مجلة البحوث الاقتصادية والمالية
ISSN : 2352 – 9822
E-ISSN : 2588-1574
المجلد الخامس/ العدد الأول
جوان 2018

OEB Univ. Publish. Co.

محددات العائـــــد في مشاريـــع الإنتاج الأنظـــف

دراسة قياسية لـ 50 مؤسسة

Determinants of Return in Cleaner Production Projects: An Empirical Study of 50 Companies

د. بوبلوطة بلال
boubellouta.bilal@gmail.com
جامعة جيجل

تاريخ الاستلام: 2017/11/19 تاريخ التعديل: 2018/03/06 تاريخ قبول النشر: 2018/03/20
تصنيف JEL: D21,L23

الملخص:
يثير تأثير تكلفة الاستثمار وفترة الاسترداد على العائد في مشاريع الإنتاج الأنظف نقاشا كبيرا خلال السنوات القليلة الماضية. وقد استخدمت أساليب مختلفة لدراسة هذه العلاقة وركزت معظم التحليلات على شركات فردية أو شركات عاملة في نفس القطاع. في هذه الدراسة، قمنا بمراجعة الأدبيات في هذا المجال، ودراسة تأثير تكلفة الاستثمار وفترة الاسترداد على عائدات مشاريع الإنتاج الأنظف لـ 50 شركة تعمل في 9 قطاعات مختلفة، باستخدام نموذج الانحدار المتعدد لتحديد العلاقة بين هذه المتغيرات. حيث وجدنا أن تكلفة الاستثمار لها تأثير إيجابي على العائد السنوي، بينما فترة الاسترداد كانت لها تأثير سلبي على العائد السنوي في مشاريع الإنتاج الأنظف.

الكلمات المفتاحية: الإنتاج الأنظف، العائد، فترة الاسترداد، تكلفة الاستثمار.

Abstract :
The impact of investment cost and payback period on annual return in Cleaner Production projects raises a great debate during few last years. Different methods have been used to study this relationship and most of the analyses have focused on individual companies or companies working in the same sector. In this study, we reviewed literature in this area, and examining the effect of investment cost and payback period on returns in Cleaner production projects for 50 companies working in 9 sectors. By use a multiple regression model to determine the relationship between these variables. We found that the investment cost has a positive effect on the annual return, while the payback period has a negative effect on annual return in Cleaner Production projects.

Keywords; Cleaner Production, Return, Payback Period, Investment Cost.

مقدمة:

أثبتت الكثير من الدراسات أن النمو الاقتصادي المستمر يترافق دائما مع التدهور البيئي (Islam, 2017)، حيث أصبحت هذه العلاقة أهم مشكلة أثارت اهتمام الحكومات والأفراد على حد سواء؛ وذلك من أجل التوفيق بين تحقيق الرفاهة الاقتصادية حاليا والحفاظ على الموارد البيئة مستقبلا. فبعد تشكيل الوكالة الأمريكية لحماية البيئة (EPA) في السبعينات تم إدخال مجموعة واسعة من القوانين والأنظمة والمبادئ التوجيهية لإدارة النفايات بطريقة منهجية. وقد صممت معظم السياسات واللوائح البيئية في تلك الحقبة إن لم يكن جميعها كاستراتجيات للحد من التلوث البيئي (Khalili et al, 2014). ومع نهاية الثمانينات تم اقتراح إستراتجية الإنتاج الأنظف كنهج حديث لفك الترابط بين النمو الاقتصادي المستدام والتلوث البيئي (Zhou and Zhao, 2016) .وذلك من خلال تمكين الشركات من تقليل النفايات وتحسين أدائها البيئي، وتحقيق عوائد مالية من الاستثمار في هذا النوع من المشاريع؛ أي أن المؤسسات يمكن أن تكون تنافسية ومهتمة بالقضايا البيئية على حد سواء (Palmer and Truong, 2017). هدفه الأساسي الحد من النفايات والانبعاثات السامة عند المنبع أو إعادة تدويرها (Jinhua et al. 2016) أو بيعها للشركات الأخرى التي تحتاجها في عملياتها الإنتاجية. نتيجة لذلك أصبح الإنتاج الأنظف من أكثر استراتجيات الإدارة البيئية انتشارا حول العالم بعد فترة قصيرة من بداية تطبيقه. نتيجة أنه مكن الكثير من الشركات الكبيرة في البداية من خفض التكاليف وتحسين كفاءة عملياتها الإنتاجية وبالتالي زيادة تنافسيتها. مما فتح الباب أمام المزيد من الاستثمارات في هذا النوع من المشاريع من طرف المؤسسات الصغيرة والمتوسطة. وكان ذلك نتيجة أيضا للعوائد الاستثمارية العالية التي حققتها خلال فترات استرداد قصيرة نسبيا (Geraldo et al. 2016; Alkayaa and Demirerb, 2013) .

وعليه يمكن طرح الإشكالية التالية: **ما هي العلاقة بين العائد في مشاريع الإنتاج الأنظف وتكلفة الاستثمار وفترة الاسترداد؟**

أهمية هذه الدراسة تكمن في إبراز العوائق التي تنفر المؤسسات من الاستثمار في الإنتاج الأنظف وهل هذه العوائق لها نفس الأثر في مشاريع الإنتاج الأنظف مقارنة بالمشاريع الأخرى. وبما أن الاستثمار في هذا النوع من المشاريع يعتبر كأي نوع من الاستثمار في المشاريع الأخرى فإن أكبر عائق هو العائد المنتظر من الاستثمار. في هذا

السياق تشير دراسة Silvestre و Silva Neto سنة 2014 أنه إذا استطاعت المنشآت الصغيرة والمتوسطة من تحديد عائد مرضي على الاستثمار فإنها سوف تكون أكثر استعدادا للاستثمار في مشاريع الإنتاج الأنظف وتتخطى أي حواجز قائمة أخرى، حيث انتهى الباحثان إلى أن أكبر العوائق التي تحول دون اعتماد المنشآت إستراتجية الإنتاج الأنظف وأنها تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر سلبا على المنافع الأخرى، بما في ذلك المنافع البيئية هي المكاسب الاقتصادية التي تبرر تنفيذه. وباستخدام التحليل العنقدي وتحليل الانحدار فيما يتعلق بالعلاقة بين الممارسات البيئية وأداء الشركات في صناعة الفنادق الاسبانية توصل Molina-Azorín وآخرون سنة 2009 أن الفنادق التي لديها التزام قوي بالممارسات البيئية تظهر مستويات أداء أعلى مثل الربح التشغيلي لكل غرفة متاحة في اليوم.

