

INVESTISSEMENT DIRECT ETRANGER ET CROISSANCE ECONOMIQUE EN LGERIE LIAISON VS NEUTRALITE

ALI NABIL BELOUARD

MC à la Faculté des Sciences économiques,
Sciences Commerciales et Sciences de Gestion,
Université M'hamed Bouguara-Boumerdès

Résumé

Cet article tente d'étudier la relation causale entre l'IDE et la croissance économique en utilisant une méthodologie économétrique. Cette méthodologie, basée sur une technique de simulation du modèle estimé, est appliquée sur des données annuelles de l'économie Algérienne couvrant la période 1970-2011. Les résultats de simulation indiquent clairement qu'il n'y a aucune relation causale entre l'investissement et la croissance économique.

Mots clefs : Causalité, Investissement Direct Étranger, Croissance économique, Bootstrap, Algérie, Méthodologie économétrique.

Abstract

This articles attempts to study the causal link between FDI and economic growth using an econometric methodology. This methodology, based upon the simulation of the estimated model, is applied upon the annual data of Algerian's economy for the period 1970-2011. The simulation results show clearly there is no causal relationship between investment and economic growth.

Keywords: Causality, Foreign Direct Investment, Economic growth, *Granger* causality test, Bootstrap, Algeria, Econometric methodology.

ملخص

هذه المقالة تحاول دراسة علاقة السببية بين الاستثمار الأجنبي المباشر و النمو الاقتصادي باستخدام منهجية الاقتصاد القياسي. تم تطبيق هذه المنهجية ، القائمة أساسا على أسلوب المحاكاة ، على البيانات السنوية للاقتصاد الجزائري للفترة الممتدة من 1970 إلى 2011. نتائج المحاكاة المتحصل عليها تبين بوضوح عدم وجود علاقة السببية بين الاستثمار والنمو الاقتصادي في الجزائر.

الكلمات المفتاحية

السببية ، الاستثمار الأجنبي المباشر ، النمو الاقتصادي ، المحاكاة ، الجزائر ، منهجية الاقتصاد القياسي.

1- Introduction

La relation entre l'IDE et la croissance économique a stimulé plusieurs études empiriques focalisant sur les pays de l'OCDE et en voie de développement. Les modèles néoclassiques de croissance aussi bien les modèles de croissance endogène offrent la base pour la plupart des travaux empiriques portant sur la relation IDE-croissance. La relation a été étudiée à partir principalement de quatre canaux : (i) les déterminants de la croissance, (ii) les déterminants de l'IDE, (iii) le rôle des multinationales dans les pays hôtes, et (iv) direction de causalité entre les deux variables⁽¹⁾ De même, plusieurs études affirment que les IDE stimulent la croissance économique alors que d'autres études stipulent que la croissance économique a un impact sur les IDE, et ce en présence des marchés des capitaux efficient⁽²⁾ Les marchés financiers ont alors un effet positif sur la croissance car ils

(1) Chowdhury A. et ali (2005) « FDI and Growth: A Causal Relationship », Research Paper N°2005/25, United Nations University.

(2) Alfaro L. et ali (2004) « FDI and Economic Growth: The Role of Local Financial Markets », Journal of International Economics, vol 64.

favorisent une allocation de l'investissement vers les secteurs les plus productifs. Cet impact positif se fait principalement par l'intermédiation.

L'objectif de cet article est d'étudier la relation entre IDE et croissance économique, en utilisant une simulation sur le modèle estimé avec les données macroéconomique de l'Algérie, puis d'essayer, en fonction des résultats obtenues, d'examiner le sens de la relation IDE-croissance ; c'est-à-dire, en fonction des résultats de la simulation, on inspecte si l'IDE est liée positivement à la croissance économique ou bien, c'est la croissance économique qui cause et draine les IDE, et ce sur des données de l'Algérie ?

Pour ce faire, on étudiera les propriétés asymptotiques des coefficients des variables clés dans le modèle VAR ; c'est-à-dire, nous allons focaliser sur la distribution asymptotique des coefficients des variables explicatives et de voir leur comportement, ceci est réalisé à travers une simulation. Les différentes estimations du coefficient se convergent vers une valeur donnée, si elle est positive, ceci est une évidence d'une relation positive, si au contraire la valeur est négative indiquant ainsi une relation négative sinon absence de relation, lorsque la valeur moyenne vers laquelle le coefficient converge est nulle. Les données utilisées dans cette étude, sont tirées de la base de données réalisée par la banque mondiale, couvrent la période 1970-2011.

