

الاستثمار في اقتصاديات الطاقات المتجددة في الجزائر: مدخل لتحقيق مبادئ الاقتصاد الأخضر

"دراسة قياسية"

Investing in the economics of renewable energies in Algeria: an introduction to the principles of green economy "a standard study"محمد مداحي^{*1}¹ جامعة آكلي محمد أولحاج البويرة (الجزائر)، m.meddahi@univ-bouira.dz

تاريخ الاستلام: 2021/09/15 تاريخ القبول: 2021/12/15 تاريخ النشر: 2021/12/15

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى تبيان واقع الانتقال إلى عصر الطاقة المتجددة في أي دولة يحتاج إلى تظافر بين شتى فئات المجتمع، ولا يتأتى هذا التظافر إلا عن اقتناع تام لدى الفئات كلها بضرورة استعمال مصادر الطاقة المتجددة بدلا من مصادر الطاقة التقليدية، ولما تعد الطاقة المتجددة من قبيل الرفاهية المجتمعية بقدر تحولها إلى ضرورة من ضرورات التنمية المعاصرة، كون الطاقة المتجددة باتت شرطاً أساسياً من شروط استدامة هذه التنمية ومواجهة حتمية ندرة الموارد ونضوبها.

كلمات مفتاحية: الاستثمار، الطاقة، الاقتصاد، الأخضر، الجزائر.

Abstract:

This research aims at showing the reality of the transition to the era of renewable energy in any country that needs collaboration between the various groups of society, and this convergence only results from the complete conviction of all groups of the necessity of using renewable energy sources instead of traditional energy sources. renewable energy has turned into a necessity for contemporary development, the fact because it has become a prerequisite for the sustainability of this development and facing the inevitability of scarcity and depletion of resources.

Keywords: Investment, energy, green economy, Algeria.

1. مقدمة:

تعتبر الطاقة وسيلة هامة من وسائل التقدم الاقتصادي والتطور التكنولوجي، فهي محرك أساسي لعجلة التنمية، حيث بات مقدار ما يستهلكه الفرد من الطاقة في بلد ما مقياسا للنمو الاقتصادي، وانعكاسا لمستوى التنمية التي يحققها هذا البلد. غير أن أنماط الإنتاج والاستهلاك السائدة في العالم أدت إلى استنزاف الموارد الطاقوية الأحفورية، نتيجة الارتفاع المستمر في الطلب عليها بشكل لافت للانتباه، الأمر الذي أصبح يهدد الأمن الطاقوي خلال العقود القليلة القادمة، وهذا ما سيؤدي إلى أزمة طاقة قد ينجم عنها انهيار الاقتصاد العالمي في حالة عدم إيجاد بدائل لها. كما أن الارتباط الكبير بين النمو الاقتصادي والاستهلاك المكثف للطاقة ولّد العديد من المشاكل والضغوطات البيئية، من التلوث البيئي إلى الاحتباس الحراري وصولاً إلى التغيرات المناخية وغيرها، هذا ما أثر سلباً في القدرة الاستيعابية للبيئة والتوازن البيئي بشكل عام دون إمكانية التحول نحو الاقتصاد الأخضر.

إن معالجة موضوع بحث حول فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة، وتحقيقا لمتطلبات التحول إلى الاقتصاد الأخضر يتطلب الإجابة عن إشكالية تتمحور حول السؤال الرئيسي التالي: كيف يمكن للاستثمار في اقتصاديات الطاقات المتجددة في الجزائر أن يساهم في التحول إلى اقتصاد أخضر؟

وتندرج تحت الإشكالية الرئيسية الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما هي أهم المرتكزات التي يعتمد عليها الاقتصاد الأخضر، وكيف يمكن للاقتصاد الأخضر أن يساعد على مواجهة التحديات الاقتصادية العالمية الحالية والمستقبلية في عالم يعاني من شحّ الموارد؟

2- ما هي أهم إمكانيات المتاحة من أجل

البيئة، وهل يمكن أن تكون بديلاً إستراتيجياً للمصادر الأحفورية للطاقة لتحقيق المكاسب الاقتصادية تسمح بالانتقال للاقتصاد الأخضر؟

للإجابة على هذه التساؤلات، وُضعت مجموعة من الفرضيات هي كالتالي:

1- يرتكز مفهوم الاقتصاد الأخضر على إعادة تشكيّل وتصويب الأنشطة الاقتصادية لتكون أكثر مساندة للبيئة والتنمية الاقتصادية، بحيث يُشكّل الاستثمار في الطاقة المتجددة مطلباً أساسياً للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر ودعمه أساسية للتنمية المستدامة؛

2- الاستثمار في الأصول البيئية رفاهية اقتصادية وليس ضرورة حتمية، وهذا يبين عدم فعالية الاستثمار في هذه الأصول.

وتتمثل أهمية البحث في تسليط الضوء على المنافع والقيم المضافة التي تتحصل عليها الدول من جراء تطوير الموارد الطاقوية المتجددة، بما يتوافق وأهداف الاقتصاد الأخضر، وذلك من خلال الاستثمار في الطاقات المتجددة. بالإضافة إلى تبيان المزايا الأساسية للطاقات المتجددة في كونها مصادر للطاقة لا تنضب، نظيفة وصديقة للبيئة، وتخفيض معدلات استخدام الطاقة التقليدية، وتحافظ عليها كاحتياطي إستراتيجي للأجيال القادمة، إذ يعتبر التوجه للاقتصاد الأخضر نقلة نوعية، يمكن أن تؤدي إلى تخفيض ملحوظ في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ففي المخطط التصوري الاستثماري، الذي يستثمر فيه ما نسبته 2 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي في قطاعات رئيسية من الاقتصاد الأخضر، يخصص أكثر من نصف مقدار ذلك الاستثمار لزيادة كفاءة استخدام الطاقة وتوسيع إنتاج واستخدام موارد الطاقة المتجددة، والنتيجة هي تحقيق خفض بنسبة قدرها 36 في المائة في كثافة استخدام الطاقة على الصعيد العالمي، تقاس بملايين الأطنان من معادل النفط في كل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بحلول العام 2030.

2. الطرح النظري لماهية الاقتصاد الأخضر:

سنحاول من خلال هذا العنصر أن نتناول سياق مفهوم الاقتصاد الأخضر في العنصر الأول، والعنصر الثاني لمبادئ الاقتصاد الأخضر، أما العنصر الثالث فنخصص لمكونات الاقتصاد الأخضر.

