محددات الاستثمار الخاص في الجزائر للفترة (2002–2017)

Determinants of private investment in Algeria for the period (2002-2017)

د. صغيري سيدعلي[1] D/ Seghiri Sidali

[1] جامعة يحي فارس بالمدية، Seghiri.sidali@univ-medea.dz

تاريخ الاستلام: 2019/03/04 تاريخ القبول: 2019/11/25 تاريخ النشر: 2020/04/03

ملخص:

تهدف الدراسة إلى معرفة محددات الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة (1990–2017)، ومع وجود كسر هيكلي في سنة (2001) للسلسلة الزمنية تم اختيار الفترة (2002–2017) كفترة دراسة، ومع تقلص فترة السلسلة الزمنية ظهرت مشكلة التعدد الخطي، وبالتالي فقدان خاصية الكفاءة، وعليه تم الاستعانة بطرق الانكماش المتمثلة في طريقة انحدار (Ridge)، (Elastic-net) و (Lasso).

أظهرت نتائج الدراسة أن طريقة انحدار (Lasso) هي الأفضل من بين طرق الانكماش، وبأن محددات الاستثمار الخاص في الجزائر، التي أثرت عليه سلبا تمثلت في الاستثمار العام، معدل التبادل التجاري، سعر الصرف الحقيقي والدين الخارجي أما الائتمان المحلي المقدم للقطاع الخاص كان له أثر إيجابي.

كلمات مفتاحية: الاستثمار الخاص، التعدد الخطي، طرق الانكماش، الجزائر

تصنيف JEL: E22، C22، C50.

Abstract:

The study aims at clarifying the determinants of private investment in Algeria during the period of (1990-2017) and with the structural break in 2001, the period that has been selected was (2010- 2017) as the study period. But as a result of the reduction of times series, the multicollinearity has appeared therefore there is an absence of efficiency property of estimator which justify the use of shrinkage methods represented by regression of Lasso, Elastic-net and Ridge.

Findings showed that the regression method of Lasso is the best way among shrinkage methods and the determinants of private investment in Algeria that have a negative effect were the public investment, terms of trade, real exchange rate and the external debt. But there was a positive effect that is represented by the domestic credit to the private sector.

Keywords: Private investments, multicollinearity, shrinkage methods, Algeria

Jel Classification Codes: E22, C22, C50.

Résumé:

Cette étude a pour objectif d'appréhender les déterminants de l'investissement privé en Algérie sur la période (1990-2017), et avec une rupture structurelle en (2001), la période (2002-2017) a été choisie comme période d'étude. La contraction de la période temporelle a fait apparaître le problème de la multicolinéarité, et donc de la perte d'efficacité. Le chercheur a adopté les méthodes de rétrécissement (Ridge, Elastic-net et Lasso).

Les résultats de l'étude ont montré que la méthode de régression (Lasso) était la meilleure méthode de rétrécissement, et que l'investissement Public, le terme de l'échange, le taux d'échange réel ainsi que la dette extérieure influencent négativement l'investissement privé. Par contre, le crédit intérieur fourni au secteur privé influence positivement l'investissement privé.

Mots-clés: L'investissement privé, Multicolinéarité, Méthode de Rétrécissement, Algérie.

Codes de classification de Jel: E22, C22, C50.

د. صغيري سيدعلي، الإيميل: Seghiri.sidali@gmail.com

1. مقدمة:

تسعى الجزائر كغيرها من الدول النامية إلى رفع التحدي والطموحات، للوصول إلى استراتيجية تنموية من شأنها أن تلحقها بركب الدول المتقدمة، وبالتالي كان لزاما عليها الاهتمام بتهيئة المناخ المناسب للاستثمار، من خلال منح التسهيلات والمزايا الضرورية لجذب واستقطاب أكثر للاستثمارات المحلية والأجنبية، وعلى الرغم مع ذلك لا يزال القطاع الخاص ضعيفا، نتيجة الأزمات الاقتصادية والمالية الخانقة التي مر بها خلال فترة التسعينات إلا أنه بدأ في النهوض والتعافي من جديد، نتيجة القوانين والتشريعات لا سيما ما جاء به قوانين الاستثمار 1993، 2001 و2006 وإنشاء الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار والمجلس الوطني للاستثمار، إلا أن حجم الاستثمارات المسجلة في البلاد لم تكن تتناسب مع مستوى الطموحات، خصوصا الاستثمارات الأجنبية التي كانت بعيدة عن المتوقع مع كل التسهيلات والحوافز.

تم الاعتماد في الدراسة القياسية على الفترة الممتدة من 1990 إلى 2007 في البداية، ومع عدم استقراريه معلمات النموذج على كامل هذه الفترة من خلال اختبار (QLR)، ووجود كسر هيكلي في سنة 2001 وعليه يمكن القول أن الاستثمار الخاص في الجزائر عرف تغير وبالتالي كان لزاما علينا تقسيم فترة الدراسة إلى مرحلتين الفترة الأولى من 1990 إلى 2001 والفترة الثانية من 2002 إلى 2017، ومن خلال الاختبارات الإحصائية وجدنا أن الفترة الثانية هي الأفضل لدراسة محددات الاستثمار الخاص في الجزائر. وعليه يمكن صياغة إشكالية الدراسة على النحو التالي:

ما هي محددات الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة (2002-1917)؟

وللإجابة على الأسئلة المطروحة تم اقتراح الفرضيات التالية:

- يوجد تأثير إيجابي لكل من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، الاستثمار العام والائتمان المحلي المقدم للقطاع الخاص؛
- يوجد تأثير سلبي لكل من معدل الفائدة الحقيقي، معدل التضخم، سعر الصرف الحقيقي، معدل التبادل التجاري والدين الخارجي.

وتهدف هذه الدراسة إلى إبراز واقع الاستثمار الخاص من خلال تحليل وقياس أثر المتغيرات الاقتصادية والمتمثلة في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، معدل الفائدة الحقيقي، معدل التضخم، سعر الصرف الحقيقي، الاستثمار العام، الائتمان المحلي المقدم للقطاع الخاص، معدل التبادل التجاري والدين الخارجي على الاستثمار الخاص المعبر عنه بالاستثمار الخاص المحلي (إجمالي تكوين رأس المال للقطاع الخاص) مضافا إليه الاستثمار الأجنبي. وفي الأخير الوصول إلى نموذج قياسي يعبر عن المتغيرات الاقتصادية الكلية المؤثرة على الاستثمار الخاص في الجزائر.

ولتحقيق الغرض من الدراسة تم تقسيمها إلى جزأين جانب نظري يوضح أهم الدراسات السابقة، الجانب النظري لطرق التقدير المستخدمة في الدراسة. في حين تضمن الجانب التطبيقي المنهج المتبع وبيانات الدراسة، عرض ومناقشة النتائج مع تقديم مجموعة من الاقتراحات والتوصيات.

