

12. Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) (2013). Evolution des investissements directs étrangers dans les pays de l'UEMOA. *BCEAO, 2013*.
13. Barbosa, N., & Eiriz, V. (2009). Linking corporate productivity to foreign direct investment: An empirical assessment. *International Business Review*, 18, 1-13.
14. Borensztein, E., Gregorio, J., & Lee, J. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth?. *Journal of International Economics*, 45, 115-135.
15. Crespo, N., & Fontoura, M. P. (2007). Determinant factors of FDI spillovers - What do we really know?. *World Development*, 35(3), 410-425.
16. Dong, X., Song, S., & Zhu, H. (2011). Industrial structure and economic fluctuation - Evidence from China. *The Social Science Journal*, 48, 468-477.
17. Dumitrescu, E.-I., & Hurlin, C. (2012). Testing for granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29, 1450-1460
18. Elhorst, J. P. (2003). Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models. *International Regional Sciences Review*, 26(3), 244-268.
19. Elhorst, J. P. (2008). Serial and Spatial Error Correlation. *Economics Letters*, 100, 422-424.
20. Elhorst, J. P. (2009). Spatial Panel Data Models. In MM Fischer, A. Getis (Eds.), *Handbook of Applied Spatial Analysis*. Springer-Verlag.
21. Elhorst, J. P. (2010). Dynamic Panels with Endogenous Interactions Effects when T is Small. *Regional Science and Urban Economics*, 40, 272-282.
22. Elhorst, J. P., Freret S. (2009). Yardstick Competition among Local Governments : French Evidence Using a Two-Regimes Spatial Panel Data Model. *Journal of Regional Science*, 49, 931-951.
23. Elhorst, J. P., Piras G., Arbia G. (2010). Growth and Convergence in a Multi-Regional Model with Space-Time Dynamics. *Geographical Analysis*, 42, 338-355.

- 
24. Elhorst, P. (2011). *MATLAB Software to Estimate Spatial Panels*. Version 2011-04-11.
  25. Frankel, J. (2012). The natural resource curse: A survey of diagnoses and some prescriptions. In R. Arezki, C. Patillo, M. Quintyn, & M. Zhu (Eds.), *Commodity price volatility and inclusive growth in low-income countries* (pp. 7-34). Washington: International Monetary Fund.
  26. Görg, H., & Greenaway, D. (2004). Much ado about nothing? Do domestic firms really benefit from foreign investment?. *The World Bank Research Observer*, 19(2), 171-191.
  27. Greene, W. H. (2012). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
  28. Gui-Diby, S. L. (2012). *Les déterminants des investissements directs étrangers en zone CEMAC*. Sarrebruck: Editions Universitaires Européennes.
  29. Gui-Diby, S. L. (2014). Impact of foreign direct Investments on economic growth in Africa: Evidence from three Decades of panel data Analyses. *Research in Economics*, 68(3), 248-256.
  30. Gwartney, J., Lawson, R., & Hall, J. (2012). *Economic freedom of the world: 2012 annual report*. Vancouver: Fraser Institute.
  31. Hausman J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46, 1251-71.
  32. Kang, S. J., & Lee, H. (2011). Foreign direct investment and deindustrialisation. *The World Economy*, 313-329.
  33. Kapoor, M., Kelejian, H. H., Prucha, I. R. (2007). Panel Data Model with Spatially Correlated Error Components. *Journal of Econometrics*, 140(1), 97-130.
  34. Kelejian, H. H., Prucha, I. R. (1999). A Generalized Moments Estimator for the Autoregressive Parameter in a Spatial Model. *International Economic Review*, 40(2), 509-533.
  35. Kucera, D. (2002). Core labour standards and foreign direct investment. *International Labour Review*, 141(1-2), pp. 31-69.
  36. Kugler, M. (2006). Spillovers from foreign direct investment: Within or between industries?. *Journal of Development Economics*, 80, 444-477.