Dans ce papier, on focalise sur la relation causale entre l'IDE et la croissance économique. Cet article tente de contribuer à la littérature en utilisant une méthodologie économétrique afin d'étudier la relation ou la neutralité entre les deux variables, cette étude qui à notre connaissance est la première en ce genre, ce qui constitue un apport aux études existantes sur ce sujet en Algérie.

Le reste de ce papier est organisé comme suit : section 2 argumente brièvement les soubassements théoriques de la thèse de causalité entre Investissement direct étranger et croissance économique. Alors que l'approche économétrique utilisée dans le test de causalité est exposée dans la section 3 ainsi qu'une brève description des données liées à notre étude empirique ; les résultats empiriques basés sur la

méthodologie citée en haut sont présentés dans la section 4, finalement la section 5 conclut le papier.

2- Cadre théorique : IDE & GDP⁽¹⁾

Un nombre volumineux des études empiriques portant sur le rôle des IDE dans les pays hôtes suggèrent que l'IDE est une source importante du capital, complémentaire à l'investissement privé local, et usuellement associée avec de nouvelles opportunités de travaux, du transfère technologique et de stimulateur de la croissance économique dans les pays hôtes.

Ericsson et Irandoust⁽²⁾ (2001) examinent les effets causals entre la croissance de l'IDE et croissance de production de quatre pays d'OCDE : Danemark, Finlande, Norvège et Suède. Les auteurs n'arrivent pas à détecter aucune relation causale entre l'IDE et la croissance de production pour le Danemark et la Finlande.

Liu *et al*⁽³⁾ (2002) testent l'existence d'une relation de long terme entre la croissance économique, l'investissement étranger direct et le commerce en Chine. En employant une approche de cointégration sur des données trimestrielle liée à l'exportation, l'importation, l'IDE et la croissance à partir de 1981 jusqu'à 1997, leur recherche aboutit à l'existence d'une relation causale bidirectionnelle entre l'IDE, la croissance et l'exportation.

Quant à Chakrabort et Basu⁽⁴⁾ (2002), ils utilisent une technique de cointégration et un modèle de correction d'erreur afin d'examiner la liaison entre l'IDE et la croissance économique en Inde. Leurs résultats suggèrent que GDP en Inde n'est pas causé au sens de *Granger* par l'IDE, et la causalité circule dans un seul sens, i.e., de GDP vers l'IDE.

Chowdhury et ali (Chowdhury, Mavrotas 2005) examinent, à leur tour, la relation causale entre l'IDE et la croissance économique de trois pays en voie de développement, à savoir : Chili, Malaisie et

(1) Cette partie s'inspire grandement de Chowdhury A. et ali. op-cit et de Karimi M.S. et ali (2009). « FDI and Economic Growth in Malaysia », Munich Personal RePEc Archive, MPRA paper 14999.

(2) Cité par Chowdhury A. et ali. op-cit.

(3) Idem.

(4) Ibidem.

Thaïlande. Ils trouvent que GDP cause l'IDE dans le cas de Chili et pas l'inverse alors que pour les deux autres pays la Malaisie et la Thaïlande, il y a une forte évidence d'une causalité bidirectionnelle entre les deux variables.

Duasa⁽¹⁾ (2007) examine, pour sa part, la causalité entre l'IDE et la croissance de production en Malaisie, l'étude ne trouve aucune évidence de relation causale entre l'IDE et la croissance économique. Ceci indique que, dans le cas de la Malaisie, l'IDE ne cause pas la croissance économique, et vice versa.

Il est clair que les résultats de ces tests de causalité bilatérale sont mitigés. Ceci indique encore que la relation entre l'IDE et la croissance économique est loin d'être clôturée. Elle varie d'un pays à un autre et à travers la période d'étude aussi. Ceci nous a poussés à explorer cette relation sur les données de l'Algérie (Cf. section 3).