2. الدراسات السابقة:

تصنف الدراسات السابقة حول العوامل المؤثرة على الاستثمار الخاص إلى قسمين: دراسات تعتمد على الاقتصاد الكلي وتحليل السلسلة الزمنية لبلد واحد أو أكثر، ودراسات الاقتصاد الجزئي التي تعتمد على بيانات الشركات. ففي دراسة (Greene & Villanueva, 1991) و (Servén & Solimano, 1992) أكدا على وجود علاقة سلبية بين معدلات الفائدة والاستثمار. أما دراسة (Fredrick, 2000) التي اهتمت بمعرفة محددات الاستثمار الخاص في كينيا وأظهر أن نمو الناتج المحلي الإجمالي (GDP) والنمو في الاستثمار العام له تأثير إيجابي كبير على الاستثمار الخاص، وارتفاع نسبة الديون الخارجية ومعدلات التضخم يؤدي إلى تراجع الاستمارات الخاصة في البلاد. ويقدم (Acosta & Loza, 2005) تحليلا تجريبيا لعوامل الاقتصاد الكلي التي يمكن أن تؤثر على قرارات الاستثمار الخاص في الأرجنتين في المدى القصير والمتوسط والطويل. وتشير النتائج أن قرارات الاستثمار في المدى القصير محددة في العائدات (سعر الصرف وتحرير التجارة) وفي الطلب الكلي. إلى جانب ذلك وجود تأثير مزاحمة

للاستثمار العام للاستثمار الخاص. وفي المدى الطويل يعتمد تراكم رأس المال على تطور الأسواق المالية والائتمانية لزيادة ونمو الاستمارات الخاصة.

ومن الدراسات السابقة أيضا، دراسة (Aysan, Pang, & Varoudakis, 2005) واهتمت بمحددات نمو الاستثمار الخاص في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا (MENA) خلال الفترة (1980-1990) لـ 40 دولة من الدول النامية معتمدة على المحددات التقليدية للاستثمار مثل توقعات النمو ومعدل الفائدة الحقيقي وجاءت النتائج لتفسر انخفاض معدلات الاستثمار الخاص نتيجة السياسات الحكومية، والإصلاحات الهيكلية غير الكافية وضعف القطاع المالي والنقص في الانفتاح التجاري عاملاً حاسماً في العجز في تكوين رأس المال الخاص. شكّلت حالات عدم اليقين الاقتصادي في المنطقة رادعاً رئيسياً أمام الشركات للاستثمار نتيجة عبء الديون الخارجية المرتفعة والتقلبات الاقتصادية أسباب رئيسية لعدم ثقة المستثمرين في الدول النامية وفي بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا على وجه الخصوص. كما هدفت دراسة (Nurudeen, 2009) إلى التعرف على محددات الاستثمار الخاص في المدى الطويل في نيجيريا خلال الفترة (1975-2006) باستخدام نماذج تصحيح الخطأ (ECM). وتوصلت الدراسة القياسية إلى أن نمو الدخل الحقيقي، وزيادة الاستثمار العام وأسعار الصرف، والانفتاح الاقتصادي، وارتفاع الادخار لهما تأثير إيجابي على الاستثمار الخاص. ومن ناحية أخرى، فإن الائتمان المقدم للقطاع الخاص، وارتفاع التضخم، وارتفاع معدلات الإقراض يعوق الاستثمار الخاص. وفي دراسة (Viviane & Joana, 2010) حاولت إبراز محددات الاستثمار الخاص في البرازيل خلال الفترة (1970-2005) من خلال نظريات الاستثمار والتطورات الأخيرة لهذه النظريات التي تم تطبيقها على بيانات البرازيل، وتشير النتائج إلى أن الزيادات في إجمالي الناتج المحلي والنشاط الاقتصادي لها تأثير إيجابي على استثمارات القطاع الخاص في البرازيل. ويبدو أن انخفاض الائتمان المقدم للقطاع الخاص ووجود عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي يضران بالاستثمار الخاص. واهتمت دراسة (Karagöz, 2010) بمحددات الاستثمار الخاص في تركيا في المدى الطويل خلال الفترة (1970-2005) واستخدمت نماذج Autoregressive Applied Lag (ARDL) وقد توصلت الدراسة أنه في المدى الطويل يكون الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، الائتمان المقدم للقطاع الخاص والدين الخارجي للقطاع الخاص كان تأثيرهم إيجابي على الاستثمار الخاص. في حين كل من سعر الصرف الحقيقي، التضخم والانفتاح التجاري كان لهم تأثير سلبي أما الاستثمار العام وسعر الفائدة لم يظهر لهم أي تأثير على الاستثمار الخاص في تركيا.

دراسة (دحماني و ناصور، 2013) وركزت على محددات الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة (1980-2010) باستخدام نماذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة المتباطئة (ARDL)، وقد توصلت الدراسة إلى وجود مزاحمة للقطاع الخاص من قبل القطاع العام في المدى القصير، في حين المدى الطويل يمكن للقطاع العام أن يخلق علاقات مترابطة مع القطاع الخاص ويساعده في التوسع والنمو، وكشفت الدراسة أن القطاع المصرفي لم يكن له دور مهم في تشجيع نمو القطاع الخاص، ومع غياب سوق مالي كان له أثر سلبي على تراجع مساهمة هذا القطاع في تكوين القيمة المضافة، وأن أغلب متغيرات الدراسة لا تتوافق مع النظرية الاقتصادية. وجاءت دراسة (Ambaye, Berhanu, & Abera, 2014) لتهتم بمحددات الاستثمار الخاص المحلي في إثيوبيا خلال الفترة (1992-2010) واستخدمت الدراسة نماذج (ARDL) وكانت أبرز نتائجها وجود تأثير سلبي لسعر الصرف والادخار المحلي والائتمان المحلي على الاستثمار الخاص المحلي، في حين وجود تأثير إيجابي للنفقات الحكومية والدين الخارجي على الاستثمار المحلي الخاص. وخلصت النتائج إلى أن الإنفاق الحكومي يحفز الاستثمار المحلي الخاص في حين أن الائتمان المحلي والادخار المحلي لهما تأثير مقيّد لقطاع الاستثمار الخاص المحلي. وفي دراسة (Ojo, 2014) التي جاءت لتبين التأثير الاقتصادي لمعدل الفائدة على الاستثمار المحلي الخاص في نيجيريا، خلال الفترة (1980-2012) واستخدمت الدراسة نموذج تصحيح الخطأ. وأظهر تأثير إيجابي لمعدل الفائدة على الاستثمارات المحلية الخاصة، وبأن معدل الفائدة يشجع الادخار الذي يعزز الاستثمار.

أما دراسة (Sharma & Vidisha, 2018) فقد ركزت على محددات الاستثمار الخاص في المدى القصير والطويل في موريشيوس خلال الفترة (1981-2014) باستخدام نماذج (ARDL). ومع إصلاح حوكمة الشركات، كانت محددات القطاع

الخاص في المدى الطويل كل من الناتج المحلي الإجمالي (GDP)، معدل الفائدة الحقيقي، التنمية المالية، التضخم، سعر الصرف الحقيقي والادخار المحلي. وعلى المدى القصير فكان كل من معدل الفائدة الحقيقي، التنمية المالية، التضخم والادخار. واهتمت دراسة (Saidjada & Jahan, 2018) بالعلاقة بين الاستثمار العام والخاص في بنغلاديش خلال الفترة (1981-2015) باستخدام نماذج (ARDL) وأظهرت النتائج أن الاستثمار العام أثر سلبًا على الاستثمار الخاص في المدى الطويل والقصير نتيجة مزاحمة القطاع العام للقطاع الخاص. وقد تم تحييده جزئياً من خلال التأثير الإيجابي للانفتاح التجاري والمالي.

ما يميز هذه الدراسة عن باقي الدراسات هو استخدام النموذج الخطي المعمم من خلال طرق الانكماش التي تستخدم كبديل عن طريقة المربعات الصغرى لما تحدث مشكلة التعدد الخطي التي تظهر بشكل كبير في حالة الفترات القصيرة وكثرة المتغيرات المستقلة المفسرة للمغير التابع، ومع وجود المشكلة يرتفع مقدار الخطأ المعياري وتصبح المعلمات المقدرة غير معنوية، وبالتالي نحذف متغيرات هي في الأصل متغيرات مؤثرة نتيجة المشاكل القياسية. لذلك جاءت طرق الانكماش التي كثر استخدامها كبديل في التنبؤ والاستنتاج من خلال تخفيض قيمة الخطأ المعياري وإظهار المتغيرات التي تؤثر حقيقة على المتغير التابع..

