تاريخ الإرسال: 2018/10/12 تاريخ القبول:2019/03/14

نمذجة البعد الاقتصادي لمزيج الطاقة المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2015

Modeling the economic dimension of the sustainable energy mix in Algeria during the period 2000-2015

طرايش معمر
traichmaamar@yahoo.fr
جامعة بسكرة
د.بن عبيد فريد
farid_benabid@yahoo.fr
جامعة بسكرة

ملخص البحث

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز العلاقة بين البعد الإقتصادي للتنمية المستدامة بإستخدام مؤشر نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلى ومزيج الطاقة المستدامة المتمثلة في الثنائية (كفاءة إستخدام الطاقات التقليدية–طاقات متجددة) ، وذلك من خلال شرح إتجاه العلاقة بين مختلف المتغيرات بصياغتها في صورة نموذج رياضي مقدر من واقع بيانات الوكالة الدولية للطاقة(IEA)، بإستخدام نموذج الإنحدار الخطي المتعدد وبالإعتماد على طريقة المربعات الإعتيادية(OLS).

الكلمات المفتاحية: مزيج الطاقة المستدامة، بعد إقتصادي، كفاءة الطاقة، طاقات متجددة.

Abstract:

This study aims to highlight the relation between the economic dimension and sustainable development using the per capita GDP index and the sustainable energy mix of the two (efficiency of using traditional energies - renewable) by explaining the relationship between the various variables as an estimated mathematical model From the International Energy

Agency (IEA) data, using the multiple linear regression model and using the OLS method.
Keywords: Sustainable energy mix, Economical dimension, Energy efficiency, Renewable energies.

مقدمة:

يلعب قطاع الطاقة دورا حيويا في تحقيق التنمية الإقتصادية والجتماعية في الجزائر، فهو يوفر كل متطلبات برامج التنمية و تواجه الجزائر جملة من التحديات الداخلية المرتبطة بهذا القطاع الحيوي فمن جانب الإستهلاك، يمكن اعتبار الإتجاهات الحالية لأنماط الإستهلاك مبددة للطاقة .ويتضح ذلك من خلال قراءة وتحليل لبعض المؤشرات المرتبطة بالطاقة وإستهلاكها فكثافة إستهلاك الطاقة في الجزائر من ضمن الأعلى نسبيا على مستوى العالم.وهي في إرتفاع مستمر وعلى مدار االسنوات الماضية، لم يحدث فك للارتباط بين النمو الإقتصادي ونمو الطلب على الطاقة، بل على العكس فقد تخطى نمو الطلب على الطاقة النمو الإقتصادي وفي هذا مؤشر على عدم إستخدام الطاقة بكفاءة لإنتاج القيمة االمضافة المطلوبة .ولقد ساهم في ذلك عدة أسباب منها وفرة مصادرر الوقود الأحفوري التي تساهم في تلبية نحو 99 %من إجمالي الطلب على الطاقة الأولية، والدعم الكبير لأسعار الوقود التي تعد الأقل على مستوى العالم. وعلى هذا الأساس ترصد الجزائر مزيدا من الأموال للتطوير والأبحاث والاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وتحسين كفاءة إستخدام الطاقة التقليدية وفي الوقت نفسه تقلل من الآثار السلبية للطاقة بكل أنواعها على البيئة. كما أنها تعد خيارا استراتيجيا أيضا لأن الأمر يتعلق بمنظومة متكاملة نحو تحقيق الهدف الأكبر، وهو وجود مزيج للطاقة جديد يأخذ في الاعتبار كل المعطيات والمتطلبات الكفيلة برفع الكفاءة الاستخدامية للموارد الطاقوية الناضبة وإدراج الطاقات المتجددة كخيار استراتيجي وبديل تقدمه الطبيعة. ومن هذا المنطلق يمكن طرح الإشكالية التالية:

ما مدى تأثير المزيج الطاقوي من خلال مؤشرات الطاقة المستدامة على البعد الإقتصادي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2015) ؟

أهمية الدراسة:

نظرا للدور الكبير والمتعاضم لقطاع الطاقة في الإقتصاد الجزائري فإن إستمرار النمو في الطلب المحلى على الطاقة سوف يزيد من الضغوط على الحصة المتاحة للتصدير في المستقبل وبالتالي على مصدر الدخل الرئيسي الذي يدر العملة الصعبة وهذا مايطرح تبتي سياسة تحسين كفاءة الطاقة التقليدية لعقلنة الإستهلاك المحلى هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن الموارد الهائلة لمصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لها دور مهم في المستقبل إذن فأهمية الموضوع تكمن في إيجاد توليفة مثالية من مزيج الطاقة المتمثل في إستغلال الطاقات المتجددة جنبا إلى جنب مع إستغلال النفط والغاز الطبيعي مع تبني سياسة الكفاءة الطاقوية لهذه المصادر.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار أثر مزيج الطاقة االمستدامة على نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي كمؤشر للبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة

أولا- مفاهيم حول الطاقة المستدامة و المزيج الطاقوي

1-مفاهيم حول الطاقة المستدامة:

تبين التنبؤات العالمية المتعلقة بإستهلاك الطاقة أن هناك زيادة في الطلب على الطاقة ويتوقع سيطرة الوقود الإحفوري على هيكل الطلب على الطاقة حتى عام 2040 ويترتب على ذلك أن تأثير الإنسان على البيئة سيزداد ويستمر بالإضافة إلى خطر تأكل إحتياطات الطاقة وإحتمال الرفع من وتيرة التغيرات المناخية. المخاوف بشأن إستمرارية سياسة الطاقة الحالية أدى إلى تزايد الإهتمام بمفهوم التنمية المستدامة حيث يعتبر الوصول الثابت إلى الطاقة وخاصة الكهرباء أحد العوامل الأساسية في قيام الحضارات [1] غير أنه من الصعب من خلال الوثائق والدراسات