1.2 سياق مفهوم الاقتصاد الأخضر: يعتبر الاقتصاد الأخضر نتاج تحسن الوضع الاقتصادي والحد من المخاطر البيئية وندرة الحياة البيئية والذي يؤدي إلى تحسين المساواة والرفاه الاجتماعي بين أفراد المجتمع، والاقتصاد الأخضر هو نموذج للتنمية الاقتصادية على أساس التنمية المستدامة ومعرفة الاقتصاد البيئي:

1.2.1 معلومات وتعريف: يمكن إدراك مفهوم الاقتصاد الأخضر على أفضل نحو بالرجوع إلى سياقه

التاريخي. ومع أن هذا المفهوم قد اكتسب وقعاً دولياً بارزاً منذ فترة حديثة العهد نسبياً، فإنه يستند إلى عقود زمنية من التحليل والنقاش بخصوص التفاعل بين البشر والاقتصاد والبيئة، ويرتبط تكوينه الجوهري بمفهوم التنمية المستدامة. ولقد قدمت مجموعة من المفاهيم، نوردها كما يلي:

الاقتصاد الأخضر هو ذلك الاقتصاد الذي يسعى إلى تحسين رفاه الإنسان والعدالة الاجتماعية، مع الحد بشكل كبير من المخاطر البيئية وندرة الموارد الطبيعية¹، ولا يمكن أن يكون النمو الاقتصادي على حساب بيئتنا، فالنمو الاقتصادي يأتي من مواردنا الطبيعية².

ووفقاً لعمل الأمم المتحدة للبيئة فقد قدمت العديد من التعريف:

☑ الاقتصاد الأخضر هو الاقتصاد الذي يؤدي إلى تحسين رفاه الإنسان والعدالة الاجتماعية، مع الحد بشكل كبير من المخاطر البيئية وندرة البيئة. وقد استخدمت سيناريوهات الاستثمارات البديلة لتطوير واختبار النماذج الاقتصادية وتطبيقها لتحليل السياسات في تقرير الاقتصاد الأخضر *GER*^{3*}؛

☑ تعرف *UNEP* الاقتصاد الأخضر على أنه ذلك الاقتصاد الذي ينتج عنه "تحسين رفاه الإنسان والعدالة الاجتماعية، والحد بشكل كبير من المخاطر البيئية والايكولوجية نادرة الموارد"⁴؛

☑ عرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الاقتصاد الأخضر على أنها "الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسين رفاهية الإنسان والمساواة الاجتماعية، في حين يقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الإيكولوجية"⁵؛

☑ لقد عرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الاقتصاد الأخضر بأنه ذلك الذي ينشأ مع تحسن الوجود الإنساني والعدالة الاجتماعية، عن طريق تخفيض المخاطر البيئية⁶؛

☑ وفي الآونة الأخيرة عدل برنامج الأمم المتحدة للبيئة تعريف الاقتصاد الأخضر، بحيث أصبح الاقتصاد

الذي يؤدي إلى تحسين رفاه الإنسان وتحقيق الإنصاف الاجتماعي، ويسهم في الحد من المخاطر الناجمة عن تدهور النظم البيئية وندرة الموارد الإيكولوجية⁷؛

إذن نموذج الاقتصاد الأخضر هو ذلك الاقتصاد الذي يهدف إلى الاستخدام الكفء للموارد، والتوفيق الأجيال في التنمية الاقتصادية مع تحسين من الرفاهية بين الناس⁸؛

هو

الأخضر

وفيا لجوهر الاقتصاد

نظامنا لأنشطة الاقتصادية التي منشأها لتحسن نوعية حياة الإنسان على المدى الطويل،
دون أن تعريضاً لأجيالاً القادمة إلى المخاطر البيئية أو ندرة التكنولوجيا خطيرة⁹.

2.2 مبادئ الاقتصاد الأخضر: للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، سيتطلب الأمر ظروفًا تمكينية معينة، وبالتالي
تشتمل إستراتيجية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في صميمها على الكثير من مبادئ الاقتصاد الأخضر
وأهدافه المنشودة¹⁰:

1.2.2 التوزيع العادل للثروة: داخل الدول وفيما بينها لتقليل الفوارق بين الأغنياء والفقراء، وتحقيق
العدالة الاجتماعية والاقتصادية، ضمن مفهوم التنمية المستدامة والعدالة لموارد العالم وترك مساحة كافية
للحياة البرية والبحرية؛

2.2.2 العدالة الاقتصادية: استرشاداً بمبدأ المسؤوليات المشتركة المتباينة الغرض، وخلق شراكات
اقتصادية كبيرة من شأنها انتقال الأموال والموارد التكنولوجية لدعم البلدان الأقل نمواً، للمساعدة في تقليل
الفجوة بين العالم المتقدم والنامي، بالإضافة إلى تفعيل الاستدامة البيئية؛

3.2.2 المساواة بين الأجيال: يجب أن تستخدم الموارد البيئية بعدالة بين الأجيال المتعاقبة وبالتالي
تحقيق الإنصاف في استغلال الموارد والاستفادة من البيئة؛

4.2.2 المدخل التحوطي: يعني تحديداً للنتائج الاجتماعية والبيئية، من خلال تحديد المخاطر البيئية
والتي تمس المجتمع وضرورة اتخاذ تدابير لمنع التدهور البيئي؛

5.2.2 الحق في التنمية: خاصة التنمية البشرية وتعزيز توافرها مع البيئة من أجل تحقيق التنمية
المستدامة، بحيث يتم تمكين الأفراد والمجتمعات من تحقيق نتائج إيجابية على المجتمع والبيئة؛

6.2.2 استيعاب الآثار الخارجية: بالاعتماد على منهج صحيح يمس القيم الاجتماعية والبيئية مع
ضرورة أن تنعكس أهداف هذه السياسة على التكاليف والمنافع الاجتماعية والبيئية؛

7.2.2 التعاون الدولي: يجب تطبيق المعايير البيئية داخل الدول بطريقة تعاونية مع المجتمع الدولي، على
أساس الفهم العام للتأثير المحتمل وترابطها وإمكانات التنمية والتدابير البيئية في هذه الدول؛

8.2.2 المسؤوليات الدولية: ضرورة وجود هيئات دولية تعنى بالاقتصاد الأخضر تقوم بالتنسيق بين

عمل الدول في هذا المجال وتقوم على اعتراف هذه الدول بمسؤوليتها الاجتماعية والبيئية؛

9.2.2 المعلومات، المشاركة، المساواة: ينبغي أن تكون المعلومات والمشاركة والمساءلة لجميع المواطنين

بالحصول على المعلومات المتعلقة بالبيئة، وكذلك الفرصة للمشاركة في عمليات صنع القرار كما يجب