3. طرق الانكماش(Shrinkage Methods) :

تحصل مشكلة التعدد الخطي عندما يرتبط اثنان أو أكثر من المتغيرات المستقلة بعلاقة خطية قوية، بحيث يصبح من الصعب فصل أثر كل متغير على المتغير المعتمد. حيث أنه غالبا ما تكون هناك علاقة ما بين المتغيرات المستقلة وذلك نتيجة لتأثر المتغيرات الاقتصادية ببعضها البعض، وعليه يمكن تلخيص الفرض الخاص بالتعدد الخطي، أن لا توجد علاقة خطية تامة أو شبه تامة بين أي من المتغيرات المستقلة (كاضم، 2009، صفحة 211)، وبالتالي ظهرت بدائل لاستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS)، سميت بطرق الانكماش نذكر أهمها:

1.3. انحدار الحرف (Ridge regression):

يعتبر أسلوب انحدار الحرف أحد بدائل التقدير عندما يكون هناك مشكلة تعدد خطي بين المتغيرات المستقلة للنموذج الخطي العام، ففي عام 1970 اقترح الباحثان (Hoeral and Bennard) أسلوب لمعالجة مثل هذه المشكلة، وإتباع هذا الأسلوب تستخدم الصيغة المعيارية للمتغيرات المعتمدة والمستقلة وذلك بطرح الوسط الحسابي والقسمة على الانحراف المعياري لكل متغير إذ تجري جميع الحسابات الخاصة بانحدار الحرف على أساس ذلك. وتعد طريقة انحدار الحرف تحسين لطريقة (OLS) عند وجود التعدد الخطي شبه التام وذلك بإضافة كمية موجبة صغيرة $(\boldsymbol{\lambda})$ للعناصر القطرية للمصفوفة $(\mathbf{X'X})$ قبل أخذ معكوسها ليصبح تقدير المعلمات بالشكل التالي **(Cornillon & Lober , 2011, p. 170)** :

$$\hat{\mathbf{b}}_{\mathbf{RR}} = (\mathbf{X'X} + \boldsymbol{\lambda}\, \mathbf{I_n})^{-1}(\mathbf{X'Y}) \quad \mathbf{0} \leq \boldsymbol{\lambda} \leq \mathbf{1} \qquad (\mathbf{01})$$

حيث أن $(\boldsymbol{\lambda} \geq \mathbf{0})$، وتمثل قيمة ثابت الحرف وهي معلمة غير عشوائية عندما $(\boldsymbol{\lambda} = \mathbf{0})$ فإن مقدرات انحدار الحرف (Ridge)هي نفسها تقديرات (OLS).

ويمكن تحديد قيمة $(\boldsymbol{\lambda})$ بعدة طرق منها الطريقة التحليلية والطريقة البيانية التي وضعها (Hoerl and Kannard) شكلا بيانيا أسمياه أثر الحرف (Ridge Trace) وهو عبارة عن التمثيل البياني لمقدرات انحدار الحرف المناظرة لقيمة $(\boldsymbol{\lambda})$ وتحدد قيمته ضمن المجال $[\mathbf{1}, \mathbf{0}]$.

عندما تكون ظاهرة التعدد الخطي واضحة وتمثل مشكلة حقيقية فإن مقدرات الحرف تتغير تغيرا متذبذبا عند أي زيادة في قيمة $(\boldsymbol{\lambda})$ عن الصفر، وأخيرا تتجه هذه المقدرات نحو الاستقرار عن القيم الكبيرة لـ$(\boldsymbol{\lambda})$ (محمد، 2011، صفحة 227).

متوسط مربعات الخطأ لمقدرات انحدار الحرف تكون أقل من متوسط مربعات الخطأ لطريقة المربعات الصغرى العادية أي أن $(\mathbf{MSE}(\mathbf{b_{RR}}) < \mathbf{MSE}(\mathbf{b_{OLS}}))$ لهذا نقبل بمقدار معين من التحيز مقابل تقليل التباين للمقدرات (عبد الله و يحيى، 2007، صفحة 117).

2.3. انحدار Least Absolute Shrinkage and Selection Operator Method (LASSO):

وهي طريقة مقترحة من قبل الباحث (Tibshirani) عام (1996)، ثم اقترحت طريقة لاسو التكيفية (Adaptive Lasso) من قبل الباحث (Zou) عام (2006) وفي عام (2009) قدم (Nastie وآخرون) دالة جزاء (LASSO) وتستعمل لاختيار المتغير (Variable selection) حسب الصيغة التالية (Beran, Feng, & Hebbel, 2015, pp. 64-65):

$$\widehat{b}^{Lasso} = Arg\min_{b} \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^{P} b_j X_{ij} \right)^2 \quad / \sum_{j=1}^{P} |b_j| \leq t \qquad (02)$$

وتكتب حسب دالة لاغرانج بالصيغة التالية:

$$\widehat{b}^{Lasso} = Arg\min_{b} \left(\frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^{P} b_j X_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^{P} |b_j| \right) \qquad (03)$$

وتعمل هذه الطريقة على تقليل مجموع مربعات البواقي وتخضع للقيد (مجموع القيم المطلقة للمعلمات يكون أقل من ثابت معين وليكن t)، فإذا كانت قيم (t) الذي يمثل معلمة السيطرة (أو التقليص) أكبر من $\sum_{j=1}^{P} |b_j|$ فإن خوارزمية (LASSO) تتبع نفس تقدير طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) (حمود و صالح، 2016، صفحة 373).

وعلى النقيض من طريقة المربعات الصغرى العادية تعتبر طريقة تقدير (LASSO) متحيزة ولكن أكثر دقة، كما يميل تباين المعلمات المقدرة للانخفاض، وبالتالي التقليل من خطأ التنبؤ. ويمثل (λ) معلمة الضبط (Tuning Parameter) أو معلمة الجزاء (Penalty Parameter) وتكون قيمتها أكبر من الصفر، فإذا كانت أكبر من الصفر فإننا نحصل على مقدرات طريقة المربعات الصغرى العادية (Beran, Feng, & Hebbel, 2015, pp. 64-65). وبسبب هذا القيد فإن طريقة (LASSO) تعمل على تقليص بعض المعاملات المقدرة، وتجعل المعاملات الأخرى مساوية للصفر وبالتالي تقلل تباين الأخطاء.