والبحوث وضع تعريف واضح و دقيق لكيفية صياغة إستراتيجية تنمية قطاع الطاقة في إطار مفهوم التنمية المستدامة وعادة ما يتلخص هذا الأمر في: جانبين هما تطوير مصادر الطاقات المتجددة وعمليات تنفيذ كفاءة الطاقة [2] إذن الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة هما "الدعائم الثنائية" لسياسة الطاقة المستدامة[3]. وفق المعادلة التالية:[4] الطاقة المستدامة= الطاقة المتجددة+كفاءة الطاقة ES=RE+EF فتوصيف و تعريف مصطلح الطاقة المستدامة والذي غالبا ما يتم ربطه بطريق الخطأ بالطاقة المتجددة فالتعبير الأول أوسع بكثير حيث أن مسألة الإستدامة لا تنطوي فقط على توليد الطاقة ولكن أيظا على إستهلاكها كما أن العامل على وضع مقاربة متوازنة للطاقة يجب أن لا بنحصر في مشكل الإستدامة فحسب بل يجب أن يتعداه أيضا إلى الحاجات الإجتماعية والبيئية للتنمية الإقتصادية.

إن مفهوم الطاقة المستدامة مستمد من محاولات تنفيذ مبادئ التنمية المستدامة و يعد الوصول إلى الطاقة عاملا رئيسيا في تطور حضارة المجتمعات الحديثة ولهذا السبب ينبغي أن يكون قطاع الطاقة من أول القطاعات التي ستتحول نحو التنمية المستدامة فأغلب تعاريف الطاقة المستدامة مستمدة من تعريف مبادئ التنمية المستدامة الذي طرحته لجنة براندتلاند معرفا إياها بأنها "التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية حاجاتهم"[5] ويركز المفهوم على الحاجات الإنسانية للأجيال الحالية والقادمة مع العمل على إشباعها، شريطة أن يكون ذلك بصورة تحترم قدرة البيئة على الإستجابة لها، أصبحت هذه الجملة الأساس في مفهوم الطاقة المستدامة على سبيل المثال لا الحصر:[6]

أ- **تعريف** H. Rogall الذي يصف سياسة الطاقة المستدامة في ثلاثة أبعاد: الإيكولوجية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية. وبهذه الطريقة ، فإن معايير الاستدامة المعتمدة هي:

* **البعد الإيكولوجي:** الاحترار العالمي، التسامح الطبيعي، استهلاك الموارد غير المتجددة ، الإفراط في استخدام الموارد المتجددة ، الأخطار على صحة الإنسان.

* البعد الاقتصادي: التأثير على الاقتصاد الوطني، وتلبية احتياجات الطاقة ، وأمن العرض على المدى القصير ، والأسعار ذات الصلة ، ومنع التركيز ، وفعالية تكلفة سوق الطاقة ، والاعتماد الاقتصادي على إمدادات المواد الخام ، و الكفاءة والمنافسة للاستخدام من قبل قطاعات مختلفة من الاقتصاد (مثل الطاقة والصناعة الكيميائية).

* **البعد الاجتماعي والثقافي:** التسامح الاجتماعي، والتأكيد الدائم على الإمداد، والتكامل مع البنية التحتية القائمة، وتجنب المشاركة في الصراعات العالمية، والأمن.

ب–كما يقدم G.P Hammond و C.I. Jones **ثلاثة أعمدة للتقسيم المستدام للطاقة وتشمل:**

* **الدعامة البيئية:** ينبغي أن تكون آثار استخدام تكنولوجيا معينة خاضعة للتقييم البيئي. وفي هذا الصدد ، ينبغي إجراء التحليل من حيث الحجم من خلال آثار البيئة والطاقة. يمكن أن تكون أدوات هذا التحليل عبارة عن دورات حياة ودورات وقود كاملة. وهذا ممكن من خلال استخدام عمليات تحليل الديناميكا الحرارية (الطاقة والإجهاد) وتقييم دورة الحياة البيئية (LCA).

*** الدعامة الاقتصادية: ينبغي تحليلها بتحليل التكلفة – الفائدة البيئية.**

***الدعامةالاجتماعية:** يصبح من الصعب استخدام معايير قابلة للقياس ، ولكن من الممكن جزئيا ، على سبيل المثال من خلال مستوى إشراك أصحاب المصلحة ، وبحوث العملاء ، وتفضيلات الخريطة ، إلخ. ومن ناحية أخرى ، من المستحسن أيضًا استخدام التقييم الأخلاقي لتأثير أنظمة الطاقة الحالية والمستقبلية على المجتمع والبيئة. جانب واحد من هذا التقييم هو أيضا مسألة المساواة بين الأجيال من حيث الوصول إلى المصادر.

ج– التعريف المثير للاهتمام للطاقة المستدامة يمثل منظمة LG Action ، التي تجمع بين الحكومات المحلية الملتزمة بمبادئ التنمية المستدامة. ووفقاً لممثلي الطاقة المستديمة ، فإن إنتاجها واستخدامها لا يسبب (أو فقط إلى الحد الأدنى) التأثير السلبي على صحة الإنسان والبيئة وعمل النظم الطبيعية. و الهدف هو

ضمان أمن الطاقة للأجيال الحالية والمستقبلية. ويتعين تحقيق ذلك من خلال مجموعة من المدخرات والحلول والتقنيات الفعالة واستخدام الطاقة المتجددة. هذا الوصف العريض يعتبر أفضل ما يجسد جوهر هذا المفهوم ، لأنه يسلط الضوء ليس فقط على مسألة الدوام ، بل يشير أيضًا إلى أن الموافقة على الاستخدام حيث يمكن أن تسبب مصادر الطاقة ضررًا طفيفًا للبيئة وصحة الإنسان. هذا الحكم مهم لأنه ، من الناحية العملية ، لا يوجد مصدر للطاقة لا يسبب أي ضرر للبيئة . من خلال ما ذكر سابقا يمكن القول أن الطاقة المستدامة هي مجموع مصادر الطاقة التي تسمح للأرض بدعم النظم البيئية المتوازنة والصحية وضمان الحصول والوصول إلى الطاقة النظيفة حاليا ومستقبلا وبشكل مستدام ويتضمن هذا المفهوم كفاءة إستخدام الطاقة التقليدية وتفعيل إستخدام الطاقات المتجددة.