ضمان أن يتم التعامل مع القضايا البيئية بمشاركة جميع المواطنين، والمؤسسات على جميع المستويات؛

10.2.2 الاستهلاك والإنتاج المستدام: الاستهلاك والإنتاج المستدامين مع إدخال استخدام الموارد

المستدامة والمنصفة وتقليل وإزالة الأنماط غير المستدامة للاستهلاك والإنتاج، أي التخفيض وإعادة

الاستخدام، وإعادة تدوير المواد المستخدمة وكذا الاعتراف بندرة الموارد الطبيعية؛

11.2.2 المساواة بين الجنسين: المساواة بين الجنسين والإنصاف هما شرطان أساسيان للانتقال إلى

الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة؛

12.2.2 حماية التنوع البيولوجي ومنع التلوث: حماية واستعادة التنوع البيولوجي الطبيعي يشكل جزءا

لا يتجزأ من التنمية ورفاهية الإنسان؛

13.2.2 إعادة تعريف الرفاهية: ضرورة إعادة النظر في الناتج المحلي الإجمالي كأداة لقياس الرفاهية إذ

يعتبر أداة غير كافية للقياس الأمر الذي يستدعي تضمين السلامة البيئية والاجتماعية كشرط أساسي من

شروط الرفاه.

3.2 مكونات مسارات الانتقال للاقتصاد الأخضر:

تتوافق الآراء حاليا حول خصائص اقتصاد الأخضر، ويتسع الاتفاق على

وتشمل هذه العناصر مجموعة الكاملة من الوسائل والأدوات المتاحة لصانعي السياسات،

فرضا الضرائب والأعباء، وإلغاء الإعانات المضرّة بالبيئة، ووضع المعايير والأنظمة¹¹، وتوفير التعليم وتنمية المهارات،

وبناء المؤسسات، وتطوير المعرفة، وبناء القدرات فجميعها لجمع البيانات لتقييمها، وتحسين التخطيط¹².

وفي هذا السياق، من المفيد التفكير في مسارين للانتقال للاقتصاد الأخضر، وهذان المساران هما¹³:

❖ إطلاق المشاريع الخضراء الذي يشمل إطلاق مشاريع جديدة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية تراعى اعتبارات؛

❖ إعادة توجيهها لأنماط الحالية للإنتاج والاستهلاك وتصحيحها من خلال تحسين أدائها البيئي.

3. إشكالية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر:

سنحاول من خلال هذا العنصر أن نوضح كيفية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر، من خلال تبيان أهداف الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في العنصر الأول، والمتطلبات الأساسية للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في العنصر الثاني، أما العنصر الثالث فخصص لتبيان فعالية الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر.

1.3 أهداف الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر: يهدف الاقتصاد الأخضر لتعزيز الترابط بين الاقتصاد من جهة، والبيئة والتنمية

وذلك بـاعتماد سياسات اقتصادية فاعلة للحفاظ على البيئة والحد من تدهورها نتيجة التغير المناخي التي تتهدد الصحة والحياة بصورة عامة لما يجمع بينهما من كوارث طبيعية مختلفة:

1.1.3 تحقيق مكاسب اقتصادية بـثمن غير ميسور التكلفة: في مخطط تصوّر يقوم على أسلوب العمل كالمعتاد يمكن توقّع بعض المكاسب الاقتصادية، كما هو الشأن في الماضي، غير أن هذا المخطط يتميز في خصائصه بشدة كثافة الانبعاثات الكربونية وعدم استدامة استخدام الموارد، مما يؤدي إلى استنفاد خطير الشأن لموارد الأحراج والأراضي والمياه ومصادر الأسماك، وارتفاع مستويات النفايات والتلوث، كما إن تفاقم التدهور البيئي وعدم استدامة استخدام الموارد الطبيعية من شأنهما أن يؤديا إلى ازدياد الصعوبات أمام الحكومات والمجتمع الدولي في التصدي للتحديات الإنمائية¹⁴؛

2.1.3 تعزيز السعي نحو التخفيف من حدة الفقر: إن الإستراتيجية التي تعنى بالاقتصاد الأخضر يمكن أن تسهم في تحقيق النمو الأخضر وأن تعود بالنفع على البيئة من خلال تحديد رأس المال الطبيعي وتعزيزه، بالإضافة إلى التخفيف من حدة الفقر. وهناك عدد من القطاعات الاقتصادية ذات الأهمية الوثيقة الصلة بالتخفيف من وطأة الفقر والانتقال إلى الاقتصاد الأخضر¹⁵؛

3.1.3 استحداث فرص عمل إضافية: يتنبأ تقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن الاقتصاد الأخضر بأن من شأن الاستثمارات في الاقتصاد الأخضر لغاية العام 2050 أن تحقّق مكاسب في العمالة تتجاوز ما

يمكن أن يحققه المخطط التصوري القائم على أسلوب العمل كالمعتاد. وسوف تتحقق ماديًا فرص عمالة جديدة في قطاعات مثل الطاقة المتجددة والنقل والزراعة المستدامة والحراجة¹⁶؛

4.1.3 تعزيز كفاءة استخدام الموارد وأمن الطاقة: يشمل تضييق استخدام الطاقة القيام بتحسينات في كفاءة استخدام الطاقة في قطاعات الصناعة التحويلية والنقل والبناء، ويمكن أن يبلغ متوسط المدخرات في رأس المال وتكاليف الوقود في مجال توليد القدرة الكهربائية ما قدره 670 مليون دولار في السنة بين عامي 2010 و2050. وإضافة إلى ذلك، فإن الحلول التي تعنى بالطاقة المتجددة بالاكفاءة بها من خارج شبكات الكهرباء الرئيسية يتيح استغلال جزء فعال من حيث التكلفة من إستراتيجية تعنى بتوفير سبل الحصول على الطاقة لصالح أكثر من 1.4 بليون شخص ممن هم محرومون حاليًا من الحصول على الكهرباء¹⁷؛

5.1.3 تحقيق المنافع البيئية: إن النقلة إلى الاقتصاد الأخضر يمكن أن تؤدي إلى تخفيض ملحوظ في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. ففي المخطط التصوري الاستثماري، تحقيق خفض بنسبة قدرها 36% في كثافة استخدام الطاقة على الصعيد العالمي، تُقاس بملايين الأطنان من معادل النفط في كل وحدة من الناتج المحلي الإجمالي بحلول العام 2030¹⁸؛