ويتم اختيار معلمة الضبط (λ)، باستعمال عدة معايير نأخذ منها (AIC، BIC وCp) فعلى سبيل المثال لو اخترنا معيار AIC وBIC فيحسب كل منهما (Gareth, Witten, Hastie, & Tibshiraniwith, 2014, p. 212):

$$\mathbf{BIC}(\lambda) = \frac{1}{n\widehat{\delta}^2}\left(\mathbf{ESS} + 2d\widehat{\delta}^2\right) \qquad (04)$$

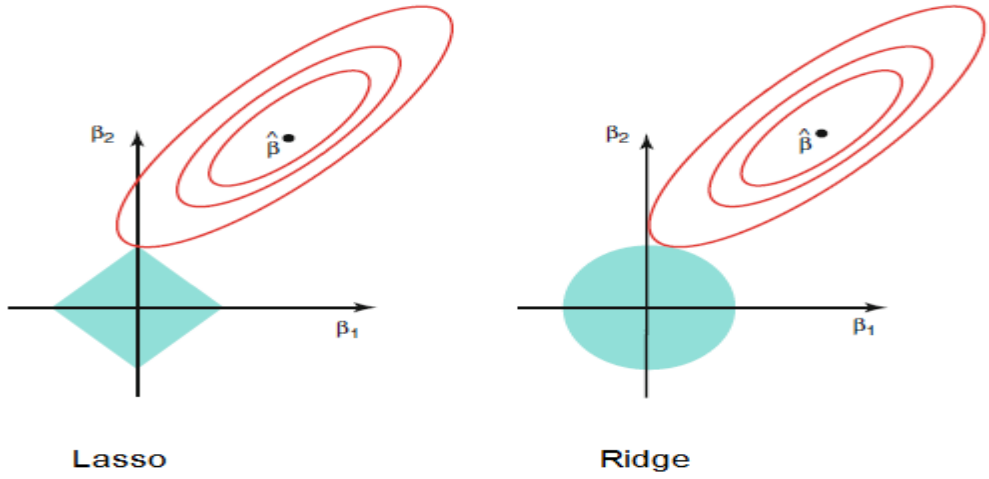
$$\mathbf{AIC}(\lambda) = \frac{1}{n}\left(\mathbf{ESS} + \mathbf{Log}(n)d\widehat{\delta}^2\right) \qquad (05)$$

حيث: $\widehat{\delta}^2$: يمثل القيمة التقديرية لتباين الخطأ.

ESS: مجموع مربعات الأخطاء

d: تمثل البعد لـ $\widehat{b}$

الشكل رقم (01): آلية عمل كل من Ridge وLasso وفق شرطي القيد لتقليص مربعات الأخطاء للمعلمات (ESS)



المصدر: (Gareth, Witten, Hastie, & Tibshiraniwith, 2014, p. 222)

3.3. انحدار (ElasticNet):

من تقدير انحدار الحرف (Ridge) المقترحة من (Hoeral and Bennard) عام (1970) فهي مشابهة لطريقة انحدار (Lasso) وبدلا من معامل السيطرة (أو التقليص) $\mathbf{L_1 = \sum_{j=1}^{P} |b_j|}$، نأخذ معامل السيطرة (أو التقليص) $\mathbf{L_2 = \sum_{j=1}^{P} b_j^2}$ المعرف كما يلي (Beran, Feng, & Hebbel, 2015, pp. 65-66):

$$\widehat{b}^{ridge} = \underset{b}{Argmin} \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^{P} b_j X_{ij} \right)^2 \quad / \sum_{j=1}^{P} b_j^2 \leq t \qquad (06)$$

وتكتب حسب دالة لاغرانج بالصيغة التالية:

$$\widehat{b}^{ridge} = \underset{b}{Argmin} \left(\sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^{P} b_j X_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^{P} b_j^2 \right) \qquad (07)$$

وعلى النقيض من طريقة انحدار (Lasso)، طريقة انحدار الحرف (Ridge) لا تختار أفضل المتغيرات المستقلة، بل هي طريقة انكماش فقط وكلما كبرت قيمة (λ)، يحدث انكماش في المتغيرات المستقلة إلى أن تصل قيمة المقدرات إلى الصفر، وعليه قام كل من (Zou and Hastic) باقتراح طريقة انحدار (Elastic-Net) المعرفة كما يلي:

$$\widehat{b}^{E.Net} = \underset{b}{Argmin} \left(\sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - b_0 - \sum_{j=1}^{P} b_j X_{ij} \right)^2 + \lambda \sum_{j=1}^{P} ((1-\alpha)\frac{1}{2} b_j^2 + \alpha |b_j| \right) \qquad (08)$$

قام العالمان بمزج كل من طريقة انحدار (Lasso) وطريقة انحدار الحرف (Ridge)، من خلال معامل السيطرة (أو التقليص) $\mathbf{L_1 = \sum_{j=1}^{P} |b_j|}$ ومعامل السيطرة (أو التقليص) $\mathbf{L_2 = \sum_{j=1}^{P} b_j^2}$ ويتم الحصول على تقدير المعلمات حسب قيمة الضبط (λ)، ومراقبة أوزان كل من L_1 و $\mathbf{L_2}$ حسب قيمة α ، فإذا كانت قيمة $(\alpha = 0)$ نحصل على تقديرات إنحدار الحرف (Ridge)، وإذا كانت قيمة $(\alpha = 1)$ نحصل على تقديرات انحدار (Lasso)، أما إذا كانت $(0 < \alpha < 1)$ نحصل على تقديرات انحدار (Elastic-Net).

4. المنهج وبيانات الدراسة:

سنحاول من خلال هذه الدراسة التحليلية والقياسية دراسة محددات الاستثمار الخاص في الجزائر بالاعتماد على سلسلة من البيانات السنوية في الفترة 1990-2017 مستمدة من بيانات البنك الدولي (WDI)، باستثناء بيانات إجمالي تكوين رأس المال للقطاع الخاص فقد تم الحصول عليها من بيانات مجموعة البنوك الإفريقية للتنمية (AFDB)، وقد تم الاعتماد على مجموعة من البرامج الإحصائية برمجية Gretl، برمجية R، برمجية JMPSAS 13 وبرمجية SAS 9.4 في معالجة البيانات للحصول على نتائج أكثر دقة.

بناء على الدراسات السابقة والمتغيرات الاقتصادية التي لها دلالات سببية في موضوع الاستثمار الخاص فقد تم اختيار المعادلة الهيكلية التالية:

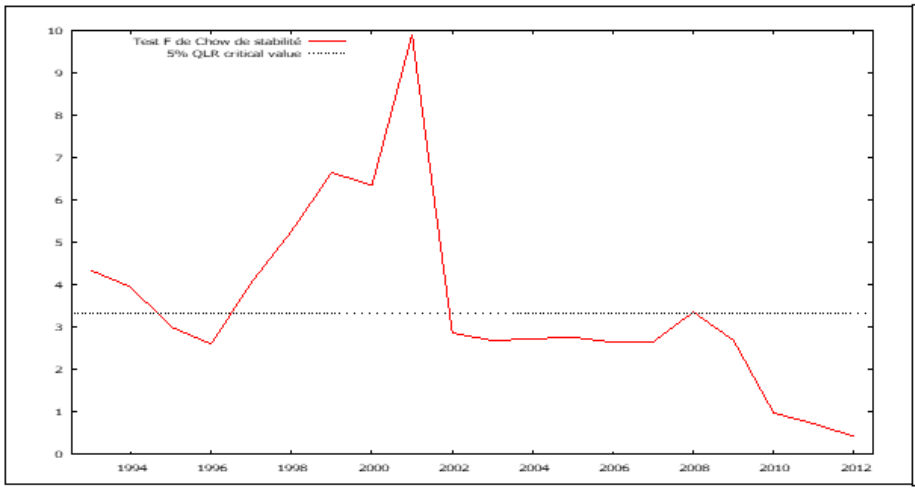
$$PI_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 RGDP_t + \hat{\beta}_2 NIR_t + \hat{\beta}_3 INF_t + \hat{\beta}_4 RER_t + \hat{\beta}_5 PUI_t + \hat{\beta}_6 CPS_t + \hat{\beta}_7 TOT_t + \hat{\beta}_8 ExDebt + e_t \quad (09)$$

حيث يمثل المتغير التابع الاستثمار الخاص (PI) ويعبر عنه بقيمة الاستثمار الخاص المحلي (إجمالي تكوين رأس المال للقطاع الخاص) مضافا إليه الاستثمار الأجنبي. أما المتغيرات المستقلة فقد تمثلت في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (RGDP)، معدل الفائدة الحقيقي (NIR)، معدل التضخم السنوي (INF)، سعر الصرف الحقيقي (100=2010) (RER)، الاستثمار العام كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (PUI)، الائتمان المحلي المقدم للقطاع الخاص كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي (CPS)، معدل التبادل التجاري (100=2010) (TOT) والدين الخارجي كنسبة من الناتج الداخلي الخام (ExDebt).