3- Méthodologie et Données

3.1. Description des données

Le GDP et l'IDE de l'Algérie sont tirés de la base de données de la banque mondiale : *World Development Indicators* (WDI) 2012⁽²⁾. Les données disponibles sont exprimées en séries chronologique couvrant la période 1970-2011. La description des séries annuelles qu'on a utilisées dans cet article est présentée dans le tableau suivant:

Tableau 1 Séries originales

Séries chronologique du	Dénotation	Unités	période
Produit Intérieur Brute per tête	<i>GDP</i>	millions. de \$	1970-2011
Investissement Direct Etranger	<i>FDI</i>	millions de \$	1970-2011

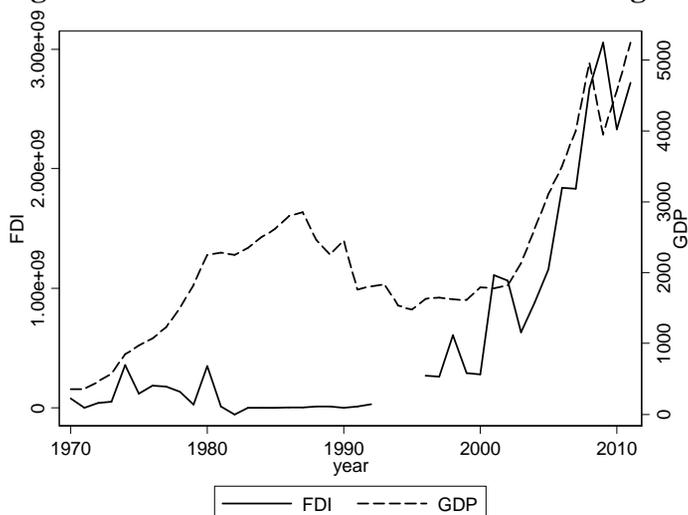
Source: auteur.

(1) Cité par Karimi M.S. et ali (2009).op-cit.

(2) Voir <http://data.worldbank.org>

Ces deux séries temporelles sont schématisées dans la figure suivante et ce depuis 1970 jusqu'au 2011 ; il est à noter l'absence de certaines observations liées à l'IDE.

Figure 1 : Evolution du GDP et de l'IDE en Algérie



Source: WDI 2012.

Dans le but de tester la causalité, nous avons transformé les données originales. La transformation et les nouvelles variables sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau 2 Séries transformées

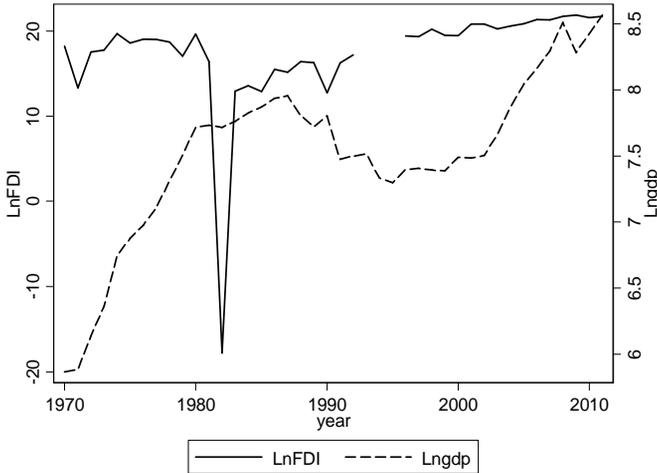
Séries chronologique du	Dénotation	période	Forme de transformation
Logarithme du Produit Intérieur Brute per tête	$Lngdp$	1970–2011	$\log(GDP_t)$
Logarithme de l'investissement Direct Etranger	$LnFDI$	1970–2011	$\log(FDI_t)$

Source: auteur.

Dans les figures suivantes, on trace les graphes des séries transformées qui seront utilisées par la suite dans le test. La figure 2

montre l'évolution de la croissance économique annuelle, la figure 3 présente la courbe de l'Investissement étranger direct.

Figure 2 : Evolution du log de la croissance économique et du log de l'investissement étranger direct entrant en Algérie



Source: WDI 2012.