6.1.3 تطوير التجارة في السلع والخدمات البيئية: تؤدي التجارة دورًا هامًا على صعيد التحول نحو اقتصاد أخضر من خلال تيسير فتح أسواق جديدة للسلع والخدمات الخضراء، ومن المتوقع أن يتضاعف حجم السوق العالمي للمنتجات والخدمات البيئية من 1.37 تريليون دولار في السنة حاليًا إلى 2.74 تريليون دولار في السنة بنهاية عام 2025¹⁹؛

7.1.3 خلق فرص العمل وتدعيم المساواة الاجتماعية: تشهد الدول التي تتحرك نحو الاقتصاد الأخضر بالفعل خلقًا ملحوظًا لفرص التوظيف في ظل السياسات الحالية²⁰، ويمكن زيادة الإمكانات عن طريق المزيد من الاستثمارات في القطاعات الخضراء، وتعد السياسات التي تركز على المؤسسات الصغيرة والمتوسطة واعدة بشكل خاص، حيث يعزى إليها النصيب الأكبر من التوظيف ونموّه في معظم الدول؛

8.1.3 استبدال الوقود الأحفوري بالطاقة المستدامة والتقنيات منخفضة الكربون:

إن زيادة المعروض من الطاقة عن طريق المصادر المتجددة يقلل من مخاطر أسعار الوقود الأحفوري المرتفعة وغير المستقرة بالإضافة إلى التقديرات منخفضة، فإن نظام الطاقة الحالي المبني على الوقود الأحفوري هو مصدر تغير الطقس، ويعد قطاع الطاقة مسئولاً عن ثلثي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، ومن المتوقع أن تصل تكلفة التكييف المصاحبة لتغير الطقس إلى 50-170 مليون دولار أمريكي بحلول عام 2030، والتي ستحمّل الدول انامية أكثر من نصفها²¹؛

9.1.3 توفير فرص اقتصادية رئيسية: ويتطلب تخضير قطاع الطاقة استبدال الاستثمارات في مصادر

الطاقة المعتمدة بشدة على الكربون باستثمارات في الطاقة النظيفة وفي تحسين الكفاءة، وتحمّل الكثير من فرص تحسين كفاءة الطاقة تكاليف نفسها، وتزداد قدرة التكنولوجيا المتجددة

على التنافس حيث تؤخذ التكلفة الاجتماعية لتكنولوجيا الوقود الأحفوري في الاعتبار²²؛

10.1.3 تشجيع تحسين كفاءة الموارد والطاقة: لمتكّن تكلفة استخدام الموارد الطبيعية بفاعلية قليلة بوجه

عام، عاملاً مقيداً بشدة في تاريخ الحضارة الإنسانية نظراً لأن عقلية "الجهة" المستغلة في المناطق غير المأهولة بالسكان سمحت باكتشاف موارد جديدة²³، وكان الصعاب تنمو عادة لإشراف، والأصعب أن تتسجّم مع نماذج العمال الغالبة.

2.3 المتطلبات الأساسية للانتقال إلى الاقتصاد الأخضر: تشمل إستراتيجية الانتقال إلى الاقتصاد

الأخضر في صميمها على الكثير من المتطلبات المنشودة، وترمي هذه المتطلبات إلى توسيع مدى الأهداف المحددة لقطاعات معيّنة:

1.2.3 تحديد أولويات إجراءات العمل وفقاً للظروف الوطنية: سوف تتباين إستراتيجيات الاقتصاد

الأخضر وما يقترن بها من أطر زمنية وذلك استناداً إلى الثروة من الموارد الطبيعية التي تحي بها البلد المعني، والمستوى الذي بلغه من التنمية، والقدرة المؤسسية لديه، والملاحم الاقتصادية التي يتسم بها؛

2.2.3 تطوير التكنولوجيات ونشرها: من العناصر الحاسمة التي تتكوّن منها مرحلة الانتقال إلى الاقتصاد

الأخضر تطوير التكنولوجيا السليمة بيئياً وإتاحة سبل الحصول عليها. كما إن الابتكارات التكنولوجية، بما يؤدي إلى استحداث نواتج وطرائق إنتاج أكثر استدامة من حيث توافقها مع البيئة، عامل أساسي في

معظم القطاعات؛

3.2.3. بناء وتطوير القدرات: يمكن أن يتطلب التحوّل إلى الاقتصاد الأخضر تعزيز قدرة الحكومات على تحليل التحديات واستبانة الفرص وتحديد أولويات التدخل وحشد الموارد وتنفيذ السياسات العامة وتقييم التقدم المحرز²⁴؛

4.2.3. تطبيق الاتفاقات والعمليات الدولية: الاتفاقات والعمليات الدولية يمكن أن تسهل وتنشط مرحلة الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر. وعلى سبيل المثال، فإن الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف، التي تنشئ أطر العمل القانونية والمؤسسية اللازمة للتصدي للتحديات البيئية العالمية، كثيرا ما تتيح فرصا اقتصادية أيضا.

4. منهجية النمذجة الاقتصادية سلوك الطاقات المتجددة في الجزائر:

هناك مجموعة من الخطوات التسلسلية والأساسية حسب بوكس وجينكنز لبناء نموذج لسلسلة زمنية واحدة بغرض التوقع والمراقبة، وتنحصر هذه الخطوات في أربع عناصر يتعين إتباعها حتى نستخدم منهجية بوكس -جينكنز في التنبؤ، تتمثل فيما يلي:

✓ مرحلة التعرف (التمييز) Identification؛

✓ مرحلة التقدير Estimation؛

✓ مرحلة الفحص (المراقبو و الضبط) التشخيصي Diagnostic؛

✓ مرحلة التنبؤ Prediction.

عموما يمكن تبين منهجية بوكس - جينكنز كما يلي :

نعلم أن أي سلسلة زمنية غير مستقرة ومتجانسة يمكن أن تُنمذج على الشكل $ARIMA(p,d,q)$ ويكون المشكل التطبيقي هو كيفية اختيار القيم الثلاثة (p,d,q) ، ولتخصيص شكل هذا النوع من النماذج نختبر كلا من دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئية من اجل السلسلة الزمنية المعنية بالدراسة، فبمعرفة السلسلة الزمنية لـ ER_t (المطلوب نمذجتها وهي اختصار لكلمة *EnergieRenouvelable*) يكون المشكل هو تحديد درجة التجانس d ، أو عدد الفترات التي نفرّق بها السلسلة من أجل الحصول على السلسلة المستقرة، ومنه لتحديد القيمة العددية المناسبة لـ d ، نستعمل الفكرة القائلة بان الارتباط الذاتي p_k بالنسبة للسلاسل الزمنية المستقرة، يجب أن يقترب تدريجيا من