2-كفاءة الطاقة:

أ- تعريف كفاءة الطاقة:

توفر كفاءة الطاقة مزايا مالية وبيئية فضلاً عن فوائد في مجال أمن الطاقة. منذ الأزمات النفطية في سبعينيات القرن العشرين ، تم تحقيق زيادة كبيرة في كفاءة الطاقة استجابة لزيادات أسعار الطاقة وعوامل عدم اليقين ، والسياسات الحكومية ، والتحسينات التكنولوجية المستقلة[7]. إن توفير الطاقة يجلب فوائد من وجهة نظر فنية ومالية ويساعد ، بشكل غير مباشر ، على مكافحة تغير المناخ في جميع أنحاء العالم. وهو يتعلق بجميع جوانب الحياة وكل التطبيقات ، وسيساعد بناء نظام فعال للطاقة على التغيير نحو إمدادات الطاقة المتجددة [8] فكفاءة الطاقة هي مصطلح عام يشير إلى استخدام طاقة أقل لإنتاج نفس الكمية من الخدمات أو الناتج[9] تم تعريف نوعين من جوانب كفاءة الطاقة على النحو التالي[10] ؛ (أ) كفاءة الطاقة الاقتصادية تعني زيادة الإنتاج أو تحسين مستوى المعيشة بنفس كمية الطاقة أو انخفاضها ؛ (ب) تتصل كفاءة الطاقة الاقتصادية – التقنية بانخفاض في الطاقة المحددة بسبب التحسن التقني ، والتغيرات في السلوك ، والإدارة الأفضل أي ينطوي مصطلح كفاءة

الطاقة على الحد من الطاقة المستخدمة التي تتطلبها العملية من دون تغيير في الطاقة المنتجة، سواء من حيث النوعية أو الكمية. وهذا من شأنه تقديم قيمة مضافة للإقتصاد ككل،كذلك بالنسبة للمستهلك الفرد الكفاءة تعني أن المستهلكين يستخدمون كميات أقل من الطاقة من دون التضحية بأنماط حياتهم العادية أو الطبيعية.

ج-أهمية تحسين كفاءة الطاقة

يوجد العديد من الأسباب التي تدفع صانعي القرار في معظم الدول نامية كانت أو متقدمة إلى اعتماد إستراتيجية واضحة لترشيد استخدام الطاقة في مختلف القطاعات كأحد الأهداف الأساسية، ويمكن :ذكر هذه الأسباب فيما يلي:[11]

* **سبب مالي** : ويتمثل في العمل على ترشيد الإنفاق من خلال عدم إنشاء محطات جديدة ورفع قدرة شبكات الطاقة الحالية .ويزدادهذا السبب في الدول التي تعتمد على استيراد الطاقة بأنواعها.

* مدى اعتماد الاقتصاد على مصادر الطاقة : وتزداد أهميتها أيضا في الدول المستوردة للطاقة، خاصة في ظل توقع انخفاض احتياطيات الطاقة بمرور الوقت، أو تغيرات سياسية أو عسكرية تؤثر على الواردات خاصة فيما يتعلق بمصادر الطاقة الأحفورية

* **سبب بيئي** : من المعروف أن احتراق الوقود سواء في الصناعة أو في النقل أو غيرها من القطاعات ينتج عن غاز ثاني أكسيد الكربون، والذي يعد من الغازات الأساسية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري.

3-الطاقة المتجددة:

هناك عدة مفاهيم للطاقة المتجددة نورد منها ما يلي: إن مصادر الطاقة المتجددة هي المصادر التي تتولد بصورة طبيعية، وبصفة مستديمة، أي تلك التي تتجدد ولا تنضب بالمفهوم البشري [12] وهي طاقة لايكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة إستهلاكها تتشكل الطاقات المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح [13]

الطاقة المتجددة نعني بها تلك المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي مستمر لا ينضب ويحتاج فقط إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بوساطة تقنيات العصر يعيش الإنسان في محيط من الطاقة فالطبيعة تعمل من حولنا من دون توقف مقدمة كميات كبيرة من الطاقة غير المحدودة بحيث لا يستطيع الإنسان أن يستخدم إلا جزءا ضئيلا منها فأقوى المولدات على الإطلاق هي الشمس ومساقط المياه وحدها قادرة على أن تنتج من القدرة الكهرومائية ما يصل إلى 80 % من مجموع الطاقة التي يستهلكها الإنسان[14] إذن فالطاقات المتجددة عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناظبة ومتوفرة في الطبيعة سواءا كانت محدودة أو غير محدودة ولكنها متجددة بإستمرار وهي تتميز بأنها أطول عمرا من الطائقات التقليدية بحيث لا تتعرض للنظوب كما أنها نظيفة بحيث لا بنجم عن إستخدامها أي ضرر بيئي بحيث لا تأثر سلبا ولا تشكل خطرا على الكائنات وهناك ثلاث دوافع رئيسة تحفز الدول إلى الاتجاه نحو الطاقة المتجددة هي: [15]

*أمن الطاقة

*القلق من تغير المناخ

*كلفة الطاقة المتجددة

4-المزيج الطاقوي:

يشير مصطلح "مزيج الطاقة" إلى مجموعة مصادر الطاقة الأولية المختلفة المستخدمة لتلبية احتياجات الطاقة في منطقة جغرافية معينة. ويشمل الوقود الأحفوري (النفط والغاز الطبيعي والفحم) والطاقة النووية والنفايات غير المتجددة والعديد من مصادر الطاقة المتجددة (الخشب والوقود الحيوي والطاقة المائية والرياح والطاقة الشمسية والطاقة الحرارية الأرضية والحرارة من المضخات الحرارية والنفايات المتجددة والغاز الحيوي).وتستخدم مصادر الطاقة الأولية هذه ، على سبيل المثال ، لتوليد الطاقة، وتوفير الوقود للنقل والتدفئة والتبريد المباني السكنية والصناعية[16] بالنسبة لكل منطقة أوبلد، يعتمد تكوين مزيج الطاقة على:[17]

* توافر الموارد القابلة للاستخدام محليًا أو إمكانية استيرادها.
* اختيارات السياسة التي تحددها العوامل التاريخية والاقتصادية والاجتماعية والديمغرافية والبيئية والجيوسياسية.