الدراسات السابقة على المستوى العالمي التي قامت بتفسير العلاقة بين الابتكار البيئي والأداء المالي للمؤسسة أغلبها اهتمت بدراسة مؤسسات فردية أو عدة مؤسسات تعمل في نفس القطاع (Oliveira et al. 2017; Rahim and Raman, 2015; Mauricio et al. 2015). من خلال ذلك تأتي مساهمة هذه الورقة التي سوف تعتمد على بيانات مقطعية Gross-Sectional Data لمجموعة متكونة من 50 مؤسسة صناعية تنشط في 9 قطاعات مختلفة موزعة على 10 بلدان أغلبها في الحوض المتوسط. كما تختلف عن الدراسات السابقة في كونها تعالج الأداء المالي معبر عنه بالعائد على الاستثمار في مشاريع الإنتاج الأنظف في حد ذاتها وليس دراسة الأداء المالي للمؤسسة ككل بعد تبني الممارسات البيئية، وبالتالي يمكن أن تكون النتائج أكثر دقة في ما يتعلق بمدى كفاءة الاستثمار في الإنتاج الأنظف.

من أجل ذلك، قسمنا هذه الدراسة إلى قسمين بالإضافة إلى المقدمة. حيث تناولنا في الجزء الأول الجوانب النظرية للدراسة من حيث مفهوم الإنتاج الأنظف والفوائد الاقتصادية والبيئية التي يمكن تحقيقها. بالإضافة إلى المتطلبات التي يجب أن تتوفر من أجل نجاحه خاصة في المنشآت الصغيرة والمتوسطة. أما الجزء الثاني فقد تم تخصيصه للجوانب التطبيقية حيث قمنا ببناء نموذج كمي من أجل قياس وتحديد العلاقة بين أهم المتغيرات التي يمكن أن تعطينا أفضل تفسير لمدى نجاح المنشآت التي تبنت إستراتجية الإنتاج الأنظف من حيث تحقيق أعلى العوائد خلال فترات استرداد قصيرة.

2. الخلفية

تقنية الإنتاج الأنظف جاءت خلال نهاية الثمانينات من القرن الماضي كنتيجة حتمية لزيادة المشاكل البيئية التي أصبحت أكبر تهدد العالم بأسره. وهذه التقنية تهدف في المقام الأول إلى خفض النفايات والانبعاثات السامة قدر الإمكان في القطاع الصناعي في المنبع أو إعادة تدويرها.

1.2. مفهوم الإنتاج الأنظف

يعرّف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الإنتاج الأنظف على أنه "التطبيق المستمر لإستراتيجية بيئية وقائية متكاملة على العمليات والمنتجات والخدمات للحد من المخاطر على البشر والبيئة (Jinhua et al, 2016). وقد طبق لأول مرة في البلدان الصناعية خاصة في أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية (USEPA 1997). ومنذ أوائل التسعينات أدخل على نطاق واسع بما في ذلك في البلدان النامية والتي تمر بمرحلة انتقالية في القطاع الصناعي نتيجة الزيادة السريعة والكبيرة في الأنشطة البشرية على اختلافها، التي تسببت في استهلاك كميات هائلة من الموارد الطبيعية والطاقة، وتوليد كميات كبيرة من الانبعاث السامة والنفايات الصلبة والسائلة (Nowosielski et al, 2007). وكذلك نتيجة الزيادة الكبيرة في تكلفة التخلص من النفايات الخطرة إثر تشديد الأنظمة البيئية في البلدان الصناعية، واتفاقية بازل سنة 1989 التي تعتبر تصدير النفايات السامة من الدول المتقدمة إلى الدول النامية هو عبارة عن "تجارة سامة"؛ وأن شحن هذه النفايات السامة دون الحصول على موافقة مسبقة من طرف الدول المستوردة هو عمل إجرامي (UNEP, 2006).

فعلى الرغم من أنه تقنية جديدة نسبيا في التعامل مع المخاوف البيئية واستيعاب الفرص الناشئة عن تلك التحديات، إلى أنه لقي استحسانا كبيرا من صناع القرار والمنظمات الدولية وقبولا شعبيا من قبل الصناعات في جميع أنحاء العالم خاصة الكبيرة منها؛ نتيجة للتأثير الايجابي الكبير على الشركات والدول والمجتمع (Peng and Liu, 2016). فمنذ معاهدة Stockholm لحماية الصحة البشرية والبيئية من الملوثات العضوية الثابتة سنة 1972 تم التفاوض على أكثر من 300 اتفاقية بيئية متعددة الأطراف للتعاون الدولي لمواجهة التحديات البيئية المشتركة، بما في ذلك مشروع تطبيق الإنتاج الأنظف في الاتفاقيات البيئية متعددة الأطراف (UNEP, 2006). فضلا عن ذلك، نجحت المراكز الوطنية للإنتاج الأنظف في البلدان النامية والدول التي تمر بمرحلة

انتقالية، التي أنشأتها منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية UNIDO وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة UNEP منذ عام 1995، في إدخال الإنتاج الأنظف ضمن جدول أعمال الحكومات من خلال تدريب الموظفين الفنيين وتنفيذ خيارات التكنولوجيا الأفضل بيئيا في المنشآت الصناعية (Van Berkel, 2011).

لكن استخدام كلمة "الإنتاج" في مصطلح "الإنتاج الأنظف" لا يعنى أن تطبيقه ينحصر في القطاع الصناعي فقط كما يذهب إليه الكثير من الناس؛ بل يطبق على نطاق أوسع بكثير من الصناعات ذات الحجم الكبير، حيث أصبح يطبق أيضا على الشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم في الصناعات التحويلية والبناء والخدمات (Berkel, 1999). وتطبيقه بالنسبة للعمليات (تصنيع وتسليم المنتجات والخدمات) يشمل الإنتاج الأنظف الحفاظ على المواد الأولية والطاقة، والحد من سمية المواد الخامة، والتقليل من كمية وسمية جميع الانبعاثات والنفايات عند المنبع أو إعادة تدويرها. أما المنتجات، فيركز على الحد من الآثار السلبية خلال دورة حياة المنتج، من استخراج المواد الخام إلى التخلص النهائي من المنتج (UNEP)؛ لأن جميع المنتجات تقريبا لديها آثار سلبية كبيرة على البيئة في واحدة على الأقل من مراحل دورة الحياة (Dangelico and Pujari, 2010).

وعليه يعتبر الإنتاج الأنظف من بين الأساليب الوقائية الفّعالة بالنسبة للطرق التقليدية مثل تقنية نهاية الأنبوب، ذلك أنه يسمح بالحد من النفايات أو التقليل منها ما أمكن ذلك عند المصدر، من خلال إعادة تدويرها بدل تخزينها أو التخلص منها أو إحلال مواد أولية جديدة أقل ضرر على الإنسان والبيئة، بدل المعالجة النهائية التي تطبق في أسلوب نهاية الأنبوب. بالإضافة إلى ذلك أن تقنية الإنتاج الأنظف تسمح بتزايد تكاليف الإنتاج بمعدلات متناقصة حتى تصل عبر الزمن لمستويات منخفضة من التكلفة مقارنة بتكاليف الأساليب التقليدية حيث تزداد تكاليف الإنتاج بمعدلات متزايدة عبر الزمن وتنتهي بمستويات مرتفعة من التكلفة وهذا يؤثر سلبا على كفاءة القطاع الصناعي، ويمكن حصر أهم الاختلافات بين الإنتاج الأنظف وتقنية نهاية الأنبوب في (Mantovani et al. 2017):

- تكاليف الإنتاج في التقنيات التقليدية مثل تقنية نهاية الأنبوب تكون في كثير من الأحيان أكبر منها في تقنية الإنتاج الأنظف.
- تعتمد تقنية نهاية الأنبوب على التكنولوجيا التقليدية الملوثة بيئيا، في حين تعتمد تقنية الإنتاج الأنظف على التكنولوجيا الصديقة للبيئة.