الصفر كلما كبر عدد التأخيرات K ، و لمعرفة ذلك نعتبر نموذج السيرورة $ARMA(p, q)$ ، حيث أن دالة الارتباط الذاتي للجزء $MA(q)$ تصبح صفرا عند $q > K$ ، لأن هذا النمط له ذاكرة تساوي q فترة فقط، ومنه إذا كانت ER_t تتبع السيرورة $MA(q)$ فإن $p_K = 0$ من أجل $q > K$ ، و من جهة أخرى نعلم كذلك أن دالة الارتباط الذاتي للجزء $AR(p)$ من السيرورة $ARMA(p, q)$ المستقرة هي ذات خاصية رتبة هندسية، وأخيرا أن دالة الارتباط الذاتي للسيرورة الكاملة $ARMA(p, q)$ لها متوسط متحرك مميز من اجل الفترات $q - p$ الأولى، لكن بعد ذلك تكون منحدره ذاتيا في التصرف وتأخذ خصائص $AR(p)$ الجدول التالي يلخص مختلف الحالات:

الجدول رقم 01: طبيعة النموذج وفق منحنى الارتباط الذاتي.

نوع النموذج	ACF	PACF
$MA(q)$	تندمج بعد الفترة q	غير منعمة
$AR(p)$	غير منعمة	تندمج بعد فترة p
$ARMA(p, q)$	غير منعمة	غير منعمة

المصدر: مولود حشمان، (2000)، محددات الأجر في الجزائر، أطروحة دكتوراه دولة، جامعة الجزائر، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم

التسيير، ص: 145.

تلي هذه المرحلة مرحلة تشخيص النموذج وذلك بالاعتماد على مجموعة من الاختبارات أهمها تحليل دالة الارتباط الذاتي للبواقي من النموذج المقدر من أجل قبول أو رفض فرضية التشويش الأبيض للبواقي باستعمال اختبار (Box - Pierce) أو (Ljung-Box-Pierce)، حيث يعتبر النموذج المقدر مرفوضا إذا رفضنا فرضية العدم للتشويش الأبيض للبواقي، كما أنه عند التقدير يتم المفاضلة بين النماذج المرشحة المختلفة للتقدير بالاعتماد على معايير كل من AIC و SC و HQ ، وأخيرا تأتي مرحلة التنبؤ كما سنرى لاحقا.

5. نتائج النمذجة الاقتصادية لسلوك الطاقات المتجددة في الجزائر:

1.5 دراسة وصفية لبيانات السلسلة ER_t : تتكون السلسلة من 41 مشاهدة، ممتدة من 1971 إلى 2011، بمستوى متوسط (2542.45) وقيمة عظمى سجلت في سنة 1973 (6467.2) وقيمة صغرى سجلت سنة 2000 (464.4)، تعكس لنا هاتين القيمتين على الترتيب أكبر قيمة وأصغر قيمة

عرفها حجم الطاقة المتجددة في الجزائر خلال فترة الدراسة، بينما ينصف هذه السلسلة مستوى وسيطي 2210.2، وتشتت في السلسلة عن متوسطها بانحراف معياري قدره 1369.95، وهو ما يعطينا فكرة حول درجة عدم تجانس مستويات السلسلة، حيث أن معامل الاختلاف²⁵ يساوي إلى

$$(c.d = \frac{1369.95}{2542.45} = 0.53).$$

2.5 دراسة استقرارية السلسلة ER_t باستخدام اختبار ديكي- فولر المطور $Dickey-Fuller$ Augmented (ADF) Test: تكون السلسلة مستقرة إذا تذبذبت حول وسط حسابي ثابت، مع تباين ليس له علاقة بالزمن²⁶، ولاختبار استقرارية السلسلة ER_t يوجد عدة أدوات إحصائية أهمها اختبار ديكي- فولر المطور.

الهدف من خلال اختبار ADF تأكيد استقرارية السلسلة ER_t بالاعتماد على برنامج $EvIEWS$ 7.0 فان خطوات هذا الاختبار يمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول رقم 02: اختبار ADF لاستقرارية السلسلة ER_t

النموذج 3		النموذج 2		النموذج 1		نوع النموذج
القيمة الحرجة %5	ADF $t_{\hat{\phi}_j}$	القيمة الحرجة %5	ADF $t_{\hat{\phi}_j}$	القيمة الحرجة %5	ADF $t_{\hat{\phi}_j}$	
1.94 -	1.79 - (الاتجاه غ م)	2.93 -	3.97 - (الثابت م) ²⁷	- 3.52	4.41 -	اختبار ADF (للسلسلة ER_t)

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج $EvIEWS$ 7.0.

من خلال الجدول نلاحظ انه عند الفرق الأول للسلسلة ER_t الإحصائية المحسوبة $\tau_{\hat{\phi}_1}$ تصبح اكبر (بالقيمة المطلقة) من الإحصائية الجدولة $\tau_{tabulè}$ في النماذج الثلاثة عند مستوى معنوية 5%، ومنه لا نقبل الفرضية ($H_0: \lambda = 0$) أو ($H_0: \phi_1 = 1$)، وهذا يعني عدم وجود جذر وحدوي في السلسلة، وكذلك عدم معنوية الثابت و معامل الاتجاه، ومنه فإن السلسلة ER_t مستقرة من نوع DS بدون انحراف ($Sans dérivé$)، كما أنه من خلال كل من شكل السلسلة ودالة الارتباط

الذاتي لهنالاحظ عدم وجود صورة منتظمة للمنحنى خلال فترات (سنوات) معينة وكذلك عدم وجود تغيرات فصلية في السلسلة مما يدل على خلو السلسلة ER_t من المركبة الفصلية.

2.5 نمذجة السلسلة ER_t : بعد ضمان الاستقرار للسلسلة ER_t نصل إلى مرحلة تحديد المراتب (p, q) للنموذج المختلط $ARMA$ المعروف لهذه السلسلة، حيث تبقى هذه المرحلة الأصعب في بناء نماذج السلاسل الزمنية، لأنه يمكن للنموذج الأولي المختار أن يرفض في مرحلة متأخرة من التحليل.