37. Lee, L. F., Yu, J. (2010a). A Spatial Dynamic Panel Data Model with both Time and Individual Fixed Effects. *Econometric Theory*, 26, 564-597.
38. Lee, L. F., Yu, J. (2010b). A United Transformation Approach to the Estimation of Spatial Dynamic Panel Data Models : Stability, Spatial Cointegration and Explosive Roots. In A. Ullah, D. E. A. Giles (eds.), *Handbook of Empirical Economics and Finance*, pp. 397-434. Chapman & Hall/CRC.
39. Lee, L. F., Yu, J. (2010c). Estimation of Spatial Autoregressive Panel Data Models with Fixed Effects. *Journal of Econometrics*, 154, 165-185.
40. Lee, L. F., Yu, J. (2010d). Some Recent Development in Spatial Panel Data Models. *Regional Science and Urban Economics*, 40, 255-271.
41. LeSage, J. P. (1999). *Applied Econometrics Using MATLAB*.
42. LeSage, J. P., Pace, K. R. (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton.
43. Markusen, J. R., & Venables, A. J. (1999). Foreign direct investment as a catalyst for industrial development. *European Economic Review*, 43, 335-356.
44. Mendoza, R. U. (2010). Trade-induced learning and industrial catch-up. *The Economic Journal*, 120, 313-350.
45. Mutl, J. (2006). *Dynamic Panel Data Models with Spatially Autocorrelated Disturbances*. Ph.D. thesis, University of Maryland, College Park.
46. Mutl, J., Pfaffermayr, M. (2011). The Hausman Test in a Cliff and Ord Panel Model. *Econometrics Journal*, 14, 48-76.
47. Nicoletti, G., Golub, S., Hajkova, D., Mirza, D., Yoo K. (2003). Policies and international integration: Influences on trade and foreign direct investment. *OECD Working Paper* No. 359.
48. Piras G. (2010). Sphet : Spatial Models with Heteroskedastic Innovations in R. *Journal of Statistical Software*, 35(1), 1-21.
49. Piras G. (2011). Estimation of Random Effects Spatial Panel Data Models : Some Additional Evidence. Unpublished Manuscript.

50. Rodrik, D. (2014). An African growth miracle?. *Working paper 20188*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
51. UNCTAD (2007). *Economic development in Africa. Reclaiming policy space: Domestic resource mobilization and developmental states*. Geneva: UNCTAD.
52. UNCTAD (2015). *Rapport sur l'investissement dans le monde*. Geneva : UNCTAD.
53. UNDP (2016). *Education data*. UNDP. New York, USA.
54. UNECA (2011). Industrial policies for the structural transformation of African economies: Options and best practices. *Policy research paper no. 2*. Addis Ababa: United Nations Economic Commission for Africa (UNECA).
55. UNECA (2013). *Making the most of Africa's commodities: Industrializing for growth, jobs, and economic transformation*. Addis Ababa: United Nations ECA.
56. UNIDO. (2013). *Industrial Development report 2013. Sustaining employment growth: The role of manufacturing and structural change*. Vienna: UNIDO.
57. Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data*. MIT Press.
58. World Bank. (2010). *Innovation policy. A guide for developing countries*. Washington: World Bank.
59. Yu, J., de Jong, R., Lee, L. F. (2008). Quasi Maximum Likelihood Estimators for Spatial Dynamic Panel Data with Fixed Effects when both N and T are Large. *Journal of Econometrics*, 146, 118-134.
60. Yu, J., Lee, L. F. (2010). Estimation of Unit Root Spatial Dynamic Panel Data Models. *Econometric Theory*, 26, 1332-1362.
61. Zeileis, A., Hothorn, T. (2002). Diagnostic Checking in Regression Relationships. *R News*, 2(3), 7-10.

## Annexes

### Annexe 1 : Evolution de l'IDE reçu par les pays de l'UEMOA

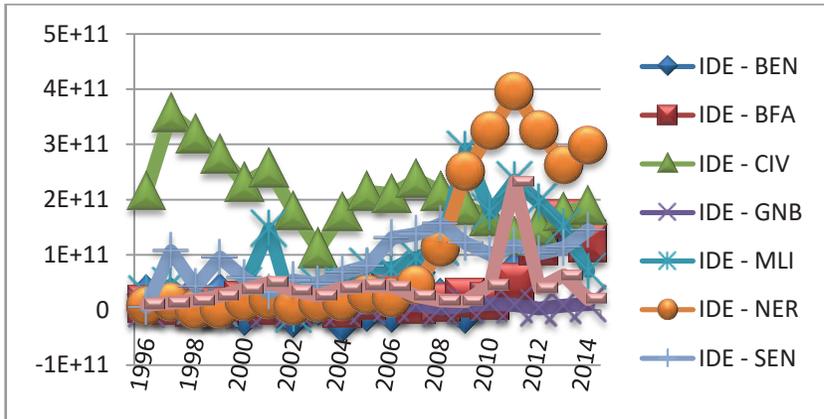


Figure 2 : IDE - Pays de l'UEMOA (1996 - 2014)