ثانيا–الدراسة القياسية

1– بناء النموذج القياسي:

سيتم بناء نموذج اقتصادي وهذا بالاعتماد على الطرق القياسية والإحصائية وللوصول إلى النتائج تم تطبيق خطوات النماذج القياسية، بالاستعانة ببرنامج Eviews .10 وبرنامج الحزم الإحصائية SPSS.**25** لاستخراج النتائج والقيام بالاختبارات اللازمة.

أ– تصميم النموذج وتحديد الشكل الرياضي له

يتم صياغة النموذج القياسي عن طريق تحويل العلاقات الاقتصادية إلى صيغة قياسية تتناسب مع الواقع الاقتصادي، ولأجل هذا تعد مرحلة تصميم النموذج ومرحلة تقدير معلماته من أهم مراحل القياس الاقتصادي.

يمكن التعبير على المتغير التابع بدلالة المتغيرات المستقلة بالشكل التالي:

$$Y = f(X_E, X_R, u)$$

يحدد الشكل العام بين المتغير التابع وبين المتغيرات المستقلة كما يلي:

$$LNY = B_0 + B_1 LNX_{Ei} + B_2 LNX_{Ri} + u_{1i} \ldots\ldots\ldots (01)$$

حيث:

i: يمثل رقم المشاهدات وهو يعبر عن سنوات الفترة 2000–2015.

أ–تعريف البعد الإقتصادي للطاقة المستدامة:

Y : نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي.

ب– التعريف بمؤشرات مزيج الطاقة المستدامة:

***التعريف بمؤشرات كفاءة الطاقة: نرمز للمتغير المستقل الأول ب** X_E

X_{EI}: إجمالي إنتاج الطاقة الوحدة مليون طن مكافئ نفط.

X_{E2}: حصة الإستهلاك الأولي للطاقة من صافي الصادرات الوحدة مليون طن مكافئ نفط.

X_{E3}: كثافة إستهلاك الطاقة النهائية الوحدة طن مكافئ نفط لكل 1000 دولار بأسعار 2010.

X_{E4}: كثافة إستهلاك الطاقة الأولية الوحدة طن مكافئ نفط لكل 1000 دولار بأسعار 2010.

X_{E5}: كثافة إستهلاك الطاقة النهائية للفرد الوحدة طن مكافئ نفط لكل فرد.

X_{E6}: كثافة إستهلاك الطاقة الأولية للفرد الوحدة طن مكافئ نفط لكل فرد.

X_{E7}: الإستقلالية الطاقوية.

X_{E8}: كفاءة قطاع تحويل الطاقة.

X_{E9}: كثافة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون كلغ CO2 / دولار 2010.

*تعريف مؤشرات الطاقة المتجددة: نرمز للمتغير المستقل الثاني بX_R.

X_{R1}: حصة إستهلاك الطاقات المتجددة من الإستهلاك النهائي للطاقة (مليون طن مكافئ نفط).

X_{R2} : حصة إستهلاك الطاقات المتجددة من الإستهلاك الأولي للطاقة (مليون طن مكافئ نفط).

X_{R3}: حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء (جيقا واط ساعي).

X_{R4}: حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الطاقة (مليون طن مكافئ نفط).

U_{1i}, U_{1i}, U_{1i} : الأخطاء العشوائية.

2- تقدير النموذج القياسي:

نقوم بتقدير النموذج، حيث تم إجراء تقدير أولي للنموذج وبإدخال اللوغاريتم الطبيعي على جميع المتغيرات في النموذج. بما أن النموذج المقترح هو نموذج خطي متعدد، سوف يعتمد في تقديره على طريقة المربعات الاعتيادية (OLS) والتي تعتبر من أشهر الطرق التي تستخدم في تقدير معاملات نماذج الانحدار التي تدرس

علاقة متغير أو أكثر من المتغيرات المستقلة بمتغير تابع، ومن خصائص هذه الطريقة أنها تعمل على تدني مجموع مربعات انحرافات القيم المقدرة عن القيم المشاهدة للمتغير التابع بعد التقدير الأولي للنموذج تم إيجاد عدم معنوية بعض معلمات الدراسة ولانتقاء المعلمات الأكثر تأثيرا على المتغير التابع تم اعتماد والاستعانة بعدة طرق في برنامج الحزم الإحصائيةSPSS.25 لحذف المتغيرات غير المعنوية، وكانت النتائج كما يلي:

جدول رقم01: نتائج تقدير النموذج

Dependent Variable: LNY1
Method: Least Squares
Date: 06/02/18 Time: 14:41
Sample: 2000 2015
Included observations: 16

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNXE1	0.776528	0.013938	55.71436	0.0000
LNXE3	-0.100568	0.039677	-2.534664	0.0350
LNXE4	-0.588965	0.022769	-25.86746	0.0000
LNXE7	-0.616609	0.017319	-35.60219	0.0000
LNXE9	1.042778	0.024594	42.40001	0.0000
LNXR1	0.004305	0.001011	4.257899	0.0028
LNXR3	0.005043	0.000914	5.516458	0.0006
C	-2.508517	0.094917	-26.42840	0.0000

R-squared	0.999961	Mean dependent var	0.918437
Adjusted R-squared	0.999927	S.D. dependent var	0.159444
S.E. of regression	0.001365	Akaike info criterion	-10.04828
Sum squared resid	1.49E-05	Schwarz criterion	-9.661989
Log likelihood	88.38627	Hannan-Quinn criter.	-10.02850
F-statistic	29231.07	Durbin-Watson stat	1.469632
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: تم إعداد الجدول اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews-10).