1.2.5 تعريف النموذج المعروف للسلسلة ER_t : تكون الصيغة الرياضية للسيرورة $ARMA(p, q)$ المعرفة للسلسلة ER_t من الشكل:

$$ER_t = \alpha_1 ER_{t-1} + \alpha_2 ER_{t-2} + \dots + \alpha_p ER_{t-p} + \delta + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

وبإدخال معامل التأخير L فان الصيغة تصبح:

$$\Rightarrow (1 - \alpha_1 L - \alpha_2 L^2 - \dots - \alpha_p L^p) \cdot ER_t = \delta + (1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2 - \dots - \theta_q L^q) \cdot \varepsilon_t$$

من أجل تحديد النموذج المعروف للسلسلة المستقرة ER_t ، ونظرا لأهمية هذه المرحلة، فسنحاول دراسة أكثر من صيغة رياضية مرشحة لنماذج $ARMA$ مختلفة حسب المراتب (p, q) .

ويكون بذلك النموذج المختار هو الذي يعطي أحسن توفيق بين المعايير Hannan-Quinn، Schwarz، Akaike، مع أخذ بعين الاعتبار مستوى معامل التحديد R^2 معنوية المعلم المقدرة وإحصائية DW .

- بعد تفحص كل النماذج المرشحة يمكننا اختيار النموذج $ARMA(1,2)$ لعدة اعتبارات منها:

- أقل قيمة للمعايير Hannan-Quinn، Schwarz؛
- مستوى أعلى لمعامل التحديد R^2 ؛
- بالنظر إلى منحنيات دوال الارتباط (البسيطة والجزئية) للسلسلة ER_t نلاحظ أنكل من معاملات الارتباط الأولى والثانية لدالة الارتباط الذاتي ومعامل الارتباط الأولى لدالة الارتباط الجزئية على التوالي ذات معنوية إحصائية، أما باقي المعاملات p_K فهي لا تختلف معنويا على الصفر (داخل مجال الثقة)، كمان المنحنيان عموما متشابهان، حيث نجد تناقص بشكل هندسي لمنحنى دالة الارتباط

الذاتي والجزئية، وهي الحالة التي توافق نماذج $ARMA$ حيث أنه ممكن أن تكون: $p = 0 \vee 1$ و $q = 0 \vee 1 \vee 2$.

• معنوية جيدة للمعالم المقدرة .

• وفقا لهذه النقاط تكون الصيغة الرياضية المثلى للنموذج المعرف للسلسلة المستقرة ER_t من

الشكل: $ER_t = \alpha_1 ER_{t-1} + \delta + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2}$ ، وبإدخال معامل التأخير L فإن

الصيغة تصبح: $(1 - \alpha_1 L) \cdot ER_t = \delta + (1 - \theta_1 L - \theta_2 L^2) \cdot \varepsilon_t$ أي: $ER_t \rightarrow ARMA(1,2)$

2.2.5 تقدير النموذج المعرف للسلسلة ER_t : من خلال الاعتبارات السابقة فإن شكل النموذج

الأمثل للسلسلة ER_t هو كما يلي:

الشكل رقم 01: نتائج تقدير نموذج $ARMA$ للسلسلة ER_t .

Dependent Variable: ER				
Method: Least Squares				
Date: 09/26/14 Time: 07:55				
Sample (adjusted): 1972 2011				
Included observations: 40 after adjustments				
Convergence achieved after 15 iterations				
MA Backcast: 1970 1971				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2259.877	362.5932	6.232542	0.0000
AR(1)	0.129402	0.063924	2.024316	0.0565
MA(1)	-0.180706	0.033587	-5.380313	0.0000
MA(2)	0.953112	0.017614	54.10964	0.0000
R-squared	0.695599	Mean dependent var	2535.065	
Adjusted R-squared	0.545232	S.D. dependent var	1386.575	
S.E. of regression	1121.985	Akaike info criterion	16.97823	
Sum squared resid	45318638	Schwarz criterion	17.14711	
Log likelihood	-335.5645	Hannan-Quinn criter.	17.03929	
F-statistic	7.854352	Durbin-Watson stat	1.745025	
Prob(F-statistic)	0.000370			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج *Eviews 7.0*.

ومنه يمكن صياغة النموذج $ER_t \rightarrow ARMA(1,2)$ رياضيا، على النحو التالي:

$$ER_t = 0,13 \cdot ER_{t-1} + 2259,87 + \varepsilon_t - 0,18 \cdot \varepsilon_{t-1} + 0,95 \cdot \varepsilon_{t-2}$$

$$(1 - 0,13L) \cdot ER_t = 2259,8 + (1 - 0,18L + 0,95L^2) \cdot \varepsilon_t \quad \text{أو:}$$

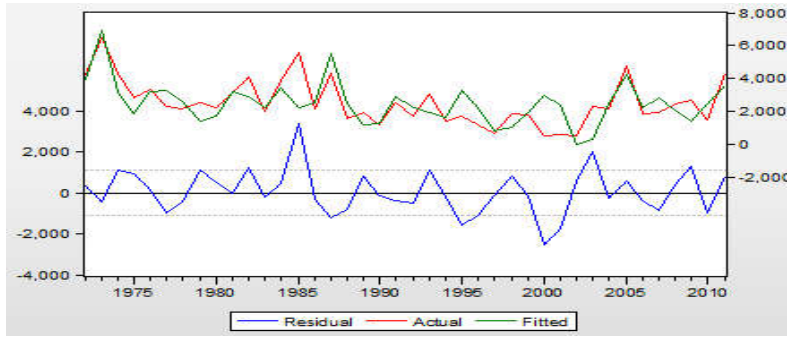
3.2.5 تشخيص النموذج: نهدف من خلال هذه المرحلة إلى اختبار قوة النموذج الإحصائي المختار

($ER_t \rightarrow ARMA(1,2)$) عبر النقاط التالية:

أ- التحليل الإحصائي للنموذج: من خلال الشكل أعلاه نلاحظ أن كل معاملات المتغيرات المفسرة معنوية إحصائيا عند مستوى 5%، (الاحتمال المقابل لقيمة t_{cal} اقل من 0.05)، إحصائية DW تبين خلو النموذج من مشكل الارتباط الخطي، يدل كل هذا على جودة النموذج المقدر كمان قيمة معامل التحديد ($R^2 = 0,69$) تبين على قوة جودة توفيق النموذج.

ب- مقارنة بيانات السلسلتين الأصلية والمقدرة: من خال الشكل يمكننا ملاحظة شبه المطابقة بين منحنىي السلسلة الاصلية (Actuel) ومنحنى السلسلة المقدرة (Fitted)، هذا من شأنه ان يعطينا فكرة على مدى اهمية تعبير النموذج المقدر $ARMA(1,2) \rightarrow ER_t$ على بيانات ER_t .