- في الكثير من الأحيان النفايات المتولدة في تقنية نهاية الأنبوب تكون بكميات أكبر ويصعب التخلص منها مقارنة بتقنية الإنتاج الأنظف.

هذا يعني أنه من ناحية المدخلات يضمن الإنتاج الأنظف الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية وتقليل المواد الأولية السامة أما من ناحية المخرجات فهو يوفر أحسن نوعية للمنتجات التي تسمح بزيادة القدرة التنافسية للمؤسسة، وذلك من خلال تطبيق التكنولوجيا الحديثة عديمة أو قليلة النفايات التي تعمل على خفض تكاليف الإنتاج بإعادة تدوير النفايات قدر الإمكان. إذن فالإنتاج الأنظف في جوهره عبارة عن نهج حديث للإدارة البيئية التي تركز على الوقاية استنادا إلى فكرة "الوقاية خير من العلاج"؛ لأنه يكون أرخص وأسهل منع أو الحد من توليد النفايات والانبعاثات من التعامل مع النفايات والتلوث بعد توليدها. ويتحقق الحد أو التقليل من إنتاج النفايات والانبعاثات من خلال تحسين كفاءة عمليات الإنتاج والخدمات في الشركة (Xiaohong and Hamblin, 2016). والهدف من تقنية الإنتاج الأنظف ليس فقط تحسين الأداء البيئي للشركة أو البلد، ولكن أيضا زيادة التنافسية (Liu and Liang, 2015) وتحقيق إيرادات اقتصادية على جانب كبيرة من الأهمية (Geraldo et al, 2016).

لكن فعلى الرغم من النتائج الإيجابية المحققة إلى أن بعض الدراسات التقويمية التي أجريت في عدة مناطق من أوروبا، الولايات المتحدة والعالم تشير أنه هناك إفراطا في التفاؤل فيما يخص الإنتاج الأنظف، فعلى الرغم من التقدم المحرز في العقد الأول فإن معدل التنفيذ كان عادة أقل من 50 في المائة، فعلى المستوى العملي لم تبلغ أي من المراكز الوطنية للإنتاج الأنظف UNIDO وUNEP عن تبني قطاع صناعي كبير الإنتاج الأنظف في جميع عملياته الإنتاجية (Sakr and Abo Sena, 2017)

2.2. متطلبات تطبيق الإنتاج الأنظف

يمكن حصر أهم التدابير التي قد تساهم في نجاح تبني تقنية الإنتاج الأنظف وتطبيقه على نطاق واسع ليس في القطاع الصناعي فحسب بل في جميع القطاعات في:

- إنشاء وتوفير الدعم اللازم لبرامج ومراكز الإنتاج الأنظف بشكل يسمح بتخطي العوائق الفنية والمعرفية وبناء القدرات التقنية لمساعدة المشاريع خاصة منها الصغيرة والمتوسطة، من خلال إقامة نظام لتقييم الأثر البيئي للمؤسسات الجديدة والمراجعة البيئية والمستمرة

للمؤسسات القائمة، ولا يكون ذلك إلى من خلال تنمية رأس المال البشري اللازم (Khalili et al. 1014).

- تقديم الحوافز للاستثمار في الإنتاج الأنظف وذلك عبر تقديم المعونة الفنية والترويج لإقامة المشاريع المجدية اقتصاديا والسليمة بيئيا ضمن إطار مبدأ ريو "من يلوث يدفع".
- اتخاذ مزيد من الإجراءات في تعبئة الموارد المالية عن طريق تشجيع البنوك ومؤسسات التمويل أو إقامة نظام خاص لتمويل المشاريع البيئية من خلال مثلا تمكين المنشآت التي تطبق تهتم بالجوانب البيئية من الحصول على القروض بأسعار فائدة تفضيلية (Oliveira et al. 2017). قصد تحقيق التوازن بين الأهداف البيئية والاقتصادية، من خلال تخصيص الموارد المتاحة على أساس المؤسسات الصناعية المولدة للنفايات الخطرة ذات الأولوية القصوى في التقليل وفق معيار المقدار الإجمالي للنفايات المولدة والأثر البيئي والنمو الصناعي المتوقع.
- وضع برامج بهدف رفع الوعي البيئي (Peng and Liu, 2016) من خلال نشر التكنولوجيا السليمة بيئيا، وإقامة دورات تدريبية للمؤسسات المعنية بشأن استعمال التكنولوجيا الحديثة، بالإضافة إلى تأسيس نظام للإشهار يقوم بنشر المعلومات عن نشاط ونفايات المؤسسة خاصة منها الضارة بيئيا أمام الرأي العام.
- يجب أن تضطلع الوكالات الحكومية بدور قيادي في تشجيع برامج الإنتاج الأنظف من خلال تنسيق مختلف المبادرات، إنشاء إطار قانوني وإداري بيئي سليم ومناسب لا يتعارض مع الأهداف المستقبلية للمؤسسات الصناعية، بالإضافة إلى وضع مبادئ توجيهية وتنظيمية ولوائح بيئية قابلة للتنفيذ وتحسين الوعي البيئي للموظفين (Geng et al.2010) حتى يتسنى للمؤسسات الصناعية الجديدة أو القائمة إدخال اللوائح والقوانين الجديدة.

3. المنهجية

في هذا الجزء سوف نوضح المنهج الذي سوف نتبعه لقياس أثر كل من تكلفة الاستثمار ومدة الاسترداد على العائد السنوي في مشاريع الإنتاج الأنظف. سوف نتبع طريقة المربعات الصغرى التي تعتبر أفضل طريقة لبيانات Gross-Sectional Data المعتمد عليها في هذه الدراسة.

1.3. النموذج

لتفسير العلاقة بين العائد وتكلفة الاستثمار ومدة الاسترداد، سوف نعتمد على:

$$logReturn = \alpha_0 + \alpha_1 logCost + \alpha_2 logTime + \varepsilon_t \dots\dots\dots (1)$$

حيث أن:

$Return$: يمثل العائد على الاستثمار في السنة.

$Cost$: تكلفة الاستثمار.

$Time$: فترة الاسترداد معبر عنها بالسنوات.