من مخرجات التقدير تكون معادلة الإنحدار على الشكل التالي:

$$LNY = -2.5 + 0.776LNXE_1 - 0.1LNXE_3 - 0.588LNXE_4 - 0.61LNXE_7 + 1.04LNXE_9 + 0.004LNXR_1 + 0.005LNXR_3$$

3- دراسة المعنوية الإحصائية والإقتصادية للنموذج المقدر:

- معامل التحديد المصحح: بلغت قيمته $Adj.R^2 = 0.999$، حيث تعكس هذه النسبة القدرة التفسيرية للنموذج، وتبين أثر المتغيرات المستقلة ومساهمتها في تحديد وتفسير التغيرات الحاصلة في نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، أي أن هذا النموذج يمتلك القدرة على تفسير 99.9% يعود سببها إلى المتغيرات المستقلة،

والباقي 0.1% يعود إلى عوامل أخرى أو إلى متغيرات أخرى لم تدخل في النموذج وترجع إلى المتغير العشوائي(u_i).

- ختبار F: بلغت قيمة (F) المحسوبة (F=29231.07) بقيمة احتمالية(Prob.=0.000)، وهي اقل من 0.05، لذا ترفض فرضية العدم وتقبل الفرضية البديلة، التي تدل على معنوية معادلة الانحدار ووجود تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

* ويستخلص من نتائج التقدير لقيم المعلمات المقدرة ما يلي:

- قيمة المعلمة المقدرة للحد الثابت تشير إلى أنه عندما تكون قيم المتغيرات المستقلة منعدمة فإن نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي يكون عند حدود – 2.508، وهي ذات معنوية(عند مستوى 1%) وذلك لأن (P < 0.01).
- إشارة معامل إجمالي إنتاج الطاقة موجبة، وتدل على وجود علاقة طردية بين إجمالي إنتاج الطاقة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية(عند مستوى 1%) وذلك لأن (P=0.000< 0.01)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل 0.776، وتشير هذه القيمة إلى أن زيادة إجمالي إنتاج الطاقة موجبة بمقدار1% سيؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار0.776%.
- إشارة معامل كثافة إستهلاك الطاقة النهائية سالبة، وتدل على وجود علاقة عكسية بين كثافة إستهلاك الطاقة النهائية ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية (عند مستوى5%) وذلك لأن (P=0.0350< 0.05)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل**0.10-**، وتشير هذه القيمة إلى زيادة كثافة إستهلاك الطاقة النهائية بمقدار10% سيؤدي إلى انخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار10%.

- إشارة معامل كثافة إستهلاك الطاقة الأولية سالبة، وتدل على وجود علاقة عكسية بين كثافة إستهلاك الطاقة الأولية ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية(عند مستوى 1 %) وذلك لأن(P =0.000< 0.01)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل 0.588-، وتشير هذه القيمة إلى ارتفاع كثافة إستهلاك الطاقة الأولية بمقدار1% سيؤدي إلى انخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار0.588%.
- إشارة معامل الإستقلالية الطاقوية سالبة، وتدل على وجود علاقة عكسية بين الإستقلالية الطاقوية ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية(عند مستوى 1 %) وذلك لأن (P =0.000< 0.01)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل 0.616-، وتشير هذه القيمة إلى ارتفاع كثافة إستهلاك الطاقة الأولية بمقدار1%سيؤدي إلى انخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار0.616%.
- إشارة معامل كثافة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون موجبة، وتدل على وجود علاقة طردية بين كثافة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية(عند مستوى1%) وذلك لأن (P 0.01 >0.000=)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل 1.042، وتشير هذه القيمة إلى ارتفاع كثافة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار 1%سيؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار1.042%.
- إشارة معامل حصة إستهلاك الطاقات المتجددة من الإستهلاك النهائي للطاقة موجبة، وتدل على وجود علاقة طردية بين حصة إستهلاك الطاقات المتجددة من الإستهلاك النهائي للطاقة ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية(عند مستوى1%) وذلك لأن (P =0.000< 0.01)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل 0.0042، وتشير هذه القيمة إلى ارتفاع حصة إستهلاك الطاقات

المتجددة من الإستهلاك النهائي للطاقة بمقدار1%سيؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار0.0042%.

- إشارة معامل حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء موجبة، وتدل على وجود علاقة طردية بين حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وهي ذات دلالة إحصائية(عند مستوى1%) وذلك لأن (P =0.000< 0.01)، حيث بلغت قيمة هذا المعامل 0.0050، وتشير هذه القيمة إلى ارتفاع حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء بمقدار1%سيؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار0.005%.
- أما فيما يتعلق بمطابقة النموذج للنظرية الإقتصادية فإن إشارة معامل إجمالي إنتاج الطاقة جاءت موجبة ومطابقة للتوقعات النظرية المسبقة وإشارات معاملات كل من كثافة إستهلاك الطاقة النهائية و كثافة إستهلاك الطاقة الأولية جاءتا سالبتان ومطابقتان للنظرية الإقتصادية أما إشارة معامل الإستقلالية الطاقوية جاءت سالبة وغير مطابقة للنظرية الإقتصادية أما إشارة معامل كثافة إنبعاثات غازCO_2 فجاءت موجبة عكس ما كان متوقعا.

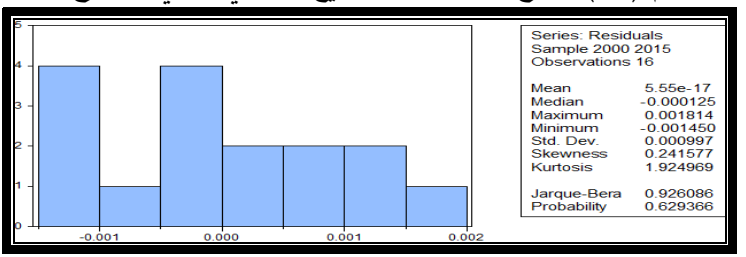
4- الإختبارات القياسية للنموذج:

في ظل الاعتماد على طريقة المربعات الصغرى العادية، واستخدامها في تقدير نموذج الدراسة، فإن ذلك يشترط إجراء الاختبارات الهامة للتحقق من شروط طريقة التقدير المستخدمة، وذلك بهدف التحقق من صلاحية وجودة النموذج المقدر لكي يتم الاعتماد على نتائج التقدير، على النحو الآتي:

*اختبار شرط التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج المقدر: للتحقق من شرط إتباع بواقي النموذج المقدر للتوزيع الطبيعي تم استخدام اختبار(Jurque- Bera) فكانت النتيجة تشير أن قيمة الاختبار تساوي(J-B =0.926)، باحتمال بلغ (P−Value= 0.62)، وهي نتيجة غير معنوية وقيمة الاختبار أقل من $X^2_{0.95}(2)=5.99$ ، ويتضح من

ذلك قبول الفرض البديل الذي ينص على أن بواقي النموذج المقدر تتبع التوزيع الطبيعي، والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل رقم (**08**): نتائج اختبار شرط التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج المقدر



المصدر: تم إعداد الجدول اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews-10).