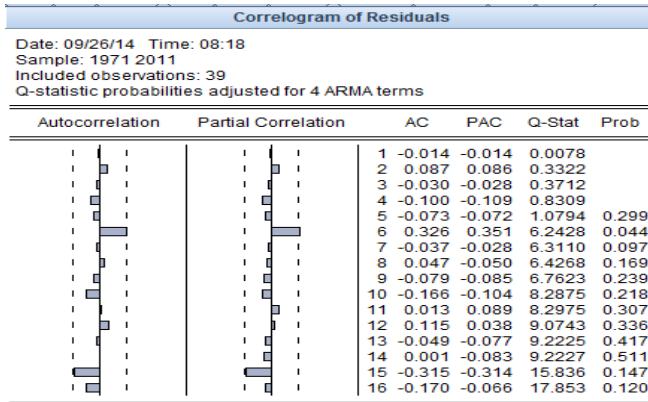
الشكل رقم 02: مقارنة بيانات السلسلتين الأصلية و المقدرة.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews 7.0.

ت- تحليل دالة الارتباط الذاتي للبواقي: نلاحظ من خلال دالة الارتباط الذاتي، أن المعاملات المحسوبة من اجل كل الفجوات k معنويا لا تختلف عن الصفر (داخل مجال الثقة)، ولا ثبات هذا نستعمل اختبار Ljung-Box.

الشكل رقم 03: دالة الارتباط الذاتي للبواقي.



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج *EvIEWS 7.0*.

ث- اختبار *Ljung-Box*: استعمل هذا الاختبار لدراسة المعنوية الكلية لمعاملات دالة الارتباط الذاتي ذات الفجوات أقل من 16 أعلاه حيث توافق إحصائية الاختبار المحسوبة (*LB*) آخر قيمة في العمود Q-Stat في الشكل أعلاه ، حيث $LB = 17.85$:²⁸

القرار: لدينا الإحصائية المحسوبة $LB = 17.85$ أكبر من الإحصائية الجدولة $X^2_{0,05;41}$ ومنه نقبل فرضية التشويش الأبيض للسلسلة البواقى. أو بأن كل معاملات الارتباط الذاتي لا تختلف عن الصفر $(H_0 : P_1 = P_2 = \dots = P_{16} = 0)$.

6. التنبؤ بمستويات الطاقات المتجددة في الجزائر 2021:

يمكن التنبؤ بمستوى السلسلة ER_t الموافق لسنة 2012 من خلال المعادلة التراجعية التالية:

$$ER_t = 0,13 \cdot ER_{t-1} + 2259,87 + \varepsilon_t - 0,18 \cdot \varepsilon_{t-1} + 0,95 \cdot \varepsilon_{t-2}$$

$$ER_{2012} = 0,13 \cdot ER_{2011} + 2259,87 + e_{2012} - 0,18 \cdot e_{2011} + 0,95 \cdot e_{2010} \quad \text{ومنه:}$$

حيث e_{2011}, e_{2010} : تمثل على التوالي آخر قيمة لبواقى التقدير وتساوي (- 968.03 ، 783.64) على التوالي.

- باعتبار أن البواقى المستقبلية معدومة (لأنها غير معلومة) بالاعتماد على طريقة بوكس -جينكينز في التقدير ومنه نتحصل على:

$$ER_{2012} = 0,13 \cdot (4317,2) + 2259,87 + 0 - 0,18 \cdot (783,64) + 0,95 \cdot (-968,03) \approx 1760,43$$

- بنفس الخطوات السابقة نستطيع حساب القيم التنبؤية لحجم الطاقة المتجددة للعشر سنوات المقبلة، والجدول التالي يبين القيم المتوقعة لمستويات الطاقة المتجددة في الجزائر ، على بعد 10 سنوات من نهاية فترة السلسلة محل الدراسة :

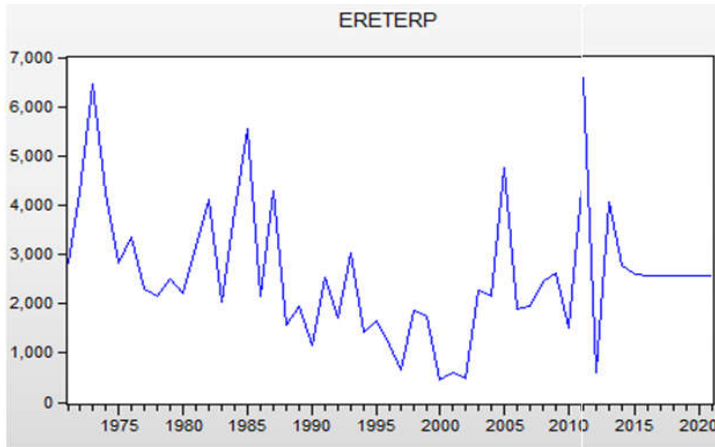
الجدول رقم 03: المستويات المتوقعة لمستوى الطاقة المتجددة في الجزائر بالآلاف للفترة 2012-

2021.

السنوات	البواقي e_t	ER_t
2010	-968,03	1496 ,4
2011	783,64	4317,2
2012	0	1760,43
2013	0	3233,18
2014	0	2680,18
2015	0	2608.29
2016	0	2598,95
2017	0	2597,73
2018	0	2597.57
2019	0	2597.50
2020	0	2597.44
2021	0	2597.37

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews 7.0.

الشكل رقم 04 : تطور القيم الحقيقية والمتنبأ بها للسلسلة ER_t :



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Eviews 7.0.

7. نتائج الدراسة:

من خلال الدراسة النظرية والتحليلية والقياسية توصلنا إلى النتائج التالية:

☒ شهد إنتاج الطاقة على المستوى الدولي ارتفاعات مستمرة خلال الفترة 1971-2005 بمعدل نمو سنوي بلغ 4.39% وانخفاضات مستمرة خلال الفترة 2006-2011 بلغ معدل نموها -2.18%.

☒ تضاعف استخدامات الطاقة 4.8 مرة سنة 2011 مقارنة بسنة 1971، ونمت بمعدل سنوي بلغ 4.24%.

☒ شهد تطور الطاقة المتجددة والنفايات القابلة للاحتراق شهد ثلاث مراحل أساسية: تمثلت المرحلة الأولى في الفترة 1971-1989، حيث نمت القيمة بمعدل نمو سنوي بلغ 2.65% وتضاعفت القيمة بـ 1.65 مرة، وشهدت المرحلة الثانية 1990-2007 عدة تقلبات ونمت قيمتها بمعدل نمو سنوي بلغ 14.06% وتضاعفت القيمة بحوالي 6.8 مرة، في حين تميزت المرحلة الثالثة 2008-2011 انخفاضات حادة حيث انخفضت القيمة بمعدل نمو سنوي بلغ -22.98%.