نفترض مبدئيا أن المعامل α_1 من المتوقع أن يكون موجبا حيث أنه كلما زاد حجم الاستثمار يزيد العائد. أما المعامل α_2 فمن المتوقع أن يكون سالب حيث أنه كلما زادت فترة استرداد تكلفة الاستثمار ينخفض العائد، ويمكن التعبير عن ذلك في:

$$Cost = Return_{Year} \times Time \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

تشير المعادلة (2) إلى أن تكلفة الاستثمار تساوي العائد السنوي على الاستثمار مضروب في فترة الاسترداد معبر عنها بالسنوات. وبالتالي يمكن الحصول على العائد السنوي من خلال:

$$Return_{Year} = \frac{Cost}{Time} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

المعادلة (3) تشير إلى أنه كلما ارتفعت فترة استرداد تكلفة الاستثمار ينخفض العائد السنوي تبعا لذلك (Lin, 2010). نظريا يتم تقدير فترة الاسترداد قبل البدء في المشروع وذلك بالاعتماد على عدة اعتبارات بما في ذلك تكلفة الاستثمار. كما أن جميع المنشآت تبحث دائما عن المشاريع ذات فترات استرداد قصيرة نسبيا. لكن واقعيا تكون فترة الاسترداد الفعلية أكبر من المقدرة نتيجة الكثير من الظروف التي لم تدخل ضمن الاعتبارات المبدئية مثل الكوارث الطبيعية، الأزمات المالية والاضطرابات السياسية التي تؤثر على فترة الاسترداد وهذا يؤثر سلبا على العائد السنوي. في الواقع معرفة الوقت الذي

سيتم فيه استرداد تكلفة المشروع يعطي فكرة واضحة للمستثمرين عن مدة المخاطر الاقتصادية (Orioli and Di Gangi, 2017).

3. 2. التحليل الوصفي للبيانات

في هذه الدراسة اعتمدنا على بيانات مقطعية Gross-Sectional Data لـ 50 مؤسسة تنشط في 9 قطاعات مختلفة في حوالي 10 بلدان في البحر المتوسط المتمثلة في تكلفة الاستثمار والعائد السنوي بالأورو وفترة الاسترداد بالسنوات. وقد قمنا بجمع هذه البيانات لكل مؤسسة من الموقع الرسمي للمركز الوطني للإنتاج الأنظف في الجزائر. وهي عبارة عن بطاقات تقنية منشورة في موقع هذا الأخير لكل مؤسسة، حيث توضح بطريقة مفصلة التقنيات التي اتبعتها هذه المؤسسات لتخفيض التلوث البيئي والعوائد المحققة اقتصاديا وبيئيا وما هي الفترة اللازمة لاسترداد تكاليف الاستثمار في هذه التقنيات.

الجدول 1. الإحصائيات الوصفية ومصفوفة معامل الارتباط

logTime	logCos	logReturn	Std.D	Min	Max	Mean	المتغيرات
-0.3572	0.5294	1.00000	79.1	36.3	18.14	10.43	logReturn
0.35327	1.0000	0.52948	56.1	82.6	73.13	48.10	logCost
1.0000	0.3532	-0.3572	0.97	-2.5	1.63	0.04	logTime

يشير الجدول 1. إلى الإحصائيات الوصفية الرئيسية المتمثلة في الوسيط، أقصى قيمة وأدنى قيمة للبيانات، الانحراف المعياري ومصفوفة معامل الارتباط لجميع المتغيرات المستخدمة في هذه الدراسة. تشير النتائج أعلاه إلى أنه هناك علاقة موجبة بين إجمالي تكلفة الاستثمار والعائد السنوي وعلاقة سالبة بين فترة الاسترداد والعائد السنوي.

3. 3. نتائج التقدير

بالاعتماد على برنامج Eviews 9 تحصلنا على النتائج :

$$logReturn = 1.16 + 0.88logCost - 1.16logTime \quad \ldots\ldots(4)$$

(0.3447) (0.0000) (0.0000)

$R^2 = 0.62$
$F = 37.34$
$DW = 2.13$

إن الحكم على أي نموذج أنه جيد أم لا، يتطلب إتباع بعض الخطوات التي من شأنها أن تعطينا صورة أكثر واقعية لتفسير النتائج المتحصل عليها من الناحية الاقتصادية والإحصائية، والمتمثلة في: معامل التحديد وإحصائية فيشر ومعنوية المعلمات المقدرة. فعند تحليل هذه النتائج في نموذجنا هذا كل واحدة على حدى يمكن القول أن النموذج المقترح ككل أعطى نتائج حسنة. فمعامل التحديد قدر بحوالي 62 في المائة وهذه القيمة تعتبر حسنة، فعندما نفسرها اقتصاديا يمكن القول أن 62 في المائة من التغيرات التي تحصل في العائد في مشاريع الإنتاج الأنظف تكون نتيجة حدوث تغّير في كل من تكلفة إجمالي الاستثمار وفترة الاسترداد. أما إحصائية فيشر (F-statistic) المقدرة بحوالي 37.34 فكانت أكبر من الجدولية عند دلالة إحصائية 0.05 وهذا يدل على معنوية النموذج ككل، أي أن المتغيرات المستقلة تفسر المتغير التابع عندما تكون مجتمعة. أما في ما يتعلق بمدى معنوية المعلمات المقدرة فنجد أن جميعها ذات معنوية إحصائية إلا الثابت α_0. فعند إخضاعها لاختبار ستودنت (Student) نجد أنها ذات معنوية عند 1 في المائة، وبما أن الثابت α_0 غير معنوي إحصائيا قمنا بحذفه من النموذج فتحصلنا على النتائج النهائية التالية:

$$\text{logReturn} = 0.99\text{logCost} - 1.22\text{logTime} \quad \ldots\ldots(5)$$

$$(0.0000) \qquad (0.0000)$$

$$R^2 = 0.61$$
$$DW = 2.20$$

عند تحليل معاملات المعلمات نلاحظ أن إشارتها المقدرة جاءت تتوافق مع الافتراضات النظرية التي اعتمدنا عليها في بناء النموذج بالاعتماد على الدراسات السابقة. في ما يتعلق بتكلفة الاستثمار، تشير النتائج أنه كلما ارتفع حجم الاستثمار بـ 1 في المائة زاد العائد السنوي بحوالي 0.99 في المائة تبعا لذلك. وهذه النتيجة تتوافق مع الكثير من الدراسات سواء في مشاريع الإنتاج الأنظف أو غيرها من المشاريع الاستثمارية، وهذا مؤشر إيجابي للمديرين وأصحاب الشركات لإدخال هذا النوع من التقنيات في مشاريعهم. أما فترة الاسترداد فكانت في علاقة سلبية مع العائد السنوي، حيث أنه كلما ارتفعت فترة الاسترداد بـ 1 في المائة ينخفض العائد بحوالي 1.25 في المائة. وهذه النتيجة تؤيد دراسة (Frijns and Vliet, 1999) التي توصلت إلى أن المؤسسات الصناعية إذا

حصلت على عوائد مرضية في المدى القصير فإنها سوف تستثمر في مشاريع الإنتاج الأنظف بسبب كفاحها المستمر من أجل البقاء. وبالتالي فكلما ارتفع العائد على الاستثمار كلما كانت فترة الاسترداد أقل كلما زاد احتمال استثمار المنشآت في مشاريع الإنتاج الأنظف (Geraldo et al, 2016).