5. النتائج التطبيقية:

سنبدأ الجانب التطبيقي من هذه الدراسة القياسية بدراسة وتحليل استقراريه معلمات النموذج لمعرفة درجة استقراريه المعلمات خلال فترة الدراسة (1990-2017)، لأنه بناء على هذه النتائج تتحدد لنا فترة الدراسة المناسبة الواجب أخذها، لتحديد المتغيرات الاقتصادية التي لها تأثير على الاستثمار الخاص في الجزائر وحسب اختبار Quandt (QLR) likelihood ratio فقد تم الحصول على النتائج الموضحة في الشكل رقم (2):

الشكل رقم (02): يمثل استقراريه النموذج حسب اختبار QLR




```
Quandt likelihood
ratio test for
structural break at an
unknown point,
With 15 percent
trimming :
La valeur maximale de
F (6, 13) = 9,91338
est apparue pour
l'observation 2001
P. critique
asymptotique =
1,8544e-009
```

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية GRETL.

وجدنا أعظم قيمة QLR=9.91 كانت في سنة 2001 ومن خلال قيمة (P-Value=1.8544e-008)، وبذلك نقبل الفرض البديل أي حدوث تغير في البناء الهيكلي وبذلك معلمات النموذج غير مستقرة في كامل الفترة الزمنية، وهذا ما يثبته الشكل البياني فالمنحني يأتي تحت خط عتبة 5% ابتداء من سنة 2002. وللتأكيد على نتائج اختبار (OLS)، سيتم تقدير دالة الاستثمار الخاص في الجزائر حسب المعادلة الهيكلية المشار إليها سابقا، وباستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، وكانت نتائج التقدير حسب كل فترة قد أعطت النتائج الموضحة في الجدول رقم (01):

الجدول رقم (01): يمثل تقدير دالة الاستثمار الخاص في الجزائر حسب طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، خلال الفترة (1990–2017)، (1990–2001) و(2002–2017)

	التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)		
	الفترة (1990-2017)	الفترة (1990-2001)	الفترة (2002-2017)
RMSE	2.475	2.794	1.140
R-Sq	0.8721	0.7269	0.9795
Adj R-Sq	0.8183	-0.0012	0.9560
Fisher	16.2***	1.00	41.70***

(*) (**) (***) تشير إلى مستوى المعنوية 10%، 5%، 1% على التوالي.

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية GRETL.

أظهرت نتائج التقدير حسب طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، أن أفضل تقدير لدالة الاستثمار الخاص في الجزائر من خلال الكسر الهيكلي حسب اختبار (QLR)، أن اختيار الفترة (2002-2017) هو الأفضل لدراسة محددات الاستثمار الخاص في الجزائر لأن لها أقل قيمة لجذر متوسط مربعات الأخطاء (RMSE=1.140) وأكبر قيمة لمعامل التحديد المصحح (0.9560). وعليه كانت نتائج تقدير دالة الاستثمار الخاص، وباستخدام كل من طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، طريقة انحدار الحرف (Ridge)، طريقة التقدير (Lasso) وطريقة (Elastic-Net) حسب كل طريقة قد أعطت النتائج الموضحة في الجدول رقم (02):

الجدول رقم (02): يمثل تقدير دالة الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة (2002–2017) حسب طريقة (OLS، Ridge، Lasso وElastic–Net).

	OLS			Ridge ($c = 0.0066$)			Elastic-Net		Lasso	
	التقدير	الخطأ المعياري	VIF	التقدير	الخطأ المعياري	VIF	التقدير	الخطأ المعياري	التقدير	الخطأ المعياري
الثابت	63.9851***	9.3486	-----	58.0178***	8.2364	-----	63.9851***	3.5636	65.6416***	2.7130
RGDP	-0.3258	0.2999	2.48	-0.2467	0.2973	2.29	-0.3258	0.2007	-0.3512*	0.1800
INF	-0.0156	0.1825	1.74	-0.0738	0.1774	1.54	-0.0156	0.0863	---------	------
PUI	-1.0563***	0.2320	7.21	-0.9260***	0.2068	5.37	-1.0563***	0.0774	-1.0657***	0.0513
TOT	-0.1217***	0.0199	7.25	-0.1149***	0.0189	6.17	-0.1217***	0.0114	-0.1257***	0.0089
RER	-0.0937	0.0539	14.68	-0.0599	0.0459	10.0	-0.0937***	0.0186	-0.1037***	0.0214
NIR	0.0194	0.0560	2.66	0.0360	0.0547	2.38	0.0194	0.0304	---------	------
CPS	0.4024*	0.1920	7.83	0.3518*	0.1767	6.23	0.4024***	0.1089	0.4084***	0.1152
ExDebt	-0.2947***	0.0775	13.04	-0.2459***	0.0662	8.90	-0.2947***	0.0238	-0.3038***	0.0300
RMSE	1.140			1.177			1.140		1.004	
R-Sq	0.9795			0.9776			0.9795		0.9791	
Adj R-Sq	0.9560			0.9521			0.9560		0,9652	
Fisher	41.70***			38.236***			41.70***		40.991***	

(Ridge) مخرجات برمجية SAS 9.4، (Elastic-Net) (Lasso) مخرجات برمجية JMPSAS 13

(*) (**) (***) تشير إلى مستوى المعنوية 10%، 5%، 1% على التوالي.

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على الملحق (3، 4، 5 و6)

من خلال الجدول (02) أن التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) أن قيمة (VIF) كانت أكبر من (10) ويدل ذلك على وجود مشكلة التعدد الخطي، كما يوجد اختبارات أخرى للكشف عن مشكلة التعدد الخطي حسب كل متغيرات (أنظر الملحق 03)، ومن خلال (الملحق 02) يمكن ملاحظة أن القيمة الأخيرة للجذور المميزة صغيرة وقد بلغت (0.0007) وقد اقترنت هذه القيمة بالعدد الشرطي المقابل لها والبالغ (103.11) وهي أكبر من 30، وهذا دليل على وجود مشكلة التعدد الخطي، ومن خلال اختبار Farrar Glauber وجدنا قيمة كاي تربيع مساوية (85.54) ومن خلال قيمة (P-Value=9,7e-008) وهي أقل من (0.01) وبذلك نقبل الفرض البديل والذي يقضي بوجود مشكلة التعدد الخطي.