☒ تطورت الطاقة البديلة والطاقة النووية في الجزائر خلال الفترة 2003-2011 من 2279 كيلو طن مكافئ نفطي سنة 2003 (نمو يقدر بـ حوالي 365% مقارنة بـ 2002) إلى 4317,2 كيلو طن

مكافئ نفطي سنة 2011، بمعدل نمو سنوي بلغ 66.93%، حيث تضاعفت القيمة بحوالي 1.89 مرة.

☒ السلسلة محل الدراسة (حجم الطاقة المتجددة) مستقرة في المستوى وتتبع سيرورة مختلطة من الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة أي: $ER_t \rightarrow ARMA(1,2)$ ؛
☒ سلسلة الطاقة المتجددة لها ذاكرة بفترة واحدة أي أن الطاقة المتجددة للفترة السابقة تؤثر في مستوى الطاقة المتجددة الحالية؛

☒ وجود أثر موجب ومعنوي لمستوى الطاقة المتجددة لفترة الماضية على مستوى الطاقة المتجددة الحالي، أي أن مستوى الطاقة المتجددة في الفترة (t) يرتبط مستوى الطاقة المتجددة في الفترات السابقة (t-1) ويتناسب طرديا معها، إن هذه العلاقة تظهر شيئا مهما وهو الطبيعة الحركية لمستوى الطاقة المتجددة أي أن مستوى الطاقة المتجددة الحالية يتوقف على مستوى الطاقة المتجددة للفترات السابقة؛

☒ تشهد الطاقات المتجددة في الجزائر استقرارا خلال الفترة 2016-2021 في حدود 2597 كيلو طن مكافئ

¹UNEP: Green economy,(2012),Europe's environment An Assessment of Assessments,Rio, p:02.

² Carolyn Webb,Thomas C. Esakin:(2011),A Green Economy for Canada: Consulting with Canadians, Canadian Institute for Environmental Law and Policy, p:02.

^{*}GER: Green Economy Report.

³ AchimSteiner : (2013),Green economyand Trade, Trends, ChallengesAndOpportunities,UnitedNationsEnvironmentProgramme(UNEP), p:31.

⁴UNEP,(2011): Green Economy Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, p: 16.

⁵آشيمشتاينر,(2011)، "ما هو الاقتصاد الأخضر"، مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر، مرجع لواقعي السياسات، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ص: 06.

⁶محمد أبو نار، (2013)، "مفهوم الاقتصاد الأخضر"، مجلة بيتنا - الهيئة العامة للبيئة - العدد 141، ص: 08.

⁷UNEP:Towards a Green Economy:(2011),**Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication**, available . www.unep.org/greeneconomyat.

⁸Lluís Recoder, (June2012),Miralles: Green Economy Best Practices in Cataloniagovernment of Catalonia, Ministry of Territory andSustainability, First edition, p: 05.

⁹رلمجلاني، (2010)، "مفاهيمومبادئالاقتصادالأخضرالإطارالمفاهيمي،الجهودالعالميةوقصصالنجاح"،

إدارةالتنميةالمستدامةوالإنتاجية، برنامجالأمم المتحدة للبيئة، ص: 09.

¹⁰Hannah Stoddart,(2012),**Stakeholder Forum Sue Riddlestone, BioregionalMirianVilela, Earth Charter Initiative, Principles for the Green Economy**, pp 2,3.

¹¹ESCWA,(16-17 October2011),ArabRegionalPreparatory Meeting for the United Nations Conference onSustainable Development (Rio+20). Cairo, (E/ESCWA/SDPD/2011/WG.5/8).

¹²محمد أبو نار،(2013)، "مرجع سابق"، ص: 08.

¹³ — الأمم المتحدة، (2011)، "الاقتصاد الأخضر في سياق التنمية المستدامة والقضاء على الفقر

المبادئ والفرص والتحديات في المنطقة العربية"، استعراضا لإنتاجية وأنشطة التنمية المستدامة في منطقة الإسكوا، العدد الأول، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا "الإسكوا"، نيويورك، ص: 08.

¹⁴ منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة،(2009)، "المياه في عالم متغير"، تقرير الأمم المتحدة الثالث عن تنمية المياه في العالم، باريس ولندن، ص ص: 10-11.

¹⁵-J. Pretty,(2006), "Agroecological Approaches to Agricultural Development", p. 15.

¹⁶ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2011)، "نحو الاقتصاد الأخضر"، المنتدى البيئي الوزاري العالمي الدورة، السادسة والعشرون لمجلس الإدارة، نيروبي، 21 - 24 فيفري، ص ص: 10-11.

¹⁷ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2011)، "نحو الاقتصاد الأخضر"، المرجع السابق، ص: 11.

¹⁸ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2011)، "نحو الاقتصاد الأخضر"، المرجع السابق، ص: 12.

¹⁹ برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2011)، "نحو الاقتصاد الأخضر"، المرجع السابق، ص: 12.

²⁰ برنامجا للأمم المتحدة للبيئة،(2008)، "المنظمة الدولية لأربا بالأعمال بخصوصا لوظائف الخضراء"، منظمة العمل الدولية، ص: 05.

²¹Recommendations on Future Financing Options for Enhancing the Development, Deployment:(2009),**Diffusion and Transfer of Technologies under the Convention, UNFCCC** , p:33.

²² الأمم المتحدة للبيئة، (2011)، "مبادرة تمويل الطاقة المستدامة"، مرجع سابق، ص: 45.

²³Barbier, E. Scarcity&Frontiers: (2012),**How Economies have Developed through Natural Resource Exploitation**, Cambridge University Press, 2010, p: 34.

²⁴United Nations Environment Programme,(2010),**Driving a Green Economy Through Public Finance and Fiscal Policy Reform** (Geneva), pp. 14 -15.

25-معامل الاختلاف = الانحراف المعياري مقسوم على المتوسط ($c.d = \frac{std.dev}{mean}$): وهو معيار يدل على درجة تجانس السلسلة

بمعنى مدى تشتتها حيث نقول على السلسلة بأنها متجانسة بمعنى أن قيمها لا تخرج على مجال معين ضيق أو غير متشعبة إذا كان أقل من الواحد ($c.d < 1$)

²⁶Arture Charpentier,(2005),**cours des séries temporelles, Théorie et Application**, Dauphine, université de Parie, ENSAE, volume2,pp 6-7.

27- غ م : تعني غير معنوي إحصائيا عند 5 %.

²⁸Régis Bourbonnais,(2004),**économétrie**, 5 édition , édition Dunod , paris, Francs, pp228-229