3.2. Méthodologie

Dans le but de tester l'hypothèse de causalité discutée ci-haut, on utilise une version modifiée de la méthodologie suggérée par Granger (1969). Granger a proposé une définition, dans son article intitulé : « *Investigating Causal Relations by Economic Models and Cross-Spectral Methods* »⁽¹⁾, de la causalité. De ce fait, la variable endogène est expliquée par la variable exogène retardée de plusieurs périodes successives. Le test consiste à déterminer si la première variable cause la deuxième variable et inversement. Si l'hypothèse que les coefficients des variables exogènes sont significativement différents de zéro alors y_{2t} cause y_{1t} ; et y_{1t} cause y_{2t} si l'hypothèse, selon laquelle les coefficients, des y_{1t} , sont égaux à zéro, est rejetée. Si les deux hypothèses sont acceptées, alors la causalité est réciproque

(1) Granger C. (1969) « Investigating Causal Relations by Economic Models and Cross-Spectral Methods », *Econometrica*, vol 37, n°3.

sinon il y a lieu d'une indépendance. La méthodologie de Granger suggère d'effectuer cet examen via le test de Wald, après l'estimation d'un système VAR stationnaire. Pour notre part, nous allons estimer le même modèle VAR autant de fois en faisant appel à la simulation non paramétrique, puis d'étudier la distribution empirique et asymptotique des coefficients des variables exogènes.

Le procédé du test, adopté dans notre étude, s'effectue via les étapes suivantes :

1) On cherche l'ordre d'intégration de chaque série, ce qui est une condition nécessaire pour la mise en œuvre du test. Pour ce faire, on emploie le test de Dickey-Fuller Augmenté (ADF). En premier lieu, on teste la présence de racine unitaire sur les séries originales, dans le cas où la constante et la tendance sont présentes dans le modèle. Si le test ne rejette pas l'absence de racine unitaires, on reconduit le même test sur les séries exprimées en différence première, i.e., $\Delta LnGdp$, $\Delta LnFDI$. Si le test permet de rejeter l'hypothèse de racines unitaires, alors les séries originales sont I(1) sinon on continue à explorer l'absence de racine unitaire avec de nouvelles séries transformées.

2) À l'instar de Hansen et Rand⁽¹⁾, on utilise un modèle VAR avec des séries stationnaires, où le nombre de retard optimal des variables est déterminé par les critères d'informations AIC, BSIC et l'Erreur Finale de Prédiction (FPE) et d'autres.

3) Puis d'estimer le modèle VAR (Vector Auto-Régressif).

4) Contrairement à la méthodologie proposée par Granger qui consiste à effectuer un test de F sur les coefficients des variables retardés s'ils sont conjointement nuls, nous allons ré-estimer (l'étape 3) le modèle VAR plusieurs fois, par exemple mille fois, via une simulation. En fonction de ces différents résultats, on obtiendra une distribution empirique des différents coefficients, inhérente au

⁽¹⁾ Hansen H. et Rand J. (2006). « On the Causal Links Between FDI and Growth in Developing Countries », Research Paper N°2005/31, United Nations University.

modèle, qui servira comme un instrument pour évaluer si la liaison existe.

Ce test de causalité se procède, à l'instar de celui de Granger, via l'estimation du système VAR suivant :

$$\Delta^2 \ln GDP_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta^2 \ln GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{1i} \Delta \ln FDI_{t-i} + \mu_{1t} \quad (1)$$

$$\Delta \ln FDI_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} \Delta \ln GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^k \lambda_{2i} \Delta \ln FDI_{t-i} + \mu_{2t} \quad (2)$$

Où $\ln GDP$ et $\ln FDI$ sont, respectivement, le logarithme du Produit Intérieure Brute per tête de l'Algérie et Investissement Direct Etranger influx en Algérie et k est le nombre de retard, u_1 et u_2 sont les termes d'erreurs et sont supposé être des bruits blancs.