4.3 تقييم جودة النموذج

في الكثير من نماذج الانحدار المتعدد باستخدام طريقة المربعات الصغرى نواجه الكثير من المشاكل الإحصائية التي تؤثر على صلاحية النموذج وسوف نتطرق إلى أهم اختبارين هما:

أ- مشكلة الارتباط الذاتي: من أهم الفرضيات في طريقة المربعات الصغرى عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي الذي يعني في دراسات السلاسل الزمنية أن ما يحدث للحد العشوائي في فترة زمنية لا يتأثر بما يحدث في فترة زمنية أخرى، أما في الدراسات المقطعية مثل دراستنا هذه فيمثل ما يحدث للمشاهدة الأولى لا يتأثر بما يحدث في المشاهدة الثانية. ومن أهم الاختبارات للكشف عن وجود ارتباط ذاتي اختبار Durbin-Watson واختبار مضاعف لاجرانج The Lagrange Multiplier (LM) وسوف نعتمد على مضاعف لاجرانج للكشف عن ما إذا كان ارتباط ذاتي أم لا. وبالاعتماد على برنامج Eviews9 تحصلنا على النتائج التالية:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic0.146637	Prob. F(2,45)0.8640
Obs*R-squared0.317276	Prob. Chi-Square(2)0.8533

تشير النتائج أن القيم الاحتمالية (P-Value) أكبر من 0.05 وهذا يعني أنه لا يوجد ارتباطي ذاتي بين البواقي.

ب- مشكلة عدم تجانس التباين: هذه المشكلة تظهر كثير في الدراسات ذات البيانات المقطعية Cross-Sectional Data مثل دراستنا هذه. حيث تؤثر على معنوية اختبار (F) واختبار (t) فتصبح غير واقعية ولا يمكن الاعتماد عليها وبالتالي تؤثر على النموذج ككل. ومن أهم أسباب ظهور عدم تجانس أو ثبات التباين هي سلوك وتصرفات العنصر البشري. ومن أهم الاختبارات للكشف عن هذه المشكل نذكر اختبار ARCH الذي يشير

إلى أنه إذا كانت القيم الاحتمالية (P-Value) أكبر من 5 في المائة فإنه لا توجد مشكلة عدم تجانس التباين. وبالاعتماد على برنامج Eviews9 تحصلنا على النتائج التالية:

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic0.041897	Prob. F(1,45)0.8387
Obs*R-squared0.043718	Prob. Chi-Square(1)0.8344

تشير النتائج أن قيم (P-Value) أكبر من 0.05 وهذا يدل على عدم وجود مشكلة عدم ثبات التباين.

4. المناقشة

أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة هل يختلف الاستثمار في مشاريع الإنتاج الأنظف عن الاستثمار في المشاريع الاستثمارية الأخرى من حيث تكلفة الاستثمار وفترة الاسترداد وأثرهما على العائد. ففي المشاريع الاستثمارية الأخرى تشير الدراسات السابقة أنه كلما توسعت المؤسسات في استثماراتها حققت عوائد مالية تبعا لذلك، فما الهدف من بناء مصانع جديدة أو توسيع طاقات إنتاجية قائمة دون عوائد مالية. كما أن هذه المؤسسات تفضل الاستثمار في المشاريع ذات فترات استرداد قصيرة نسبيا معبر عنها بالوقت اللازم (عدد السنوات) لاسترداد تكاليف الاستثمار (Mahlia et al, 2011). وتفضل الشركات خاصة الصغيرة والمتوسطة فترة الاسترداد عن الأساليب الأخرى لتقييم المشاريع بسبب افتقار موظفيها للخبرة في مجال المالية والمحاسبة وضعف سوق رأس المال (Lin, 2010).

نتائجنا تشير إلى أن تكلفة الاستثمار لها أثر موجب على العائد السنوي، فكلما أدخلت المؤسسة تقنية على العمليات والمنتجات بهدف خفض التلوث البيئي حققت عوائد مالية إلى جانب الآثار الإيجابية على البيئة وهذه النتيجة تتوافق مع العديد من الدراسات السابقة مثل (Majumdar and Marcus, 2001; Yin and Schmeidler 2009; Zeng et al. 2010; Guoyou et al. 2012). كما أن هذه النتيجة تتوافق أيضا مع جميع المشاريع وليس مشاريع الإنتاج الأنظف فقط؛ وهذا ما يدعم أيضا ويشجع المؤسسات على الاستثمار في هذه النوع من المشاريع خاصة أنها تتميز عن غيرها من المشاريع بعوائد ذات آثار مزدوجة مالية وبيئية وهذا يقودنا إلى استنتاجين أساسيين مفادهما:

أولا: فإذا افترضنا أن الآثار البيئية معبر عنها ماليا تماثل الآثار الاقتصادية مبدئيا وهي واقعيا تكون أكبر منها في الأمد الطويل؛ لأنها تكون متزايدة بمعدلات متزايدة عبر الزمن، يكون الاستثمار في هذا النوع من المشاريع أفضل بكثير من المشاريع التي تهدف إلى تحقيق عوائد اقتصادية فقط.

ثانيا: فحتى لو كانت العوائد المالية منخفضة في الاستثمار في الإنتاج الأنظف نسبة إلى المشاريع الأخرى فإن الآثار الإيجابية على البيئة يمكن أن تغطي النقص الحاصل في العوائد الاقتصادية من خلال مثلا: زيادة مبيعات المؤسسة ومن تم العائد عندما تكون المنتجات صديقة للبيئة (Molina-Azorín et al. 2009). في قطاع الخدمات مثلا في أمريكا حوالي 43 مليون شخص يعتبرون أنفسهم سياح مهتمين بالبيئة، وهم على استعداد لدفع 8.5% كنفقات إضافية في المتوسط للفنادق الصديقة للبيئة (Pirani and Arafat, 2014)، وهذا يمكن أن ينطبق على جميع القطاعات بما في ذلك القطاع الصناعي وليس قطاع الخدمات فقط.