6. تحليل ومناقشة النتائج:

- تغير في البناء الهيكلي للنموذج المدروس، وبذلك معلمات النموذج غير مستقرة في كامل الفترة الزمنية من (1990-2017)، وبالتالي حدوث كسر هيكلي في النموذج الهيكلي للاستثمار الخاص في الجزائر ابتداء من سنة (2001).
- التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية، وفي حالة الفترات الزمنية القصيرة نسبياً، يؤدي إلى ظهور مشكلة التعدد الخطي، أي ارتفاع في قيمة الخطأ المعياري مما يؤدي إلى انخفاض في قيمة اختبار ستودنت (Student) لمعلمات النموذج، وبالتالي انخفاض في معنوية القيم المقدرة لطريقة المربعات الصغرى العادية وفقدان خاصية أقل تباين ممكن.
- إن طرق الانكماش طريقة انحدار الحرف (Ridge)، طريقة انحدار (Elastic-Net) وطريقة انحدار (Lasso) هم أفضل من طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، من ناحية كفاءة القيم المقدرة ومطابقتها للنظرية الاقتصادية.
- كما تظهر العلاقة بين القيم المختلفة لمعلمات انحدار الحرف وعوامل تضخم التباين (VIF) أن أنسب قيمة لمعلمة انحدار الحرف هي (c=0.0066)، وذلك لأنها أقل قيمة جعلت عوامل تضخم التباين تنخفض إلى أقل من 10 وبالتالي أصبحت قيمة الخطأ المعياري لتقدير انحدار الحرف (Ridge) أقل من قيم الخطأ المعياري عند استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، وهذا ما يفسر انخفاض قيمة معامل التحديد عند استخدام طريقة انحدار الحرف(Ridge).
- أظهرت نتائج التقدير باستخدام طريقة انحدار (Lasso) بأنها أفضل طريقة لتقدير لدالة الاستثمار الخاص في الجزائر، لأن لها أقل قيمة لجذر متوسط مربعات الأخطاء (RMSE=1.004) وأكبر قيمة لمعامل التحديد المصحح (0.9652). كما يلاحظ من طريقة انحدار (Lasso) معنوية النموذج ككل من خلال اختبار (Fisher) عند مستوى دلالة (0.01)، وأظهر النموذج ككل قدرة تفسيرية عالية بلغت (96.52%) حسب معامل التحديد المعدل والباقي يترك إلى عوامل أخرى تدخل في مجال الخطأ.

يظهر لنا أن معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (RGDP)، لم يظهر أي أثر على الاستثمار الخاص، على الرغم من أن أغلب الدراسات السابقة أثبتت العكس وأظهرت أن نمو الناتج المحلي الاجمالي له تأثير قوي وإجابي على الاستثمار الخاص، ويعود ذلك في الأصل أن الجزائر كدولة نامية تعتمد على قطاع المحروقات بالدرجة الأولى كممول للاقتصاد ومع الاضطرابات التي عرفها وتناقص في حصة الجزائر من البترول وانخفاض قيمته في السنوات الأخيرة وبالتالي تراجع في مستوى معدل النمو الاقتصادي، ما أدى إلى عدم معنوية معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (RGDP) على الاستثمار الخاص. أما معدل التضخم السنوي (INF) لم يظهر أي أثر على الاستثمار الخاص، ما يعكس حالة الاستقرار الاقتصادي نتيجة ارتفاع أسعار البترول وسياسة الدعم المنتهجة. وحسب متغير الاستثمار العام (PUI) أظهر تأثير سلبي على الاستثمار الخاص، حيث ارتفاعه بوحدة واحدة يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الخاص بـ (1.0657)، فالدور الكبير الذي يلعبه الاستثمار العام في الجزائر، يجعل الاستثمار الخاص يتعرض لمزاحمة الاستثمار العام، ودخول الاستثمار الخاص في منافسة مع القطاع العام، وهذا ما توصلت إليه دراسة كل من (Acosta & Loza, 2005)، (دحماني و ناصور، 2013) و (Saidjada & Jahan, 2018). كما يظهر لنا ومؤشر التبادل التجاري (TOT) أن له تأثير سلبي على الاستثمار الخاص، حيث أن ارتفاعه بوحدة واحدة يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الخاص بـ (0.1257)، ويعبر هذا المؤشر عن درجة الانفتاح الاقتصادي أي أن عملية تحرير التجارة تؤدي إلى الاستفادة من

المنافسة الخارجية لتحفيز المنتجين المحليين إلى رفع الكفاءة الاقتصادية، وقد يؤدي ذلك إلى حالة عكسية نتيجة عدم القدرة على المنافسة، وبالتالي تراجع أرباح الاستمارات الخاصة، وهذا ما جاء متوافق مع دراسة (Karagöz, 2010)، أما سعر الصرف الحقيقي (RER) بين أن له تأثير سلبي على الاستثمار الخاص، حيث أن ارتفاعه بوحدة واحدة يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الخاص بـ (0.1037)، تخفيض سعر الصرف الحقيقي الناجم عن تخفيض سعر الصرف الإسمي يؤدي إلى تراجع وكبح الاستثمار الخاص ومن خلال تراجع القيمة الحقيقية لثروة القطاع الخاص، وهو ما توصلت إليه دراسة كل من (Karagöz, 2010) و (Ambaye, Berhanu, & Abera, 2014). ويظهر لنا الائتمان المحلي المقدم للقطاع الخاص (CPS) أن له تأثير إيجابي على الاستثمار الخاص، حيث أن ارتفاعه بوحدة واحدة يؤدي إلى ارتفاع الاستثمار الخاص بـ (0.4084)، وهو المتوقع أي أن كفاءة الجهاز المصرفي في منح التسهيلات للقطاع الخاص تؤدي إلى رفع حجم الاستثمارات ومضاعفة إنتاجية هذا القطاع، وهو ما توصل إليه كل من (Karagöz, 2010) و (Viviane & Joana, 2010). كما يظهر لنا أن الدين الخارجي (ExDebt)، له تأثير سلبي على الاستثمار الخاص، حيث أن ارتفاعه بوحدة واحدة يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الخاص بـ (0.3038)، ويعود ذلك لتخوف المستثمرين من ارتفاع الدين الخارجي، نتيجة زيادة الأعباء الضريبية في المستقبل وارتفاع في تكلفة رأس المال مما يؤثر سلبا على الاستثمار الخاص، وبالتالي تحويل رؤوس أموالهم لدول أخرى، وهو ما توصل إليه دراسة كل من (Fredrick, 2000) و (Aysan, Pang, & Varoudakis, 2005).

7. الخاتمة:

حاولنا من خلال هذه الدراسة إيجاد محددات دالة الاستثمار الخاص في الجزائر خلال الفترة (1990-2017) باستخدام نماذج الانحدار الخطي المتعدد وتقدير المعلمات وفق طريقة المربعات الصغرى العادية، ومع ظهور كسر هيكلي في سنة 2001 وبالتالي معلمات النموذج غير مستقرة كان لزاما علينا تغيير فترة الدراسة إلى (2002-2017) وعليه أصبحت السلسلة الزمنية قصيرة نسبياً، مما أدى إلى ظهور مشكلة التعدد الخطي، وبالتالي انخفاض في معنوية القيم المقدرة لطريقة المربعات الصغرى العادية وفقدان خاصية أقل تباين ممكن. وعليه تم الاستعانة بطرق الانكماش التي أظهرت أن طريقة انحدار (Lasso) هي الأفضل في تحديد محددات الاستثمار الخاص في الجزائر، وجاءت النتائج لتبين أن الاستثمار الخاص في الجزائر يعاني من مشاكل وصعوبات تجعل من نموه وتطوره أمرا يصعب تحقيقه، من خلال منافسة القطاع العام وتحقق مبدأ المزاحمة ما يفسر بعدم الكفاءة، سوء التسيير، البيروقراطية وانتشار الفساد، وما زاد الطين بلة الدعوة إلى الانفتاح الاقتصادي فقد أدى إلى نتيجة عكسية من خلال عدم قدرة الاستثمار الخاص على المنافسة مع المنتجات الأجنبية التي لم تكن في صالحه لا من خلال الجودة أو النوعية، أدى إلى تراجع الاستثمار الخاص مما جعلنا نعتمد على الاستيراد لتغطية العجز، ولعل ما ساعد ذلك ارتفاع أسعار البترول وزيادة مداخيل الدولة، أما عن سعر الصرف الحقيقي ومع عدم الاستقرار الذي تعرفه العملة المحلية يؤدي في كثير من الأحيان إلى تراجع الاستثمار الخاص، ومع ارتفاع الدين الخارجي يضطر أغلب المستمرين للبحث عن دول تكون درجة المخاطرة فيها أقل لتحويل أموالهم.