*اختبار شرط ثبات تباين حدود الخطأ(تجانس التباين): تم استخدام اختبار (Test ARCH) للتحقق من شرط تجانس حدود الخطأ، فكانت النتائج تشير إلى أن قيمة الاختبار بلغت (N*R-squared=0.008) باحتمال (P-value =0.925)، وهذا يدعم قبول الفرضية الصفرية التي تنص على تجانس تباين حدود الخطأ، والجدول التالي يوضح نتائج شرط ثبات تباين حدود الخطأ(تجانس التباين):

جدول رقم (02): نتائج شرط ثبات تباين حدود الخطأ(تجانس التباين)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.007542	Prob. F(1,13)	0.9321
Obs*R-squared	0.008698	Prob. Chi-Square(1)	0.9257

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/02/18 Time: 14:43
Sample (adjusted): 2001 2015
Included observations: 15 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.45E-07	3.71E-07	2.545261	0.0244
RESID^2(-1)	-0.024263	0.279377	-0.086847	0.9321

R-squared	0.000580	Mean dependent var	9.22E-07
Adjusted R-squared	-0.076299	S.D. dependent var	9.57E-07
S.E. of regression	9.93E-07	Akaike info criterion	-24.68362
Sum squared resid	1.28E-11	Schwarz criterion	-24.58921
Log likelihood	187.1271	Hannan-Quinn criter.	-24.68462
F-statistic	0.007542	Durbin-Watson stat	1.908960

المصدر: تم إعداد الجدول اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews-10).

* اختبار شرط استقلال حدود الخطأ(بمعنى عدم وجود ارتباط ذاتي تسلسلي): من أجل دراسة فرضية عدم ارتباط الأخطاء، لذلك نلجأ إلى اختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Tes للارتباط الذاتي، حيث بلغت قيمة الاختبار (N*R-squared=1.771) باحتمال (P-value =0.183)، وهذا يشير إلى قبول الفرضية الصفرية التي تفترض عدم وجود ارتباط ذاتي لبواقي النموذج المقدر، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار Breusch-Godfrey Serial LM Test Correlation للارتباط الذاتي:

جدول رقم(03) نتائج اختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.871257	Prob. F(1,7)	0.3817
Obs*R-squared	1.771014	Prob. Chi-Square(1)	0.1833

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 06/02/18 Time: 14:44
Sample: 2000 2015
Included observations: 16
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNXE1	0.006933	0.015894	0.436214	0.6756
LNXE3	-0.017572	0.044209	-0.397468	0.7029
LNXE4	0.002916	0.023166	0.125860	0.9034
LNXE7	-0.006824	0.018929	-0.360483	0.7291
LNXE9	0.020601	0.033195	0.620626	0.5545
LNXR1	0.000956	0.001445	0.661696	0.5293
LNXR3	-0.000168	0.000939	-0.178930	0.8631
C	-0.037277	0.103690	-0.359501	0.7298
RESID(-1)	0.520065	0.557166	0.933411	0.3817

R-squared	0.110688	Mean dependent var	5.55E-17
Adjusted R-squared	-0.905668	S.D. dependent var	0.000997
S.E. of regression	0.001376	Akaike info criterion	-10.04059
Sum squared resid	1.33E-05	Schwarz criterion	-9.606010
Log likelihood	89.32473	Hannan-Quinn criter.	-10.01834
F-statistic	0.108907	Durbin-Watson stat	1.819475
Prob(F-statistic)	0.997205		

المصدر: تم إعداد الجدول اعتمادا على مخرجات برنامج (**Eviews-10**).

*إختبار شرط إستقلال المتغيرات المستقلة(عدم وجود تداخل خطي متعدد): للكشف عن وجود مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات المستقلة نستخدم اختبار كلاين Kline ويقوم هذا الاختبار بمقارنة قيمة معامل التحديد R^2 مع مربع الارتباط البسيط بين أي متغيرين مستقلين في النموذج المقدر، والجدول التالي يوضح مصفوفة الارتباط البسيط بين المتغيرات المستقلة:

جدول رقم (04): نتائج التحقق من عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي

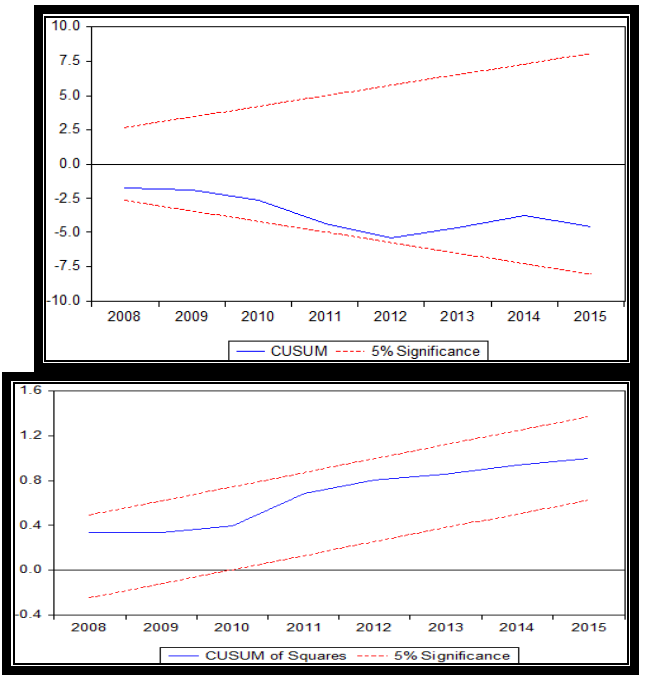
	LNY1	LNXE1	LNXE3	LNXE4	LNXE7	LNXE9	LNXR1	LNXR3
LNY1	1.000000	-0.201192	0.974572	0.848386	-0.953945	0.914893	-0.900761	0.218364
LNXE1	-0.201192	1.000000	-0.346464	-0.534117	0.454336	-0.542222	0.444164	0.590654
LNXE3	0.974572	-0.346464	1.000000	0.934261	-0.989121	0.944076	-0.920374	0.089231
LNXE4	0.848386	-0.534117	0.934261	1.000000	-0.946824	0.925632	-0.896867	-0.169271
LNXE7	-0.953945	0.454336	-0.989121	-0.946824	1.000000	-0.959709	0.928215	-0.010297
LNXE9	0.914893	-0.542222	0.944076	0.925632	-0.959709	1.000000	-0.952993	-0.074122
LNXR1	-0.900761	0.444164	-0.920374	-0.896867	0.928215	-0.952993	1.000000	0.025540
LNXR3	0.218364	0.590654	0.089231	-0.169271	-0.010297	-0.074122	0.025540	1.000000

المصدر: تم إعداد الجدول اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews-10).

من خلال الجدول رقم (04)، يتضح من خلال مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة فإن اختبار كلاين Kline يؤكد خلو النموذج من مشكلة التعدد الخطي، حيث كانت قيمة معامل التحديد R^2=0.999 اكبر من مربع معامل الارتباط البسيط بين أي متغيرين مستقلين من المتغيرات المستخدمة في النموذج.

*اختبار الاستقرار الهيكلي لنموذج: لاختبار مدى ثبات النموذج تم استخدام اختبارين هما: اختبار المجموع التراكمي للبواقي المعاودة Cumulative Sum of Recursive Residual (CUSUM TEST) / واختبار المجموع التراكمي لمربعات البواقي المعاودة Cumulative Sum of Squares of Recursive Residuals (CUSUM OF SQUARES TEST)، واتضح أن النموذج يتصف بالثبات في معظم فترات الدراسة، كما يوضح الشكل الموالي نتائج الاختبار:

شكل رقم (09): اختبار ثبات أو استقرار النموذج



المصدر: تم إعداد الجدول اعتمادا على مخرجات برنامج (Eviews-10).

ومن خلال ما سبق نلاحظ تحقيق النموذج المقدر لجميع شروط طريقة المربعات الصغرى العادية، وهذا دليل واضح على جودة النموذج المقدر وسلامته من أي خلل قياسي، وبالتالي يمكن الاعتماد على نتائجه وتفسيرها بما يتناسب مع الواقع الاقتصادي.

5- التفسير الإقتصادي:

-يتضح من المعادلة (01) وجود علاقة عكسية بين كثافة إستهلاك الطاقة النهائية والأولية ونصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي من خلال الإشارة السالبة لمعلمتي متغيري الكثافة وهو ما يتفق مع منطق النظرية الإقتصادية الذي يسير في إتجاه الفصل بين إستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي ويتبين من المعادلة أهمية تأثير كفاءة إستخدام الطاقة المعبر عنها بمؤشري كثافة الطاقة النهائية والأولية على نصيب الفرد

من الناتج المحلى الإجمالي حيث توضح المعادلة أن زيادة كثافة الطاقة النهائية الذي يعني تدهور كفاءة إستخدام الطاقة ب 10% سوف يؤدي إلى إنخفاض نصيب الفرد من الناتج ب1% كما توضح المعادلة أن زيادة كثافة الطاقة الأولية أي تدهور كفاءة إستخدام الطاقة ب 10% سيؤدي إلى إنخفاض نصيب الفرد من الناتج ب 5.8% ويفسر ذلك على أن هيكل الطلب على الطاقة في الجزائر لا يساعد على النمو الإقتصادي نتيجة الإستهلاك الغير عقلاني لمختلف مصادر الطاقة نتيجة سياسة الدعم العشوائية هذا من جهة وإختلال هيكل الطلب على الطاقة من جهة أخرى(18% صناعة،49.18% نقل،32.67% قطاع سكني).

–تشير معادلة التقدير إلى أن زيادة إجمالي إنتاج الطاقة بمقدار10% سيؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار.7.76% ويعود ذلك إلى الإرتباط الكبير بين قطاع الطاقة و معدل النمو الإقتصادي في الجزائر

–وتشير معادلة التقدير إلى ارتفاع كثافة إنبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بمقدار10%سيؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار10.04% خلافا لمنطق النظرية الإقتصادية وهذا راجع لإختلال الطلب المحلى على الطاقة في الجزائر.

– وتشير معادلة التقدير إلى أن إرتفاع مؤشر الإستقلالية الطاقوية بمقدار10%سيؤدي إلى تراجع نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي بمقدار6.16% خلافا لمنطق النظرية الإقتصادية ويعود سبب ذلك إلى إنخفاض إجمالي إنتاج الطاقة خلال فترة الدراسة نتيجة عوامل السوق العالمي للطاقة وهذا ما يضغط على الموارد المالية المتأتية من تصدير الطاقة.