وهاذين المؤشرين جد إيجابيين للمديرين وأصحاب المؤسسات لتبني تقنية الإنتاج الأنظف في مشاريعهم على نطاق واسع. أما فترة الاسترداد فكانت لها علاقة سلبية مع العائد السنوي في المؤسسات التي اعتمدنا عليها في هذه الدراسة التي تبنت تقنية الإنتاج الأنظف؛ وهذه النتيجة أيضا إيجابية خاصة أن المؤسسات في الكثير من الحالات تكون مترددة في الاستثمار في مشاريع الإنتاج الأنظف نتيجة الخوف من عدم نجاح المشروع أو أنه يتطلب فترات زمنية طويلة لاسترداد تكلفة الاستثمار، كما يعتقد المديرون والمستثمرون أن التدفقات النقدية المكتسبة اليوم أكثر واقعية من التدفقات النقدية التي سيتم اكتسابها في المستقبل (Al-Ani, 2015). هذا الغموض ينفر المؤسسات خاصة الصغيرة والمتوسطة منها من تبني هذا النوع من المشاريع. ومن الأمثلة على ذلك دراسة Koefoed و Buckley سنة 2008 حيث قام الكاتبان بدراسة التدفقات النقدية لـ12 منشأة صناعية في جنوب إفريقيا تبنت تقنية الإنتاج الأنظف حيث كانت فترة الاسترداد في المتوسط حوالي 1.8 سنة. هذه الفترة ساهمت بشكل كبير في تنفيذ تقنية الإنتاج الأنظف في هذه الشركات متجاوزة في ذلك العوائق التقنية والثقافية. وما يميز الاستثمار في الإنتاج الأنظف عن المشاريع الأخرى أن فترة الاسترداد تكون عادة قصيرة نسبيا أو حتى منعدمة في حالات أخرى في حين تكون لها آثار إيجابية على جانب كبير من الأهمية سواء من الناحية الاقتصادية أو البيئية (Rahim and Raman 2015)، لأن هذه المشاريع تكون

عبارة عن تقنيات يتم إدخالها في عمليات إنتاجية قائمة وليس تغيير جدري في أسلوب الإنتاج أو الآلات، وهذه التقنيات في بعض الحالات لا تتطلب فترات استرداد ولا تكلفة استثمار وأخرى إن كانت تكون قصيرة جدا.

وعلى العموم يمكن القول أن العينة التي اعتمدنا عليها في هذه الدراسة والمتكونة من 50 مؤسسة كانت متوافقة مع الكثير من الدراسات السابقة التي اهتمت بمؤسسات فردية أو عدة مؤسسات تعمل في نفس القطاع. وبالتالي فإن الاستثمار في مشاريع الإنتاج الأنظف يعتبر أفضل من الاستثمارات الأخرى لأنه يتمتع بأثرين، لأن المؤسسات التي تتبناه يمكن أن تحقق عوائد مالية وزيادة التنافسية فضلا عن الآثار البيئية وهذه الأخيرة لا تكون في المشاريع الأخرى. وبالتالي فإن ممارسات الإنتاج الأنظف تقلل من استخدام المواد والطاقة والمياه وتولد كميات قليلة من النفايات والانبعاثات السامة من خلال تحسين كفاءة العمليات، وهذا التحسين في بعض الحالات لا يتطلب أي تكلفة مالية ولا فترة استرداد في حين يحقق عوائد مالية وبيئية وفي البعض الآخر تكون عوائده أكبر بكثير من تكاليفه.

5. الخاتمة

في الواقع أثبت الإنتاج الأنظف نجاحه في الكثير من الصناعات التي تبنته سواء من الناحية الاقتصادية أو البيئية في بلد معين أو في عدة بلدان. وقد تواجه المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم عدة مشاكل عند اعتماد تقنية الإنتاج الأنظف، نظرا لقلة عدد الموظفين، أو محدودية الموارد التقنية والمالية. ومع ذلك، فإن المؤسسات التي تم الاعتماد عليها في هذه الدراسة والنتائج المتوصل إليها تبيين بوضوح أن هذه المشاكل يمكن التغلب عليها، والأهم من ذلك أن الفوائد المالية والبيئية قابلة للتحقيق وعلى نطاق واسع عند الاستثمار في مشاريع الإنتاج الأنظف. فجميع المؤسسات وعددها 50 مؤسسة موزعة على 10 بلدان التي تبنت تقنية الإنتاج الأنظف كانت متوافقة مع بعضها ومع الكثير من الدراسات السابقة فيما يتعلق بالعوائد المحققة من إدخال تقنيات جديدة على العمليات والمنتجات بهدف الحد من النفايات والانبعاثات والحد من استخدام الموارد والماء. ويمكن لهذه النتائج أن تساعد وتحفز المديرين وأصحاب المؤسسات من تبني تقنية الإنتاج الأنظف في مشاريعهم، كما تشجع المستهلكين من اقتناء المنتجات الصديقة للبيئة خاصة في ظل الوضع العالمي الراهن المتوجه نحو الاهتمام المتزايد بالبيئة.

المراجع:

1) Aldo Orioli and Alessandra Di Gangi (2017), Six-years-long effects of the Italian policies for photovoltaics on the pay-back period of grid-connected PV systems installed in urban contexts, Energy, Accepted Manuscript.
2) Emrah Alkaya and Göksel N. Demirer (2013), Greening of production in metal processing industry through process modifications and improved management practices, Resources, Conservation and Recycling 77, 89–96.
3) Geraldo C. Oliveira Neto, Oduvaldo Vendrametto, Irenilza Alencar Naas, Nivaldo Luiz Palmeri and Wagner Cezar Lucato, (2016) Environmental impact reduction as a result of cleaner production implementation: a case study in the truck industry, Journal of Cleaner Production 129, 681-692.
4) Geraldo Cardoso de Oliveira Neto, Oduvaldo Vendrametto, Irenilza Alencar Naas, Nivaldo Luiz Palmeri and Wagner Cezar Lucato (2016), Environmental impact reduction as a result of cleaner production implementation: a case study in the truck industry, Journal of Cleaner Production 129, 681-692.
5) Geraldo Cardoso Oliveira Neto, Roberto Leite, Fabio Shibao and Wagner Lucato, (2017), Framework to overcome barriers in the implementation of cleaner production in small and medium-sized enterprises: Multiple case studies in Brazil, Journal of Cleaner Production, Accepted Manuscript.
6) Global Status Report (2006), Applying Cleaner Production to Multilateral Environmental Agreements, UNEP.
7) Guoyou Q, Zeng S, Li X, and Tam C, (2011), Role of Internalization Process in Defining the Relationship between ISO 14001 Certification and Corporate Environmental Performance, Corporate Social Responsibility Environmental Management, 19 (3), 129-140،
8) Haitao Yin and Peter Schmeidler (2009), Why do Standardized ISO 14001 environmental management systems lead to heterogeneous. Environmental outcomes? Business Strategy and the Environment, 18, 469-486.
9) Hong-Jen Lin (2010), Why should managers like payback period? Available from: http://www.ssrn.com/abstract=1688730.