4- Résultats d'estimations

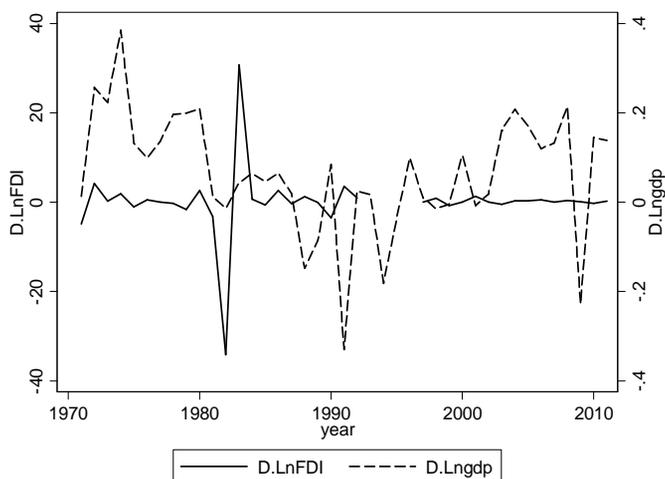
4.1. Test de racine unitaire

Avant d'estimer le modèle, l'ordre d'intégration des variables est initialement déterminé en utilisant les tests de racine unitaire de ADF⁽¹⁾.

Les résultats des tests de racine unitaires sont donnés dans le tableau 3. Les résultats montrent que $\ln GDP$ et $\ln FDI$ de l'Algérie sont intégré d'ordre 2 et 1 respectivement, I(2) et I(1), puisque l'hypothèse nulle de racine unitaire n'est pas rejetée pour les séries en niveaux mais est rejetée pour les séries en différence première et différence seconde pour, respectivement, $\ln FDI$ et $\ln GDP$. Donc, on conclut que les variables utilisées dans cette étude sont intégrés d'ordre 1 et 2 pour $\ln FDI$ et $\ln GDP$.

(1) L'algorithme adopté, pour tester la racine unitaire, est celui proposé par Ender W. (2004), *Applied Econometric Times Series*, 2^{ème} ed, John Wiley & Sons, New-York, p: 257.

Figure 3 : Mouvements des séries ΔLnFDI et ΔLnGDP



Source: WDI 2012.

Tableau 3 : Résultat des tests de racine unitaire

Variable	Statistique du test ADF	
	niveau	Différence première
Croissance économique (LnGDP)	-2.737 (0.2210)	-2.002 (0.2857)
Investissement Direct étranger (LnFDI)	-2.491 (0.3327)	-3.147** (0.0232)

*** significatif au seuil de 1%

** significatif au seuil de 5%

Étant donnée les deux séries sont intégré d'ordre 1 et 2 pour LnFDI et $\text{LnGDP}^{(1)}$, on procède à spécifier le modèle par la détermination du

(1) Ce résultat est également supporté par le test de KPSS. Le test de KPSS permet de rejeter la stationnarité de la série en différence premier du GDP.

nombre de retard optimal pour les variables (stationnaires) du modèle. Le nombre de retard approprié (k) choisi par les critères AIC et FPE et HQIC est égal à 2. Subséquemment, l'estimation du modèle VAR peut être entamé (voir ci-dessous).

4.2. Estimation du modèle VAR

Dans cette partie, les résultats d'estimation du modèle VAR avec des séries stationnaires sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Résultats d'estimation du modèle VAR

Variable	$\Delta^2 \text{LnDdp}$	ΔLnFDI
β_{11}	-0.775***	11.4
β_{12}	-0.513*	8.28
λ_{11}	.0025	-0.634**
λ_{12}	.001	-0.388*
α_1	-0.0147	2.98