–تشير معادلة التقدير إلى وجود علاقة طردية بين مؤشري إستهلاك الطاقات المتجددة ونصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي حيث توضح المعادلة أن زيادة حصة إستهلاك الطاقات المتجددة من الإستهلاك النهائي للطاقة ب 10% سوف يؤدي إلى زيادة نصيب الفرد من الناتج ب0.042% كما توضح المعادلة أن زيادة

حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء 10% سيؤدي إلى زيادة نصيب الفرد من الناتج ب 0.05% ويتبين من المعادلة التأثير الطفيف للطاقات المتجددة على نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي ويمكن تفسير ذلك بالإستهلاك المتدني لمصادر الطاقات المتجددة في الإقتصاد الوطني والذي لا يزال إستغلالها خارج النطاق التجاري كذلك ما يدل على إجابية العلاقة بين استهلاك الطاقة المتجددة ونصيب الفرد من الناتج إلى أن هذا النوع من مصادر الطاقة مهم للنمو الاقتصادي لأن التوسع في قطاع الطاقة المتجددة قد يكون بمثابة قوة دافعة لتحديث قطاع الطاقة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

خاتمة:

أصبح تبني سياسة الطاقة المستدامة في الجزائر من خلال اعتماد الكفاءة في استخدام الطاقة وسياسة تنمية الطاقة المتجددة على المدى االمتوسط والطويل حاجة أساسية والمبررات في ذلك هي مبررات إقتصادية بالدرجة الأولى للإرتباط الشديد بين الطاقة والإقتصاد الجزائري فهيكل إستهلاك الطاقة الحالي في الجزائر هو الإعتماد الكامل على الوقود الأحفوري فإن إستمرار النمو في الطلب على الطاقة محليا بنفس الوتيرة سوف يزيد من الضغوط على الحصة المتاحة للتصدير مستقبلا وهذا ما يطرح تبتي سياسة تحسين كفاءة الطاقة التقليدية لعقلنه الإستهلاك المحلى هذا من جهة ومن جهة أخرى فإن الموارد الهائلة لمصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر خاصة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لها دور مهم في المستقبل إذا ما أعطي لها الإهتمام الكامل من خلال إحلال هذه المصادر لتلبية الطلب المحلى من الطاقة ومن جملة النتائج التي توصلنا إليها في هذا الإطار مايلي:

– يشير الترابط بين استهلاك الطاقة المتجددة (حصة إستهلاك الطاقات المتجددة من الإستهلاك النهائي للطاقة، حصة الطاقة المتجددة من إجمالي إنتاج الكهرباء) والبعد الإقتصادي للتنمية المستدامة الممثل بنصيب الفرد في الناتج المحلى الإجمالي وإن كان طفيف إلى أن هذا النوع من مصادر الطاقة مهم للنمو الاقتصادي فالتوسع

في قطاع الطاقة المتجددة قد يكون بمثابة قوة دافعة لتحديث قطاع الطاقة في تحقيق أهداف التمية المستدامة.

–تشير معادلة التقدير إلى وجود علاقة عكسية بين كثافة الطاقة ونصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي من خلال مؤشري (كثافة إستهلاك الطاقة النهائية وكثافة إستهلاك الطاقة الأولية) وهذا يدل على وجود فصل بين نمو إستهلاك الطاقة والنمو الإقتصادي في الجزائر،كما أشارت معادلة التقدير إلى وجود علاقة عكسية بين إستقلالية الطاقة ونصيب الفرد من الناتج خلافا لمنطق النظرية الإقتصاية ويعزى ذلك للزيادة السريعة في معدل إستهلاك الطاقة الأولية مقارنة بمعدل الإنتاج الإجمالي للطاقة ،وكذلك جاءت علاقة كثافة إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون بمتغير نصيب الفرد من الناتج إيجابية ومخالفة أيضا لمنطق النظرية الإقتصادية ويفسر ذلك في إختلال إستهلاك الطاقة في القطاعات الإقتصادية المعبر عنها بحجم إنبعاثات CO_2.

الهوامش والمراجع المعتمدة

1 J. Goldemberg and O. Lucon, Energy, environment and development. London; Sterling, VA: Earthscan, 2010.

2 X. Lemaire, "Glossary of Terms in Sustainable Energy Regulation," Renewable energy & Energy Efficiency Partnership, 2010

3 Sustainable energy https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_energy vu le 12/07/2018

*4*Sunday Olayinka Oyedepo**,** On energy for sustainable development in Nigeria**,** Renewable and Sustainable Energy Reviews**,** Volume 16, Issue 5 2012 p: 2591

5 اللجنة العالمية للبيئة و التنمية، (مستقبلنا المشترك،) ترجمة :م. كامل عارف (الكويت :المجلس .الوطني للثقافة والفنون والآداب)، 1989 ص:6

6 Konrad Prandecki, Theoretical Aspects of Sustainable Energy, **Energy and Environmental Engineering** ,**Vol. 2(4)2014, p:84**

7 IEA. (1997a). Indicators of energy use and efficiency. Understanding the link between energy and human activity. International Energy Agency. P:330

8Anwar Al-Mofleh and others, Prospective of Energy Efficiency Practice, Indicator and Power Supplies Efficiency Modern Applied Science vol 3 N:05 2009 P:01

9 Patterson, M.G. (1996). What is energy efficiency? Concepts, indicators and Methodological issues. Energy Policy VOL 5 N :24 P :380

10 Bosseboeuf, D., and others Cross-country comparison on energy efficiency indicators: The on-going European effort towards common methodology. Energy Policy VOL 9 N:(25), P;673.

11 رحمان أمال كفاءة الطاقة كألية لإستدامة قطاع النقل في الجزائر مجلة الباحث العدد15 سنة 2015 ص:208

12 قريني نوردين استغلال الطاقات المتجددة لأجل تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر – عرض البرنامج الوطني للطاقات المتجددة 2011–2030 نموذجا مجلة الإقتصاد والتنمية البشرية العدد 05 سنة 2012 ص:135

13 بن ناصر محمد دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستديمة مجلة معارف العدد 20 سنة 2016 ص:412

14 مداحي محمد فعالية الإستثمارات في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لما بعد المحروقات في تحقيق التنمية المستدامة" حالة الجزائر مجلة الباحث الإقتصادي العدد 04 سنة 2015 ص:112

15 آيت زيان كمال واليفي محمد، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في دول العربية (الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي)، ورقة مقدمة إلى المؤتمر

العلمي الدولي حول التنمية المستدامة والكفائة الإستخدامية للموارد المتاحة جامعة السطيف، 2008، ص 2-3.

16 About the Energy Mix https://www.planete-energies.com vu le:12/07/2018

17 About the Energy Mix https://www.planete-energies.com Ibid