وعليه، وفي سبيل رفع الدور الذي يلعبه الاستثمار الخاص في دعم النمو الاقتصادي، وبالتالي تحقيق الأهداف الاقتصادية المرجو تحققها، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- يجب على الحكومة استثمار المزيد في البنية التحتية للبلاد من أجل جذب المزيد من الاستثمارات الأجنبية والمحلية. فتطوير البنية التحتية يخلق مناخ للاستثمار وبيئة مناسبة للأعمال.
- يجب توظيف أساليب السياسات النقدية التي من شأنها أن تعزز الزيادة في سعر الصرف الحقيقي للجزائر، وبالتالي تسهيل الحصول على السلع الرأسمالية وزيادة الاستثمار الخاص؛
- توفير البيئة الإدارية والقوانين التشريعية المناسبة للقضاء على عوائق البيروقراطية وشتى صور الفساد؛
- زيادة الائتمان المقدم للقطاع الخاص، والاعتماد على التمويل المحلي من خلال أذونات الخزانة.
-

8. قائمة المراجع:

أموري هادي كاضم. (2009). *مقدمة في القياس الاقتصادي*. عمان: دار زهران للنشر.

رواء صالح محمد. (2011). إستخدام إنحدار الحرف (Ridge) لدراسة أثر بعض العوامل على المؤشر العام لسوق الأوراق المالية. *مجلة القادسية للعلوم الإدارية والإقتصادية*، الصفحات 220-240.

مناف يوسف حمود، و طارق عزيز صالح. (2016). مقارنة بعض الطرائق شبه المعلمية في تحليل انموذج المؤشر الواحد. *مجلة العلوم الإقتصادية والإدارية، 22*(91)، الصفحات 367-388.

محمد حمدون عبد الله، و مزاحم محمد يحيى. (2007). تشخيص التعدد الخطي وإستخدام إنحدار الحرف في إختيار متغيرات دالة الإستثمار الزراعي في العراق للفترة 1980-2000. *مجلة تكريت للعلوم الإدارية والإقتصادية، 3*(8)، الصفحات 171-187.

محمد دريوش دحماني ، و عبد القادر ناصور. (2013). دراسة قياسية لمحددات الاستثمار الخاص في الجزائر باستخدام نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية. *مقدمة ضمن أبحاث المؤتمر الدولي: تقييم آثار برامج الاستثمارات العامة وانعكاساتها على التشغيل والاستثمار والنمو الاقتصادي خلال الفترة 2001-2014* (الصفحات 1-26). سطيف: جامعة سطيف 1.

Acosta, P., & Loza, A. (2005). Short and Long Run Determinants of Private Investment in Argentina. *Journal of Applied Economics, 8*(2), pp. 389-406.

Ambaye, G. G., Berhanu, T., & Abera, G. (2014). Modeling the Determinants of Domestic Private Investment in Ethiopia. *AGRIS On-line Papers in Economics and Informatics, 5*(4), pp. 13-23.

Aysan, A., Pang, G., & Varoudakis, M.-A. (2005). How to Boost Private Investment in the MENA Countries: The Role of Economic Reforms. *Topics in Middle Eastern and African Economies, 7*, pp. 1-15. Récupéré sur http://meea.sites.luc.edu/volume7/Aysan.pdf

Beran, J., Feng, Y., & Hebbel, H. (2015). *Empirical Economic and Financial Research: Theory, Methods and Practice* . USA: Springer International Publishing.

Cornillon , P., & Lober , E. (2011). *Regression avec R.* Paris: Springer.

Fredrick, L. M. (2000). Determinants and Constraints to Private Investment: The Case of Kenya (thèse de maîtrise). African Institute for Economic Development and Planning (IDEP), Senegal: UNITED NATIONS. Récupéré sur Retrieved from http://unidep.org

Gareth, J., Witten, D., Hastie, T., & Tibshiraniwith, R. (2014). *An Introduction To Statstical Learning With application in R.* USA: Springer .

Greene, J., & Villanueva, D. (1991). Private Investment in Developing Countries. *IMF Staff Papers, 38*(1), pp. 33-58.

Karagöz, K. (2010). Determining Factors of Private Investments: An Empirical Analysis for Turkey. *Sosyoekonomi, 11*(11), pp. 7-25. Récupéré sur https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/197657

Nurudeen, A. (2009). Modeling the Long-Run Determinants of Private Investment in Nigeria. *IUP Journal of Financial Economics, 7*(3 & 4), pp. 48-63.

Ojo, A. (2014). Interest rate policy and private domestic investment in Nigeria. *The Business & Management Review, 5*(1), pp. 250-254. Récupéré sur https://search.proquest.com/docview/1558853858?accountid=63189

Saidjada, K., & Jahan, S. (2018). Public and private investment nexus in Bangladesh : crowding in or out? *The Journal of Developing Areas, 52*(4), pp. 115-127.

Servén , L., & Solimano, A. (1992). Private investment and macroeconomic adjustment: A survey. *The World Bank Research Observer, 7*(1), pp. 95-114.

Sharma, R. D., & Vidisha, G. R. (2018). Determinants of Private Sector Investment: Evidence from Mauritius, 1981-2014. *International Journal of Business and Economics, 17*(3), pp. 255-275. Récupéré sur https://search.proquest.com/docview/2162694298?accountid=63189

Viviane, L., & Joana, A. (2010). Private investment: an empirical analysis for Brazil. *Economia e Sociedade, 19*(3), pp. 449-475. doi:http://dx.doi.org/10.1590/S0104-06182010000300002.

9. ملاحق:

الملحق 1: بيانات متغيرات الدراسة للفترة 1990–2017

	PI	RGDP	INF	PUI	TOT	RER	NIR	CPS	ExDebt
1990	15,936	0,8	47,4	8,225	91,557	12,220	-17,089	56,143	69,043
1991	23,552	-1,2	25,9	6,032	116,840	18,614	-29,774	46,289	71,652
1992	20,886	1,6	31,7	6,776	55,043	22,328	-11,422	7,255	70,125
1993	15,560	-2,1	20,5	8,501	81,373	24,662	-4,950	6,618	97,529
1994	21,610	-0,9	29	7,875	66,006	30,465	-13,747	6,489	97,991
1995	22,955	3,8	29,8	7,215	67,647	38,736	-7,902	5,199	116,195
1996	20,278	3,8	18,7	6,771	103,538	46,977	-4,049	5,365	98,148
1997	15,728	1,1	5,7	7,253	109,942	49,421	8,137	3,907	69,855
1998	20,922	5,1	5	7,486	74,252	47,360	15,104	4,564	72,863
1999	21,137	3,2	2,6	8,182	95,862	51,870	-0,096	5,388	82,019
2000	17,720	3,8	0,3	7,807	167,174	62,026	-10,317	5,966	62,813
2001	20,321	3	4,2	8,455	134,798	60,357	10,030	8,014	54,267
2002	22,664	5,6	2,1	10,014	109,248	60,230	7,178	12,200	51,251
2003	23,140	7,2	5,6	8,137	126,474	63,971	-0,188	11,222	42,148
2004	26,505	4,3	2,2	7,833	123,857	69,884	-3,783	10,998	35,193
2005	21,725	5,9	1,2	10,719	159,545	78,624	-6,990	11,929	26,288
2006	19,463	1,7	3,8	11,988	175,146	84,338	-2,319	12,117	23,638
2007	20,164	3,4	4,8	15,421	151,073	87,429	1,482	12,990	13,500
2008	21,020	2,4	4,9	17,868	139,581	98,914	-6,376	12,796	8,062
2009	29,440	1,6	5,8	19,526	80,093	87,184	21,608	16,266	9,770
2010	28,679	3,6	2,7	15,076	100,000	100,000	-6,962	15,208	10,493
2011	25,902	2,8	5,2	13,533	110,003	115,927	-8,661	13,716	9,257
2012	27,399	3,4	9	14,038	100,403	122,327	0,483	14,025	9,332
2013	34,139	2,8	1,1	11,368	83,077	120,270	8,067	16,498	7,601
2014	33,945	3,8	5,3	14,519	72,921	117,795	8,314	18,352	7,673
2015	32,614	3,7	4,4	17,995	47,384	108,939	15,597	21,725	8,753
2016	35,216	3,3	7	15,347	44,233	108,524	7,047	23,017	20,579
2017	32,822	2	4,9	13,969	53,606	118,326	1,123	24,364	25,800