*** significatif au seuil de 1%

** significatif au seuil de 5%

* significatif au seuil de 10%

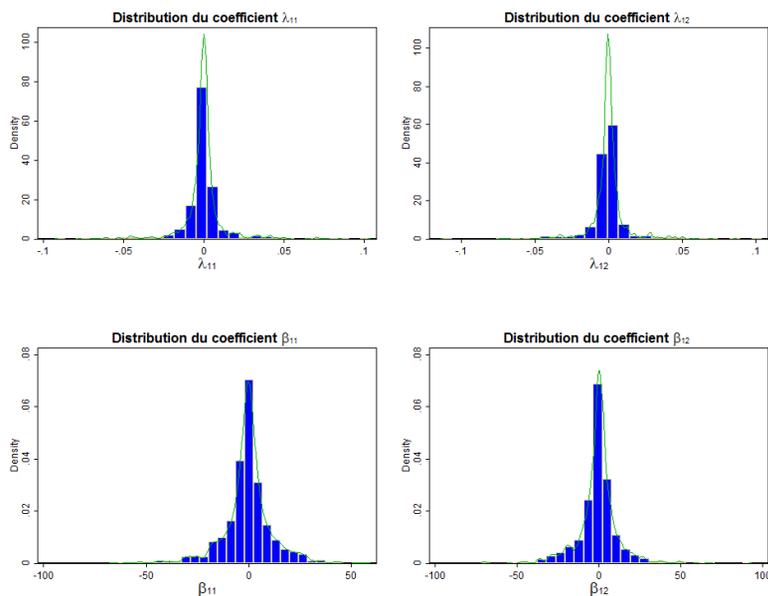
Les résultats du test du Multiplicateur de Lagrange de *Breusch-Godfrey* d'autocorrélation indiquent que les deux équations (1) et (2) n'ont pas le problème d'autocorrélation des erreurs. De plus, le test de stabilité du modèle est effectuée et ses résultats indiquent que toutes les valeurs propres sont inférieures à l'unité. Dans l'ensemble, les résultats sont stables.

Il est clair que les coefficients des variables explicatives, dans les deux équations, ne sont significatifs, suggérant ainsi l'absence d'une relation significative entre les deux variables.

Pour en finir, nous avons réalisé une simulation de bootstrap afin d'examiner la robustesse du résultat. Ce modèle est estimé mille fois en utilisant une technique de bootstrap, les résultats d'estimations des coefficients λ_{11} et λ_{12} (β_{11} et β_{12} respectivement) de la première équation

(la second équation respectivement) sont résumés dans les figures suivantes :

Figure 4 : Distributions des coefficients



Les deux première figures montrent que tout les coefficients λ_{11} et λ_{12} dans la première équation convergents vers une valeur moyenne nulle, autrement, les variables explicatives y afférentes n'ont pas d'effet sur la variable à expliquer ; de même, les distributions des deux coefficients β_{11} et β_{12} , estimés à partir de la deuxième équation, sont centrées au tour de zéro, indiquant ainsi l'absence d'effet des variables associées a ces coefficients sur la variable à expliquer. Donc, 'il n'y a aucune évidence de causalité entre GDP et l'IDE puisque les coefficients des variables exogènes retardées se converge vers zéro. Ainsi, la thèse de neutralité de la relation IDE-GDP est affirmée.

5- Conclusion

Cet article avait pour objectif de tester la direction de causalité entre IDE et la croissance économique sur des données de l'économie Algérienne, observées durant la période 1970-2011. Pour ce faire, la

méthodologie utilisée dans notre article, afin d'examiner la causalité, se base sur la simulation, ce qui constitue une technique alternative pour étudier l'indépendance ou la liaison entre variable. Ce travail constitue, à notre connaissance, la première application de cette procédure pour tester la causalité.

Les résultats obtenus suggèrent l'absence de causalité entre GDP et l'IDE. Cependant, il est important de souligner la nécessité de d'autres études sur sujet afin d'apporter plus des éclaircissements.

6- Bibliographies

Alfaro L. Chanda A. Kalemli-Ozcan S. et Sayek S, (2004) « FDI and Economic Growth: The Role of Local Financial Markets », *Journal of International Economics*, vol 64.

Belouard A.N. (2010) « Investissement direct étranger et croissance économique en Algérie 1970-2008: test de causalité de *Granger* », Rapport de recherche, MESRS.

Chowdhury A. et Mavrotas G. (2005) « FDI and Growth: A Causal Relationship », *Research Paper N°2005/25*, United Nations University.

Ender W. (2004), *Applied Econometric Times Series*, 2^{ème} ed, John Wiley & Sons, New-York.

Granger C. (1969) « Investigating Causal Relations by Economic Models and Cross-Spectral Methods », *Econometrica*, vol 37, n°3.

Karimi M.S. et Zulkornain Y. (2009). « FDI and Economic Growth in Malaysia », Munich Personal RePEc Archive, MPRA paper 14999.

Hansen H. et Rand J. (2006). « On the Causal Links Between FDI and Growth in Developing Countries », *Research Paper N°2005/31*, United Nations University.

Maddala G.S. (2001), *Introduction to Econometrics*, 3^{ème} ed, John Wiley & Sons, New-York.

World Development Indicators, 2012.