10) Islam Saida (2017), Environmental Performance Index and GDP Growth Rate: evidence from BRICS countries, Environmental Economics, Vol.8, Issue 4, PP 31-36.
11) Jinhua Li, Yun Zhang, Shushen Zhang and Shuming Ma (2016), Application of cleaner production in a Chinese magnesia refractory material plant, Journal of Cleaner Production, 113, 1015-1023.
12) Jos Frijns and Bas Van Vliet (1999), Small-scale industry and cleaner production strategies, World Development, 27(6), 967-983.
13) Jose F. Molina-Azorin, Enrique Claver-Corte, Jorge Pereira-Moliner and Juan Jose´ Tarı (2009), Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry, Journal of Cleaner Production 17 (5), 516-524.
14) Mark Palmer and Yann Truong (2017), The Impact of Technological Green New Product Introductions on Firm Profitability, Ecological Economics 136, 86–93.
15) Mauricio Castillo-Vergara, Alejandro Alvarez-Marin, Susana Carvajal-Cortes and Sebastián Salinas-Flores (2015), Implementation of a Cleaner Production Agreement and impact analysis in the grape brandy industry in Chile, Journal of Cleaner Production 96, 110-117.
16) Mawih Kareem Al-Ani (2015), A Strategic Framework to Use Payback Period in Evaluating the Capital Budgeting in Energy and Oil and Gas Sectors in Oman, International Journal of Economics and Financial Issues, 5(2), 469-475.
17) Michael Koefoed and Chris Buckley (2008), Clean technology transfer: a case study from the South African metal finishing industry, 2000-2005, Journal of Cleaner Production 16S1, S78-S84.
18) Nasrin Khalili, Susanna Duecker, Weslynne Ashton and Francisco Chavez (2014), From cleaner production to sustainable development: the role of academia, Journal of Cleaner Production xxx, 1-14.
19) Nowosielski et al (2007) Sustainable technology as a basis of cleaner production, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Volume 20 Issues 1-2 January-February , 527-530.

20) Razuana Rahim and Abdul Aziz Abdul Raman (2015), Cleaner production implementation in a fruit juice production plant, Journal of Cleaner Production 101, 215-221.
21) Rosa Maria D, and Devashish Pujari, Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies Integrate Environmental Sustainability, Journal of Business Ethics 95 (2010), 471-486.
22) S.X. Zeng, X.H. Meng, H.T. Yin, C.M. Tam and L. Sun (2010), Impact of cleaner production on business performance, Journal of Cleaner Production 18, 975-983.
23) Sakr and Abo Sena (2017), Cleaner production status in the Middle East and North Africa region with special focus on Egypt, Journal of Cleaner Production, 1074-1086.
24) Sanaa I. Pirani and Hassan A. Arafat, Solid waste management in the hospitality industry: A review, Journal of Environmental Management 146 (2014), 320-336
25) Silvestre B, and Silva N. (2014), Are cleaner production innovations the solution for small mining operations in poor regions? The case of Padua in Brazil, Journal of Cleaner Production, 84, 809-817.
26) Sumit K. Majumdar and Alfred Allen Marcus (2001), Rules versus Discretion: The Productivity Consequences of Flexible Regulation, The Academy of Management Journal, 44, 170-179.
27) T.M.I. Mahlia, H. Abdul Razak and M.A. Nursahida (2011), Life cycle cost analysis and payback period of lighting retrofit at the University of Malaya, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, 1125–1132.
28) USEPA, Pollution Prevention 1997: a national progress report, United States Environmental Protection Agency, USA, PP 1-296.
29) Van Berkel, Cleaner Production: A profitable road for sustainable development of Australian industry, Clean Air, (1999), 33, 4, 33-38.
30) Xiaohong Li and David Hamblin, Factors impacting on cleaner production: case studies of Chinese pharmaceutical manufacturers in Tianjin, China, Journal of Cleaner Production 131 (2016), 121-132.
31) Yan Zhou and Lin Zhao (2016), Impact analysis of the implementation of cleaner production for achieving the low carbon transition for SMEs in the Inner Mongolian coal industry, Journal of Cleaner Production, Accepted Manuscript.

32) Yang Liu and Liting Liang (2014), Evaluating and developing resource-based operations strategy for competitive advantage: an exploratory study of Finnish high-tech manufacturing industries, International Journal of Production Research, PP 1-18.
33) Yong Geng, Wang Xinbei, Zhu Qinghua and Zhao Hengxin (2010), Regional initiatives on promoting cleaner production in China: a case of Liaoning, Journal of Cleaner Production 18, 1502-1508.
34) http://cntppdz.com/

الملاحق:

الملحق 1. نتائج التقدير مع الثابت:

Dependent Variable: LRETURN
Method: Least Squares
Date: 05/30/17 Time: 18:24
Sample: 1 50
Included observations: 49

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.163647	1.218771	0.954770	0.3447
LCOST	0.884422	0.114865	7.699648	0.0000
LTIME	-1.163851	0.182092	-6.391544	0.0000

R-squared	0.618847	Mean dependent var	10.43111
Adjusted R-squared	0.602275	S.D. dependent var	1.817249
S.E. of regression	1.146057	Akaike info criterion	3.169801
Sum squared resid	60.41850	Schwarz criterion	3.285627
Log likelihood	-74.66013	Hannan-Quinn criter.	3.213745
F-statistic	37.34316	Durbin-Watson stat	2.131856
Prob(F-statistic)	0.000000		

الملحق 2. نتائج التقدير بدون ثابت:

Dependent Variable: LRETURN
Method: Least Squares
Date: 05/30/17 Time: 18:39
Sample: 1 50
Included observations: 49

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCOST	0.993095	0.015434	64.34399	0.0000
LTIME	-1.223645	0.170823	-7.163225	0.0000

R-squared	0.611293	Mean dependent var	10.43111
Adjusted R-squared	0.603023	S.D. dependent var	1.817249
S.E. of regression	1.144978	Akaike info criterion	3.148608
Sum squared resid	61.61582	Schwarz criterion	3.225825
Log likelihood	-75.14090	Hannan-Quinn criter.	3.177904
Durbin-Watson stat	2.201362		

الملحق 3. المعنوية الاحصائية لمصفوفة الارتباط

Covariance Analysis: Ordinary
Date: 03/06/18 Time: 19:48
Sample: 1 50
Included observations: 49
Balanced sample (listwise missing value deletion)

Correlation			
LTIME	LCOST	LRETURN	Probability
		1.000000	LRETURN

	1.000000	0.529481	LCOST
	-----	0.0001	
1.000000	0.353275	-0.357237	LTIME
-----	0.0128	0.0117	

الملحق 4. إختبار مشكلة الارتباط الذاتي

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

0.9392	Prob. F(2,44)	0.062769	F-statistic
0.9327	Prob. Chi-Square(2)	0.139406	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 03/06/18 Time: 19:55
Sample: 1 50
Included observations: 49

Presample and interior missing value lagged residuals set to zero.