المصدر: من إعداد الباحث بناء على بيانات البنك الدولي (WDI) على الرابط: www.worldbank.org باستثناء بيانات الاستثمار الخاص (PI) ويعبر عنه الاستثمار الأجنبي وبيانات أخذت من البنك الدولي (WDI) مضافا إليه الاستثمار الخاص المحلي (إجمالي تكوين رأس المال للقطاع الخاص) وقد تم الحصول علي بياناته من مجموعة البنوك الإفريقية للتنمية (AFDB) على الرابط : http://dataportal.opendataforafrica.org

الملحق 2: اختبارات الكشف عن مشكلة التعدد الخطي للنموذج ككل

```
Overall Multicollinearity Diagnostics
                            MC Results detection
Determinant |X'X|:              0.0010         1
Farrar Chi-Square:             85.5434         1
Red Indicator:                  0.4770         0
Sum of Lambda Inverse:         56.8966         1
Theil's Method:                -0.7587         0
Condition Number:             103.1099         1
1 --> COLLINEARITY is detected by the test
0 --> COLLINEARITY is not detected by the test
```

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية R.

الملحق 3: اختبارات الكشف عن مشكلة التعدد الخطي حسب كل متغيرات

```
All Individual Multicollinearity Diagnostics Result
            VIF    TOL      Wi      Fi Leamer    CVIF Klein
RGDP     2.4805 0.4031  1.6920  2.2208 0.6349 -0.0329     0
INF      1.7397 0.5748  0.8453  1.1095 0.7582 -0.0230     0
PUI      7.2100 0.1387  7.0971  9.3149 0.3724 -0.0955     0
TOT      7.2485 0.1380  7.1412  9.3728 0.3714 -0.0960     0
RER     14.6827 0.0681 15.6374 20.5240 0.2610 -0.1945     0
NIR      2.6632 0.3755  1.9008  2.4948 0.6128 -0.0353     0
CPS      7.8313 0.1277  7.8072 10.2470 0.3573 -0.1037     0
ExDebt 13.0407 0.0767 13.7608 18.0611 0.2769 -0.1727     0
1 --> COLLINEARITY is detected by the test
0 --> COLLINEARITY is not detected by the test
```

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية R.

الملحق 4: يمثل تقديرات النموذج حسب طريقة (Ridge)

TYPE	RIDGE	RMSE	Intercept	RGDP	INF	PUI	TOT	RER	NIR	CPS	ExDebt
PARMS	0,0000	1,140	63,9851	-0,3258	-0,0156	-1,0564	-0,1217	-0,0937	0,0194	0,4024	-0,2947
SEB	0,0000	1,140	9,3486	0,2999	0,1825	0,2320	0,0199	0,0539	0,0560	0,1920	0,0775
VIF	0,0000			2,4805	1,7397	7,2100	7,2485	14,6827	2,6632	7,8313	13,0407
t			6,8444	-1,0863	-0,0856	-4,5540	-6,1305	-1,7384	0,3462	2,0963	-3,8026
pr			0,0002	0,3133	0,9342	0,0026	0,0005	0,1257	0,7393	0,0743	0,0067
RIDGE	0,0066	1,177	58,0178	-0,2467	-0,0738	-0,9260	-0,1149	-0,0599	0,0360	0,3518	-0,2459
SEB	0,0066	1,177	8,2364	0,2973	0,1774	0,2068	0,0189	0,0459	0,0547	0,1767	0,0662
VIF	0,0066			2,2854	1,5424	5,3718	6,1722	10,0005	2,3795	6,2253	8,9009
t			7,0441	0,8298	0,4160	4,4790	6,0735	1,3050	0,6590	1,9904	3,7145
pr			0,0002	0,4341	0,6899	0,0029	0,0005	0,2331	0,5310	0,0868	0,0075

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية SAS.

الملحق 5: يمثل تقديرات النموذج حسب طريقة (Elastic-net)

Adaptative Elastic-net avec BIC Validation

Résumé du modèle

Réponse	PI
Distribution	Normale
Méthode d'estimation	Elastic-net adaptatif
Méthode de validation	BIC

Mesure	
Nombre de paramètres	10
BIC	64,102165
AICc	100,37628
R carré	0,9794501

Terme	Estimation	Erreur standard	Khi deux de Wald	Prob. > Khi-deux	inférieure (pour 95% de confiance)	confiance supérieure (pour 95% de confiance)

Terme	Estimation	Erreur standard	Khi deux de Wald	Prob. > Khi-deux	inférieure (pour 95% de confiance)	confiance supérieure (pour 95% de confiance)
Constante	63,985112	3,5636431	322,38102	<,0001*	57,0005	70,969724
RGDP	-0,325784	0,2007217	2,6343423	0,1046	-0,719192	0,0676228
INF	-0,015606	0,0863121	0,0326931	0,8565	-0,184775	0,1535624
PUI	-1,056347	0,0773783	186,36975	<,0001*	-1,208006	-0,904689
TOT	-0,121688	0,0113594	114,75826	<,0001*	-0,143952	-0,099424
RER	-0,093718	0,0185691	25,471926	<,0001*	-0,130113	-0,057323
NIR	0,0194008	0,0304437	0,4061114	0,5239	-0,040268	0,0790693
CPS	0,402435	0,1089327	13,648178	0,0002*	0,1889307	0,6159392
ExDebt	-0,294691	0,0238029	153,27656	<,0001*	-0,341344	-0,248038

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية JMPSAS.

الملحق 6: يمثل تقديرات النموذج حسب طريقة (**Lasso**)

Adaptative Lasso avec BIC Validation

Résumé du modèle

Réponse	PI
Distribution	Normale
Méthode d'estimation	Lasso adaptatif
Méthode de validation	BIC

Mesure	
Nombre de paramètres	8
BIC	58,832723
AICc	73,223442
ERIC	61,242284
R carré	0,9790929

Terme	Estimation	Erreur standard	Khi deux de Wald	Prob. > Khi-deux	inférieure (pour 95% de confiance)	L supérieure (pour 95% de confiance)
Constante	65,641601	2,7130754	585,37559	<,0001*	60,324071	70,959131
RGDP	-0,35214	0,180028	3,826038	0,0505	-0,704988	0,0007089
INF	0	0	0	1,0000	0	0
PUI	-1,065728	0,0513242	431,16983	<,0001*	-1,166321	-0,965134
TOT	-0,12567	0,0089279	198,13549	<,0001*	-0,143168	-0,108172
RER	-0,103666	0,0213619	23,549978	<,0001*	-0,145534	-0,061797
NIR	0	0	0	1,0000	0	0
CPS	0,4084186	0,1151933	12,570617	0,0004*	0,1826439	0,6341933
ExDebt	-0,303768	0,0300432	102,23347	<,0001*	-0,362652	-0,244885

المصدر: من إعداد الباحث بناء على برمجية JMPSAS.