### Annexe 2 : Evolution du niveau d'éducation primaire (PCRATE) dans l'UEMOA

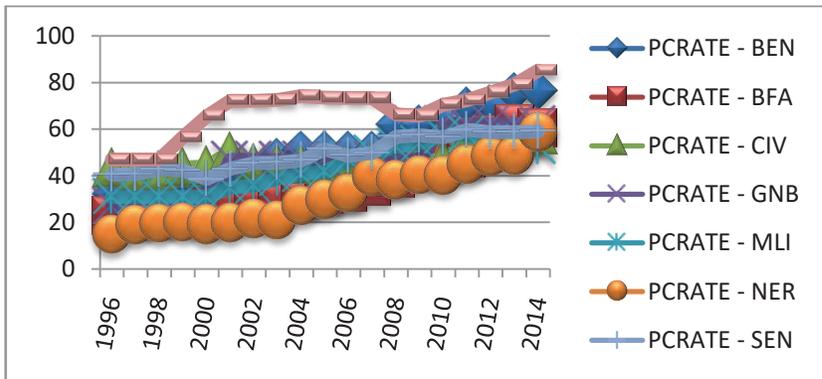


Figure 3 : Education primaire - Pays de l'UEMOA (1996 - 2014)

Annexe 3 : Evolution du niveau d'éducation secondaire (SSE) dans l'UEMOA

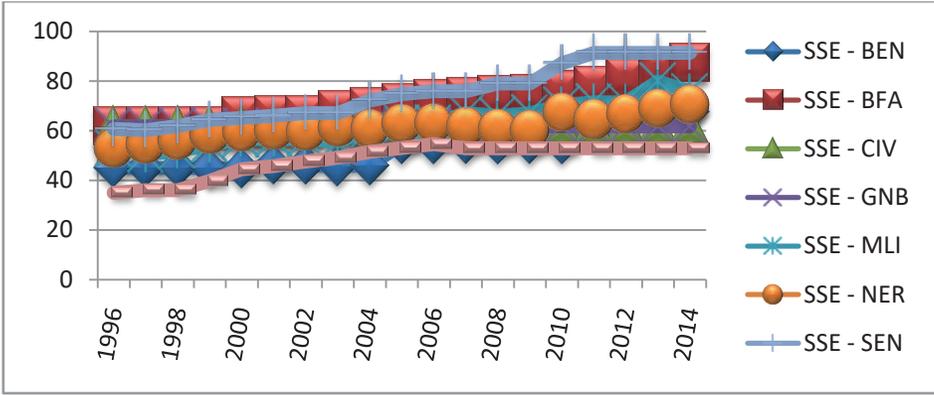


Figure 4 : Education secondaire - Pays de l'UEMOA (1996 - 2014)

Annexe 4 : Evolution du niveau d'éducation tertiaire (TSE) dans l'UEMOA

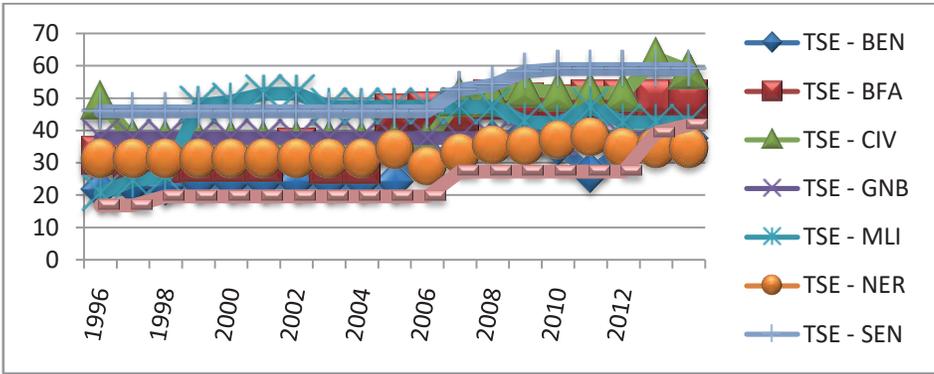


Figure 5 : Education tertiaire - Pays de l'UEMOA (1996 - 2014)

## Annexe 5 : Tendence de l'IDE dans l'UEMOA

### Tendance de l'IDE par pays

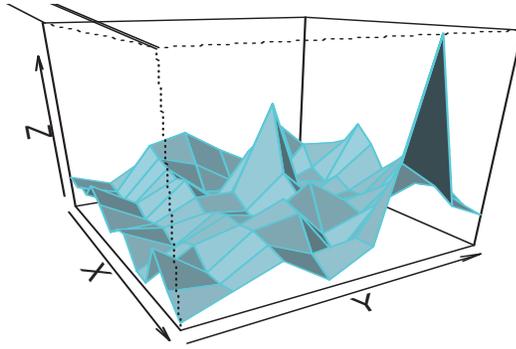


Figure 6 : Tendence de l'IDE dans l'UEMOA