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.9498	-0.063328	1.263408	-0.080009	C
0.9494	0.063817	0.119092	0.007600	LCOST
0.9878	-0.015404	0.186861	-0.002878	LTIME
0.7611	-0.305908	0.153256	-0.046882	RESID(-1)
0.8459	0.195550	0.151843	0.029693	RESID(-2)

-1.87E-15	Mean dependent var	0.002845	R-squared
1.121926	S.D. dependent var	-0.087805	Adjusted R-squared
3.248585	Akaike info criterion	1.170146	S.E. of regression
3.441628	Schwarz criterion	60.24661	Sum squared resid
3.321825	Hannan-Quinn criter.	-74.59032	Log likelihood
2.035595	Durbin-Watson stat	0.031385	F-statistic
		0.998032	Prob(F-statistic)

الملحق 5. إختبار مشكلة عدم تجانس التباين

Heteroskedasticity Test: ARCH

0.8361	Prob. F(1,45)	0.043277	F-statistic
0.8317	Prob. Chi-Square(1)	0.045157	Obs*R-squared

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 03/06/18 Time: 19:56
Sample (adjusted): 2 50
Included observations: 47 after adjustments

Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	Variable
0.1720	1.387787	0.953045	1.322623	C
0.8361	-0.208031	0.148996	-0.030996	RESID^2(-1)

1.282889	Mean dependent var	0.000961	R-squared
6.334268	S.D. dependent var	-0.021240	Adjusted R-squared
6.592465	Akaike info criterion	6.401185	S.E. of regression
6.671194	Schwarz criterion	1843.883	Sum squared resid
6.622091	Hannan-Quinn criter.	-152.9229	Log likelihood
2.045816	Durbin-Watson stat	0.043277	F-statistic
		0.836144	Prob(F-statistic)

الملحق 6. قائمة المؤسسات المدروسة

Secteur de l'industrie Agroalimentaire

- Optimisation des procédés de réfrigération des produits laitiers, **France**
- Prévention de la Pollution dans une usine de produits laitiers, **Egypte**
- Prévention de la pollution industrielle dans le secteur de l'huile et du savon, **Egypte**
- Diminution de la consommation d'eau et d'énergie dans l'industrie alimentaire (de conserve), **Egypte**
- Exemple de production plus propre dans l'industrie de la conserve de fruits et de légumes, **Bosnie et Herzégovine**
- Amélioration du système de nettoyage dans une industrie agroalimentaire : Le système CIP (Cleaning In Place), **Espagne**
- Réduction des déchets générés par le stockage de matières premières et les produits élaborés, **Espagne**
- Réduction de la pollution issue des eaux résiduaires, et des émissions de poussières dans une industrie alimentaire,
- Exemple de production plus propre dans l'industrie du traitement des fruits et légumes, **Bosnie et Herzégovine**
- Réduction de la consommation d'eau et des effluents d'eaux résiduaires, **Croatie**
- Récupération d'huiles et de graisses dans une entreprise d'huiles et de savons, **Egypte**
- Réduction des pertes d'énergie dans les procédés de transport des produits alimentaires, **Croatie**
- Optimisation d'un système de production de vapeur dans une industrie de fabrication de fromages, **France**
- Mesures de prévention de la pollution d'une conserverie de poisson, **Maroc**

Secteur de l'industrie Automobile

- Recyclage des huiles hydrauliques dans une industrie de l'automobile, **Espagne**
- Réduction de la consommation d'eau dans une entreprise de production d'équipements et composants d'automobile, **Espagne**
- Système de soudure de pièces plastiques par ultrasons pour véhicules automobiles, **Espagne**

Secteur de l'industrie chimique

-Récupération du produit fini et amélioration du nettoyage lors de la production de teintures capillaires à base d'eau oxygénée (Fabrication de produits cosmétique), **Espagne**

- Modification d'un processus de production en vue de générer une quantité moindre de déchets.
- Installation d'équipement en vue de réutiliser le chlorure de sodium employé dans le processus de fabrication, **Espagne**
- Minimisation du volume de déchets aqueux dans une industrie de fabrication de savons, détergents et produits de nettoyage, **Espagne**
- Substitution de solvants halogénés par d'autres solvants non-halogénés, **Espagne**

Secteur de l'Industrie Cimenterie

- Installation d'un système de commande prédictive sur un four de cuisson de céramiques, **France**

Secteur de l'industrie Imprimerie

- Économie d'eau de rinçage grâce au changement de procédé de fabrication, **Espagne**
- Traitement en épurateur des émissions issues des Presses offset rotatives, **France**
- Mesures de prévention de la pollution et de l'économie des ressources naturelles dans les entreprises, **Espagne**
- Installation d'un évaporateur à compression mécanique de vapeur dans une industrie de production de cartes à circuit imprimés, **France**

Secteur de l'Industrie Métallurgique

- Fabrication de composants pour véhicules industriels: Minimisation de déchets et économie de ressources par le recyclage à la source, **Espagne**
- Optimisation de la production d'eau réfrigérée, **Italie**
- Mise en place de tubes immergés compacts pour le chauffage de bains, **France**
- Production plus propre dans le secteur du finissage du métal dans l'industrie électronique, **Malte**
- Le recyclage des huiles de coupe dans une industrie métallurgique, **Espagne**
- Réintroduction des résidus de PVC, considérés avant comme déchets, dans le procédé de fabrication, **Espagne**
- Optimisation de la production d'eau réfrigérée, **Italie**

Secteur de l'industrie du Tannage

- Réintroduction des bains de Picklage, **Croatie**
- Récupération des poils dans les bains de pelage, **Espagne**
- Le secouage manuel des peaux contenant du sel afin de réduire la salinité des eaux résiduaires provenant du mouillage, **Liban**
- Réutilisation des peaux provenant du rinçage dans d'autres opérations où la faible concentration des agents chimiques résiduels provoque une faible pollution, **Liban**
- Bonne détermination du poids des peaux après chaque opération pour calculer le dosage correct des produits chimiques dont chaque partie a besoin, **Liban**

Secteur de l'Industrie Textile

- Récupération de l'énergie dans une entreprise textile, **Turquie**
- Recyclage à la source d'un bain de désencollage aux enzymes

Finissage d'un vêtement manufacturé (Blue-jean)

- Une production plus propre dans le secteur textile, **Turquie**

Secteur de l'industrie Traitement de Surface

- Réduction des entraînements dans le chromage, **Egypte**
- Positionnement des pièces sur le châssis, réduction de la rapidité d'extraction du bain et allongement de la durée d'égouttage, **Espagne**
- Une production plus propre dans un établissement du secteur des bains galvaniques, **Espagne**
- Substitution d'un procédé comportant du zinc alcalin cyanuré par un autre avec du zinc alcalin, **Espagne**
- Récupération des bains de lavage et remplacement de zinc cyanuré, **Espagne**
- Elimination des sels cyanurés lors du procédé de cémentation de pièces en acier, **Espagne**